

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS
NÍVEL MESTRADO

Juciene Moura do Nascimento

**O PAPEL DAS INTERAÇÕES SOCIAIS E ATIVIDADES NO
PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM AULAS DE QUÍMICA**

Recife
2010

Juciene Moura do Nascimento

**O PAPEL DAS INTERAÇÕES SOCIAIS E ATIVIDADES NO
PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM AULAS DE QUIMICA**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Orientador: Prof^a Dra. Edenia Maria Ribeiro do Amaral

Recife

2010

Ficha catalográfica

N244p Nascimento, Juciene Moura de
O papel das interações sociais e atividades no processo
de ensino-aprendizagem em aulas de química / Juciene
Moura de Nascimento - 2010.
124 f. : il.

Orientadora: Edenia Maria Ribeiro do Amaral
Dissertação (Mestrado no Ensino das Ciências) -
Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento
de Educação, Recife, 2009.
Inclui referências e apêndice.

1. Interações sociais 2. Ensino – aprendizagem
3. Atividades didáticas I. Amaral, Edenia Maria Ribeiro do,
orientadora II. Título

CDD 530.07

Juciene Moura do Nascimento

**O PAPEL DAS INTERAÇÕES SOCIAIS E ATIVIDADES NO
PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM AULAS DE QUÍMICA**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Aprovada em _____

BANCA EXAMINADORA

Edenia Maria Ribeiro do Amaral – UFRPE - orientadora

Márcia Goretti Lima da Silva - UFRN

Rejane Martins Novais Barbosa - UFRPE

Mônica Maria Lins Lessa – UFRPE

Dedico este trabalho aos meus familiares, amigos e a todos os meus formadores que ao longo da minha vida me ajudaram a chegar até aqui.

AGRADECIMENTOS

Sinceros agradecimentos...

... Ao meu Pai celestial por todas as bênçãos que me concedeu para a realização do curso.

... Aos meus familiares, meu pai Manoel Francisco do Nascimento e minha mãe Jusirene Moura do Nascimento, que durante o tempo do curso me apoiaram, incentivando e se mobilizando para que os recursos não faltassem; tamanho amor e dedicação tornaram este trabalho possível.

...À minha orientadora, Professora Edenia Amaral pela paciência e compreensão durante todo o curso. Sua competência motivou-me suficientemente para a elaboração e conclusão deste trabalho.

...Às minhas amigas Mônica Aparecida e Mônica Márcia, pela paciência, amizade sincera e incentivo para que este trabalho tomasse o rumo certo.

...Aos professores Romildo Nogueira, Suely Alves, Heloísa Bastos, Zélia Jófili e Rosane Alencar pelas aulas tão dedicadas que compartilhei ao longo desse curso.

...Aos funcionários do Departamento, pela gentileza em nos fornecer os recursos necessários para a realização das aulas.

... Aos amigos que estiveram comigo durante todo o curso.

...E a todos, que de alguma forma contribuíram para que este trabalho fosse concluído.

*“Ninguém sabe tudo.
Todos sabemos algo”.*
(Turra e Santos, 2002, p. 18)

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo realizar uma análise sobre o papel das interações sociais e atividades no processo de ensino-aprendizagem em aulas de química. Com isso, buscou investigar: como se constituem as interações aluno-aluno na sala de aula e como tais interações são influenciadas pela formação de grupos de trabalho mais ou menos eficientes; identificar características nos grupos que possam exercer influência em atividades realizadas de modo coletivo e na construção e reconstrução de conceitos de química e verificar possíveis diferenças de resultados entre atividades realizadas coletivamente na construção de significados para os conceitos em Química. Nesse sentido, apresenta discussões com base nas teorias sóciointeracionista de Vygotsky e Leontiev, suas implicações e abordagens nos diversos processos de construção de conceitos e desenvolvimento cognitivo. Destaca ainda contribuições teóricas sobre a formação de grupos de trabalho e sua influência na aquisição do conhecimento mediado, além de uma breve discussão sobre o conceito de atividade. São feitas colocações sobre as concepções dos alunos, sujeitos da pesquisa, acerca da relação entre as atividades por eles desempenhadas, as interações nos grupos de trabalho e a aprendizagem conceitual. O trabalho foi realizado a partir da observação e análise de uma intervenção didática feita em uma turma do primeiro ano na Escola Professor Ernesto Silva em Olinda. Foram observados doze alunos com faixa etária entre quinze e dezessete anos, os quais participaram em diferentes tipos de atividade em sala de aula, dentre as quais destacamos a leitura de texto, atividade experimental e aplicação de um jogo didático. Essas atividades foram realizadas coletivamente, registradas e analisadas considerando como relevantes a discussão e as interações entre os alunos durante toda a pesquisa e a relação que essas interações têm com as atividades propostas e aprendizagem conceitual de cada um. Os resultados apontaram para a importância do papel do outro na formação e aprendizagem dos conceitos científicos sugerindo uma reflexão acerca do papel da atividade dentro de um processo coletivo, cooperativo e interacionista de ensino-aprendizagem. Salientamos ainda que os resultados da pesquisa apontaram para a importância do papel do outro na construção e reconstrução dos conceitos científicos a relevância do papel da atividade coletiva como instrumento eficaz para o processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Interações sociais, atividades didáticas, ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the role of social interactions and activities in the teaching-learning process in chemistry classes. Therefore, we investigate: how to represent the student-student interactions in classrooms and how such interactions are influenced by the formation of working groups more or less efficient, identifying characteristics in the groups that may have influence on activities and in the construction and reconstruction of concepts of chemistry. Besides this, we verify different results between activities performed collectively in the construction of meanings for concepts in Chemistry. In this sense, we take into account sociocultural perspective presented by Vygotsky and Leontiev, and its implications and approaches in the various processes of construction of concepts and cognitive development. Also, we have highlighted theoretical contributions on the formation of working groups and their influence on the acquisition of mediated knowledge, starting from a brief discussion on the concept of activity. Placements are made on the conceptions of students, research subjects, about the relationship between the activities they performed, the interactions in the working groups and the learning process for chemistry concepts. The work was carried out from the observation and analysis of discursive dynamical when teachers and students are engaged in the classroom, at Public School Professor Ernesto Silva, on Olinda, PE, Brazil. We observed twelve students aged between fifteen and seventeen years, whose participated in different types of activity in the classroom, among which: reading text, practical work and an educational game. These activities were carried out collectively, recorded and analyzed considering as relevant to the discussion and interaction among students throughout the research and the relationship between these interactions and the proposed activities, considering possibilities of conceptual learning from each other. The results pointed to the importance of the interactions to make sense for scientific concepts, suggesting a reflection on the role of activity within a collective, cooperative and interactionist teaching-learning process.

Keywords: social interactions, activities, teaching, teaching-learning.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Episódios extraídos de uma seqüência de cinco aulas	51
Quadro 2 – Categorias para a caracterização de padrões de interação em sala de aula	55
Quadro 3 – Respostas dos questionários propostas pelos alunos	57
Quadro 4 – Mapa de eventos da aula 1	60
Quadro 5 – Episódio 1.1 Discussão sobre itens do questionário.....	62
Quadro 6 – Perfil de participação dos alunos durante a aula 1	64
Quadro 7 – Mapa de eventos da aula 2	67
Quadro 8 – Caracterização da atividade 1 realizada na aula 2	68
Quadro 9 - Episódio 2.1 Participação dos alunos na organização das ações/grupo	69
Quadro 10 – Papel desempenhado pelos integrantes do grupo ES.....	71
Quadro 11 - Episódio 2.2 Leitura do texto e Resolução das questões/grupo ES	72
Quadro 12 – Episódio 2.3 Participação dos alunos na organização das ações /grupo AL.....	73
Quadro 13 – Papel desempenhado pelos integrantes do grupo AL	75
Quadro 14 - Episódio 2.4 Leitura do texto e Resolução das questões/grupo AL.....	76
Quadro 15 – Mapa de eventos da aula 3	79
Quadro 16 – Caracterização da atividade 2 realizada na aula 3	79
Quadro 17 – Episódio 3.1 Preparação dos reagentes e organização dos trabalhos/grupo ES.....	81
Quadro 18 – Episódio 3.2 Realização do experimento/grupo ES.....	82
Quadro 19 – Episódio 3.3 Preparação dos reagentes e organização dos trabalhos/grupo AL	83
Quadro 20 – Episódio 3.4 Realização do experimento/ grupo AL	84
Quadro 21 – Mapa de eventos da aula 4	87
Quadro 22 – Caracterização da atividade 3 realizada na aula 4	88
Quadro 23 – Episódio 4.1 Interações na realização do jogo/grupo ES	90
Quadro 24 --Episódio 4.2 Interações na realização do jogo/grupo AL	92

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Resultados da pergunta 1: <i>“Para qual atividade você se sentiu mais motivado a participar?”</i>	96
Gráfico 2 – Resultados da pergunta 2: <i>“Qual atividade você mais gostou? Por quê?”</i>	97
Gráfico 3 – Resultados da pergunta 3: <i>“Qual das atividades influenciou mais na sua aprendizagem? Como?”</i>	97
Gráfico 4 – Resultados da pergunta 4: <i>“Como é trabalhar em grupo? O trabalho em grupo influenciou na sua aprendizagem? Como?”</i>	98

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo geral da atividade proposto por Engeström (1987)	27
Figura 2 – Tabuleiro do jogo realizado na aula 4	86

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
CAPÍTULO 1- A TEORIA DE VYGOTSKY	15
1.1 Desenvolvimentos cognitivos e a formação de conceitos.....	17
1.2 As interações sociais	18
CAPÍTULO 2- A TEORIA DE LEONTIEV	23
2.1 A teoria da atividade	24
2.2 A teoria da atividade e as contribuições de Galperin, Elkonin e Davidov para o processo de ensino-aprendizagem.....	30
CAPÍTULO 3 – AS ATIVIDADES EM GRUPO	33
3.1 O conceito de grupo – Considerações acerca de sua formação	33
3.2 As atividades em grupo	36
3.3 Atividades colaborativas e atividades cooperativas	37
CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA	41
4.1 Contexto e sujeitos da pesquisa	43
4.2 Instrumentos de pesquisa	45
4.3 Procedimentos metodológicos.....	48
4.4 Estruturação e organização dos dados.....	50
4.5 Análise dos dados.....	52
4.5.1 A formação e Constituição dos grupos	52
4.5.2 Atividades didáticas	56
CAPÍTULO 5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO	57
5.1 Análise das respostas ao questionário	57
5.2 Análises de aulas ministradas ao longo da intervenção didática	59
CONSIDERAÇÕES FINAIS	100
REFERÊNCIAS	103
APÊNDICE A – Questionário utilizado na aula 1.....	109
APÊNDICE B – Planejamento das aulas de Química	110
APÊNDICE C- Texto aplicado na aula 2.....	113
APÊNDICE D - Experimento	115
APÊNDICE E - Jogo	117
APÊNDICE F- Entrevista realizada na aula 5.....	124

INTRODUÇÃO

Este trabalho consiste de uma análise do papel das interações em sala de aula no sentido de promover a aprendizagem de conceitos químicos pelos alunos, tendo como foco questões sobre o papel das atividades didáticas e do trabalho em grupo como um aspecto relevante no processo de aprendizagem. Para isso, tomamos como base teórica a perspectiva sociointeracionista de desenvolvimento e aprendizagem dos indivíduos.

A perspectiva sociointeracionista de desenvolvimento e aprendizagem apresenta uma concepção de que o homem se constitui como ser humano a partir das relações que estabelece com o outro. Diante dessa perspectiva, este trabalho, discute a importância das interações aluno-aluno que são estabelecidas no processo de ensino-aprendizagem, considerando aspectos tais como: a formação de grupos de trabalho, o papel das atividades propostas para a construção do conhecimento e fatores que influenciam a aprendizagem e o desenvolvimento individual no contexto da coletividade.

Para Oliveira (2003), o ser humano cresce num ambiente social e as interações com outras pessoas são essenciais ao seu desenvolvimento. Vygotsky (2007) afirma que a criança e o adulto trazem em si marcas de sua própria história - os aspectos pessoais que passaram por processos internos de transformação - assim como marcas da história acumulada no tempo dos grupos sociais com quem partilham e vivenciam o mundo. Dessa forma, o indivíduo transforma-se de criança em adulto processando internamente, por meio de seu livre-arbítrio, as diversas visões de mundo com as quais convive. É na troca com outros sujeitos e consigo próprio que vão sendo internalizados conhecimentos, papéis e funções sociais, o que permite a formação de conceitos e da própria consciência. Trata-se, portanto, de um processo que caminha do plano social - relações interpessoais - para o plano individual interno - relações intrapessoais (REGO, 1998).

A abordagem sociointeracionista, enfatiza ainda, que as relações interpessoais são mediadas por atividades que estruturam as ações mentais conduzindo à aprendizagem e ao desenvolvimento dos indivíduos, primeiramente no plano coletivo para depois configurar-se na dimensão individual de internalização de conceitos (REGO, 1998).

O processo de ensino-aprendizagem vincula um conjunto de ações pedagógicas que, direta ou indiretamente, influenciam o desenvolvimento do aluno. Tais ações, caracterizadas basicamente por atividades de ensino, encontram-se ainda inseridas num contexto educacional que prioriza o acúmulo de informações descontextualizadas e cujos procedimentos de ensino resultam num distanciamento entre professor e aluno. Nesse sentido, essas ações delimitam o rendimento do aluno estabelecendo-se como uma prática desvinculada do processo de aprendizagem.

Além disso, no cotidiano da sala de aula, são constituídas interações sociais que, em geral, são pouco investigadas como um aspecto relevante para o desenvolvimento cognitivo do aluno. Como consequência dessa postura, é comum a concepção da sala de aula como um espaço onde existem apenas espectadores, onde a falta de interação dificulta uma aprendizagem significativa que leve os alunos a se posicionarem e tomar decisões em situações relacionadas com os conteúdos vivenciados. Por outro lado, o professor que trabalha numa dinâmica interativa, tende a considerar essenciais os aspectos sociointerativos dos indivíduos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem levando-os a uma forte participação na construção e reconstrução dos conceitos. Dessa maneira, com base na experiência profissional da professora pesquisadora que introduz práticas coletivas de ensino-aprendizagem na sua forma de ensino, questionamos como se dá a relação entre as interações sociais e as atividades coletivas desenvolvidas nas aulas de química? Como essa relação influencia o processo de ensino-aprendizagem? Como as atividades em grupo contribuem para as interações em sala de aula e para a melhor aprendizagem dos alunos? Sendo assim, este trabalho faz uma discussão sobre as interações sociais em sala de aula e suas implicações na ação educativa, buscando estabelecer uma relação entre ensino, aprendizagem, atividade e interação social. Para isso a pesquisa estabelece como objetivo geral analisar a influência das interações sociais constituídas na sala de aula no processo de aprendizagem dos alunos e as atividades coletivas desenvolvidas pelo professor em aulas de química. De forma a atingir este propósito, temos como objetivos específicos: investigar como se constituem as interações aluno-aluno na sala de aula e como tais interações são influenciadas pela formação de grupos de trabalho mais ou menos eficientes; identificar características nos membros dos grupos que possam exercer influência em atividades realizadas de modo coletivo e na construção e reconstrução de

conceitos de química; e verificar o desempenho dos alunos em atividades realizadas coletivamente na construção de significados para os conceitos de ácidos e bases em Química.

Nesse sentido, tornam-se importantes discussões acerca de questões ligadas à influência das interações sociais na apropriação dos conteúdos, considerando essenciais para este estudo: a relevância dos aspectos relacionados à formação de grupos, o papel das atividades de aprendizagem nesses grupos, a participação individual de cada aluno no contexto da coletividade, dentre outros.

Para cumprir esses objetivos, este trabalho buscará discutir ideias fundamentais da teoria interacionista de Vygotsky (1896-1934) e da teoria da atividade proposta por Leontiev (1903-1979) cujas concepções, influenciadas pelo pensamento marxista, pelo materialismo histórico-dialético, estabelecem que a aprendizagem e o desenvolvimento resultam das interações sociais e das trocas com indivíduos mais experientes nas quais a mediação se dá pelas atividades propostas.

A metodologia de pesquisa adotada neste trabalho é de natureza qualitativa, numa abordagem do tipo etnográfica, cuja preocupação está centrada, sobretudo, na interpretação dos dados coletados e seus resultados. A pesquisa foi realizada com alunos de uma turma do 1º ano do Ensino Médio da rede pública de Pernambuco. Em relação ao texto dissertativo, o mesmo está estruturado em capítulos. O primeiro capítulo aborda as principais ideias da teoria de Vygotsky acerca do desenvolvimento cognitivo, da formação de conceitos e das interações sociais. O segundo capítulo traz as ideias de Leontiev e suas considerações sobre a teoria da atividade. Traz ainda uma breve discussão sobre a formação de grupos e alguns aspectos teóricos sobre as atividades em grupo. O terceiro e quarto capítulos tratam da metodologia proposta, da coleta dos dados e interpretação dos resultados da pesquisa, respectivamente. E finalizando, são feitas considerações finais sobre o trabalho investigativo e suas contribuições para a área de Ensino de Química e de Ciências de uma maneira geral.

CAPÍTULO 1 - A TEORIA DE VYGOTSKY

Lev Semenovich Vygotsky nasceu numa pequena cidade localizada na Bielorrússia. Era descendente de uma família rica e culta e teve uma educação privilegiada cujo cenário era bastante favorável para o desenvolvimento de suas capacidades intelectuais, psíquicas e científicas, interessando-se pelos mais diversos assuntos, desde literatura até artes em geral. Também se interessou pelo aprendizado de diferentes línguas, o que lhe permitiu que entrasse em contato com materiais de diferentes procedências. No entanto, o interesse de Vygotsky pela psicologia acadêmica começou a partir de seu trabalho com a formação de professores, onde entrou em contato com crianças portadoras de deficiências físicas e mentais, consistindo numa motivação para que ele pesquisasse alternativas que pudessem auxiliar o desenvolvimento dessas crianças. Isso permitiu que ele viesse a compreender os processos mentais humanos, assunto que viria a ser o centro de seu projeto de pesquisa. Seguindo as premissas do método dialético, procurou identificar as mudanças qualitativas do comportamento que ocorrem ao longo do desenvolvimento humano e sua relação com o contexto social (SOUZA, 2007).

A desenvolvura de sua pesquisa, na Rússia, ocorreu numa época de grandes transformações sociais naquele país. Na época a Psicologia era dominada pelo experimentalismo alemão de Wilhelm Wundt e o pragmatismo americano de William James, enquanto Vigotski resolve aproximar a psicologia do marxismo dominante no começo da revolução russa. Sendo assim, o pensamento marxista foi para ele uma fonte científica valiosa influenciando significativamente seus pressupostos filosóficos, epistemológicos e metodológicos.

As concepções de Marx e Engels sobre a sociedade, o trabalho humano, o uso dos instrumentos, e a interação dialética entre o homem e a natureza serviram como fundamento principal às suas teses sobre o desenvolvimento humano profundamente enraizado na sociedade e na cultura. Além disso, foram seus contemporâneos os teóricos comportamentalistas, defensores da associação entre estímulos e respostas, dentre os quais pode-se destacar: Ivan Pavlov e John B. Watson, que serviram como uma base para a contraposição do pensamento de Vygotsky. As ideias de Pavlov na época eram mais valorizadas porque os marxistas apoiavam a abordagem pavloviana de que os seres humanos devem ser

considerados apenas em função de suas reações ao ambiente exterior. Desse modo, Vygotsky constituiu uma das figuras essenciais na Psicologia Soviética. Desenvolveu uma teoria do desenvolvimento sóciointeracionista da psique humana como uma tentativa de reestruturar a Psicologia sobre a base de uma concepção marxista de psique e constituiu o quadro mais bem acabado de sua época sobre a teoria psicológica com um enfoque marxista¹.

Nascido sob o regime dos czares russos, Vygotsky acompanhou de perto, como estudante e intelectual, os acontecimentos que levaram à revolução comunista de 1917. O período que se seguiu foi marcado, entre outras coisas, por um clima de efervescência intelectual, com a abertura de espaço para as vanguardas artísticas e o pensamento inovador nas ciências, além de uma preocupação em promover políticas educacionais eficazes e abrangentes. Logo após a revolução, Vygotsky intensificou seus estudos sobre psicologia. Visitou comunidades rurais, onde pesquisou a relação entre nível de escolaridade e conhecimento e a influência das tradições no desenvolvimento cognitivo. Com a ascensão ao poder de Josef Stalin, em 1924, o ambiente cultural ficou cada vez mais limitado. Vygotsky usou a dialética marxista para sua teoria de aprendizado, mas sua análise da importância da esfera social no desenvolvimento intelectual era criticada por não se basear na luta de classes, como se tornara obrigatório na produção científica soviética. Em 1936, dois anos após sua morte, toda a obra de Vygotsky foi censurada pela ditadura de Stalin e assim permaneceu por 20 anos (REGO, 1998).

Assim, salientamos que a visão sóciointeracionista aplicada aos processos educacionais propõe importantes contribuições para a prática pedagógica ao considerar o desenvolvimento e a aprendizagem numa relação de reciprocidade, de modo que a aprendizagem estimula e orienta processos internos de desenvolvimento (VYGOTSKY, LURI E LEONTIEV, 2001). Nessa perspectiva, discutiremos a seguir aspectos essenciais das teorias sóciointeracionistas de Vygotsky, cujos pressupostos fundamentam e orientam as ideias propostas neste trabalho.

¹ <http://www.uniriotec.br/~pimentel/disciplinas/ie2/infoeduc/teovygotsky.html>

1.1 Desenvolvimento cognitivo e o processo de aprendizagem

Em sua extensa obra, desenvolvida em tão pouco tempo (1924-1934) Vygotsky enfatiza a estreita relação entre aprendizado e desenvolvimento ao conceber que o desenvolvimento humano em sua plenitude é intimamente dependente das possibilidades de aprendizagem colocadas a disposição do indivíduo, e estas possibilidades são aquelas fornecidas pelo grupo cultural de origem. Segundo ele “o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daqueles que as cercam” (VYGOTSKY, 2007, p. 100). Vygotsky defende ainda que o desenvolvimento é mais lento do que a aprendizagem e que esta bem estruturada pode ativar e resultar em processos de desenvolvimento.

Desse ponto de vista, aprendizado não é desenvolvimento; entretanto, o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas (VYGOTSKY, 2007, p. 103).

Sendo assim, compreender os processos de aprendizagem nos possibilita a compreensão de algumas dimensões do desenvolvimento. Nessa perspectiva, a medida do desenvolvimento cognitivo de cada indivíduo pode ser relacionada à medida do aprendizado, à sua qualidade e à forma como o mesmo é conduzido na ação educativa. A apropriação coletiva da cultura, dos valores e de atitudes mobiliza os processos psicológicos internos produzindo ferramentas mentais capazes de promover uma maior internalização dos conceitos.

Segundo Rego (1998), Vygotsky afirma que o bom ensino é aquele que se adianta ao desenvolvimento, ou seja, que se dirige às funções psicológicas que estão em vias de se completarem. Essa dimensão prospectiva do desenvolvimento psicológico é de grande importância para a educação, pois permite a compreensão de processos que, embora estejam presentes no indivíduo, necessitam da intervenção, da colaboração de parceiros mais experientes e da cultura para se consolidarem.

A escola e, mais especificamente, as discussões em sala de aula desempenham um papel fundamental na aquisição de habilidades e informações pelo aluno, na ampliação de capacidades cognitivas e operativas permitindo-lhe uma evolução, com relação às funções psicológicas superiores do pensamento, que podem promover a formação, ampliação e estruturação de conceitos científicos. Isso é possível mediante uma didática comprometida, com base numa proposta sociointeracionista, com uma prática intrinsecamente voltada à articulação de processos externos e internos do desenvolvimento numa dinâmica coletiva de ensino.

Sendo assim, a abordagem Vygotskiana traz uma concepção de ensino que valoriza, dentre outros aspectos, o contexto sociocultural dos alunos e seus níveis de elaboração de conhecimentos, estabelecendo para tal finalidade a relevância da sala de aula como uma comunidade onde existam práticas didáticas coletivas que possibilitem ao aluno uma apropriação significativa do conhecimento. Portanto, entender os processos de aprendizado do aluno é fundamental para a estruturação de um trabalho pedagógico capaz de promover situações de aprendizagem para o seu desenvolvimento.

1.2 As interações sociais

Vygotsky (2007) propõe uma visão de homem como um sujeito social e interativo, diferentemente de concepções tradicionais centradas no indivíduo e no seu potencial para desenvolver habilidades e técnicas específicas para cada área do conhecimento. Com os estudos de Vygotsky, o foco das pesquisas sobre aprendizagem e desenvolvimento passa a centrar-se nas interações sociais: a criança, inserida num grupo, constitui seu conhecimento com ajuda do adulto e de seus pares. Para que a criança possa dominar esse conhecimento, é fundamental a mediação de indivíduos, sobretudo dos mais experientes de seu grupo (REGO, 1998).

Nesse sentido, Vygotsky afirma repetidas vezes o papel do outro na constituição cultural do homem. Para ele, "Nós nos tornamos nós mesmos através dos outros", evidenciando neste princípio a essência do processo de

desenvolvimento cultural na sua forma puramente lógica (VYGOTSKY, 1989, p. 56 apud PINO, 2000). Essa expressão pode ser dita de outra forma: é pelo *outro* que o *eu* se constitui em um ser social com sua subjetividade. Sendo assim, Vygotsky (2007) traz consigo a concepção de que todo homem se constitui como ser humano pelas relações que estabelece com os outros. Para ele, desde o nosso nascimento somos socialmente dependentes dos outros e entramos em um processo histórico que, de um lado, nos oferece os dados sobre o mundo e visões sobre ele e, de outro, permite a construção de uma visão pessoal sobre este mesmo mundo.

Martins (1997) comenta ainda que, como seres humanos e, portanto, ontologicamente sociais, passamos a construir a nossa história só e exclusivamente com a participação dos outros e da apropriação do patrimônio cultural da humanidade. Esse movimento de constituição do homem passa pela vivência com os outros e vai-se consolidar na formação adulta de cada um de nós.

Dessa forma, compreendemos que a abordagem Vygotskiana enfatiza um sujeito do conhecimento não apenas passivo, moldado por regulações externas e nem tampouco apenas ativo, moldado por regulações internas mas, um sujeito interativo e dinâmico em suas escolhas e atitudes, cuja história de vida vai sendo construída à medida que, socialmente, integra-se a outras histórias de vida, incorporam valores, hábitos e experiências assim como a própria linguagem daqueles com quem interage.

Desse modo, o sujeito de que se fala somente pode ser entendido enquanto tal na medida em que é histórico e socialmente constituído, pois desde que nasce se apropria das características humanas objetivadas nos diversos elementos da cultura. Por sua vez, esse mesmo sujeito, através de sua atividade, objetiva-se e imprime sua marca no contexto social em que se insere, objetivação esta mediada pelo que foi socialmente apropriado (ZANELLA, LESSA, DA ROS, 2002).

Nessa construção individual, o sujeito incorpora comportamentos, primeiramente reproduzindo-os para depois, ativamente construir sua própria cultura, sua própria história, modificando-se e provocando transformações em si mesmo e nos demais sujeitos com que interage de forma dinâmica. Bock (2004) comenta que as relações apontadas como necessárias e importantes para o desenvolvimento do homem dizem respeito, fundamentalmente, às relações com os outros homens. Não há a visão de um conjunto de homens compartilhando esses

elementos históricos e sendo determinados por esses elementos. O termo social se refere, assim, apenas à existência de outros homens.

A capacidade de uma pessoa para se relacionar depende das experiências vivenciadas, e as instituições educacionais são um dos lugares preferenciais, nesta época, para se estabelecer vínculos e relações que condicionam e definem as próprias concepções pessoais sobre si mesmo e sobre os demais. A posição dos adultos frente à vida e às imagens que oferecemos aos mais jovens, a forma de estabelecer as comunicações na aula, o tipo de regras de jogo e de convivência incidem em todas as capacidades da pessoa (ZABALA, 1998).

Neste trabalho, consideramos que as regras de convivência e de comunicação estabelecidas em diversas situações na sala de aula, por exemplo, a partir do trabalho em pequenos grupos, se constituem em oportunidades para uma aprendizagem mais ampla que abrange não somente os conteúdos científicos, mas também o desenvolvimento pessoal dos alunos. Tais regras permitem a aquisição e desenvolvimento de competências e habilidades indispensáveis ao processo de aprendizagem, tais como, o respeito às identidades e diferenças, a utilização da linguagem como meio de expressão e comunicação, o inter-relacionamento de ideias, pensamentos e conceitos, o desenvolvimento da criatividade e o saber conviver em grupo.

Nesse sentido, a postura sociointeracionista configura a aprendizagem num cenário no qual as relações sociais constituem o elemento fundamental do desenvolvimento. A coletividade viabiliza um espaço para o diálogo e para a consolidação de práticas cotidianas, potencializando papéis e avanços cognitivos a cada um. Segundo Turra e Santos (2002, p. 18) "ninguém sabe tudo. Todos sabemos algo", enfatizando a importância do papel do outro na construção coletiva do conhecimento. Desse modo e a partir do referencial teórico aqui utilizado comenta Zanella (2000) que:

"A esfera do social é considerada não como a do outro, a de uma instância à parte e encerrada em si mesma, mas fundamentalmente a da relação com o outro, da interlocução em que a minha fala ou gesto origina-se nesse outro e a ele se destina. Tais ideias não pressupõem necessariamente a presença física, pois a relação eu - outro pode fundar-se no diálogo com um personagem ausente ou imaginário, ideias ou valores que caracterizam a coletividade anônima da qual participamos ou mesmo outra que elegemos como parceira para o diálogo" (ZANELLA, 2000, p. 78 apud, ZANELLA, PEREIRA E DA ROS, 2002).

Rego (1998) afirma que o conjunto de valores, conhecimentos, sistemas de representação, construtos materiais, técnicas, formas de pensar e se comportar constituem-se, ao longo da história de cada indivíduo, e, são as interações sociais que possibilitam a apropriação de tais características. Para ela, o longo caminho do desenvolvimento humano segue, portanto, a direção do social para o individual (REGO, 1998). Nessa trajetória de desenvolvimento, onde as trocas entre os sujeitos e estes com os objetos permeiam a internalização de conceitos, a heterogeneidade do grupo social tem papel relevante.

Dessa maneira, pode-se supor que as experiências vivenciadas com outras pessoas é que vão determinar a qualidade do objeto internalizado e que tais experiências acumuladas, constituindo a história de vida de cada um, é que vão possibilitar a ressignificação individual do produto internalizado. Por isso, os processos de significação estão diretamente ligados às interações sociais, ou seja, à mediação feita pelo outro (PINO, 2000).

De acordo com a abordagem Vygotskiana, as interações em sala de aula são fundamentais para a formação do aluno, pois, tendem a promover uma troca significativa de conhecimentos e experiências que influenciam os processos de maturação cognitiva de cada um. As parcerias aluno-aluno e professor-aluno permitem a ampliação do universo social educacional do aluno facilitando a aprendizagem dos conceitos. As interações sociais constituem parte importante do processo de ensino-aprendizagem. Elas são, segundo os pressupostos sociointeracionistas, a chave que facilita a construção do conhecimento.

Portanto, neste trabalho serão considerados relevantes os seguintes aspectos discutidos acima: as interações – formação de grupos, como tais interações são influenciadas pela formação dos grupos de trabalho em sala de aula, o processo de troca entre parceiros mais e menos experientes e a influência dessas interações no desenvolvimento cognitivo de cada aluno. O processo de desenvolvimento verificado a partir de novas atitudes, habilidades e procedimentos que tomam parte no processo de aprendizagem conceitual, apesar de ser relevante, não será abordado nesta pesquisa, uma vez que a análise está focada nas relações sociais estabelecidas durante o processo de ensino-aprendizagem e o papel desempenhado pelas mesmas no processo de aprendizagem dos alunos. Sendo assim, as oportunidades de trocas entre os alunos constituem-se como elementos

fundamentais deste estudo, como também as dinâmicas que serão estabelecidas em sala de aula para o desenvolvimento das atividades didáticas. Nesse sentido, consideramos importante compreender aspectos relativos a dois elementos importantes para o estabelecimento de interações em sala de aula - a formação de grupos de trabalho em sala de aula e a elaboração, proposição e desenvolvimento de atividades – buscando compreender o papel que desempenham no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Essa discussão será feita a seguir.

CAPÍTULO 2 - A TEORIA DE LEONTIEV

A teoria histórico-cultural é a denominação usualmente dada à corrente psicológica que explica o desenvolvimento da mente humana com base nos princípios do materialismo dialético cujo fundador é L. S. Vygotsky. Seus seguidores apresentaram novas formulações que incluem distinções e complementaridades em relação às bases teóricas iniciais. Nesse sentido, neste capítulo discutiremos alguns aspectos da teoria de Leontiev concernentes a teoria da atividade e seus pressupostos.

Em parceria com Vygotsky, A. N. Leontiev e A. R. Luria estenderam suas pesquisas sobre a base teórica da psicologia histórico-cultural em relação a temas como origem e desenvolvimento do psiquismo, processos intelectuais, emoções, consciência, atividade, linguagem, desenvolvimento humano, aprendizagem (LIBÂNIO, 2004). Em seguida, estudos desenvolvidos sobre a atividade humana culminaram na formulação da teoria da atividade, ampliada posteriormente por outros autores como Galperin (Psicologia Infantil), Boyovich (Psicologia da Personalidade), Elkonin (Psicologia do desenvolvimento), Zaporoyetz (Psicologia da evolução), Levina (Psicologia da Educação).

Nunez e Faria (2004) destacaram que é importante deixar claro que Vygotsky não discute uma teorização sobre atividade como uma condição necessária a formação de conceitos científicos, mas, Leontiev, com base nas experiências das pesquisas de Vygotsky e nos princípios do materialismo dialético e histórico, elabora uma teoria sobre a atividade humana (NUNEZ e FARIA, 2004).

Assim considerando o ambiente escolar como um espaço potencialmente colaborativo, cujas práticas pedagógicas devem contemplar a construção do conhecimento, propomos uma discussão sobre o conceito de atividade o seu papel com base nas ideias de Leontiev (1903-1979) e sua relação com o processo de ensino-aprendizagem.

2.1 A teoria da atividade

A perspectiva marxista traz a idéia de que o desenvolvimento sócio-histórico da sociedade está relacionado à produção e ao processo de trabalho que encontra suas raízes na atividade humana, esta consiste num processo mediado pela relação entre o ser humano (sujeito) e o objeto (realidade a ser transformada) pela ação do sujeito. É um processo dialético onde o sujeito também é transformado.

Com base nesse contexto, a Psicologia Soviética trouxe grandes contribuições ao estudo dos fenômenos educacionais enfatizando a importância da atividade na formação da consciência e da personalidade, na sistematização de estruturas mentais essenciais à cognição e na compreensão do comportamento do grupo em relação ao aprendizado.

Estudos recentes dos processos de aprendizagem em grupo concentram-se nos pressupostos teóricos de Leontiev (1903-1979) propondo a idéia de que a construção do conhecimento num grupo está relacionada às atividades realizadas por este. Nessa perspectiva, em sua teoria ele propõe a atividade como a unidade básica para a compreensão do psiquismo e das relações sociais. Sobre isso, comenta Bock:

O homem, por meio de sua atividade sobre o mundo material, humaniza o mundo, isto é, ao mesmo tempo em que atua e trabalha, suas aptidões e conhecimentos vão se cristalizando, de certa maneira, nos seus produtos. Pensemos como a atividade de escrever, inventada pelo homem em um processo de milhares de anos, criou a habilidade de escrever e inventou, ao mesmo tempo, o lápis, a caneta, ou o pincel. Pensemos, agora, como esses objetos carregam em si a habilidade criada. Poderíamos fazer um exercício de imaginar os objetos e as máquinas existentes e verificarmos como carregam nossos movimentos em suas formas. Isso porque estão ali cristalizadas nossas habilidades (BOCK, 2004, p. 29).

Desse modo, Leontiev desenvolveu a teoria da atividade para superar as lacunas apontadas às ideias de Vygotsky acerca da formação das funções psicológicas superiores. Para ele, o mais importante são os tipos específicos de atividade que requerem o uso da linguagem.

Os pressupostos teóricos de Leontiev destacam ainda a personalidade como o produto das relações sociais. Para ele, a base da personalidade humana é o

agregado de suas relações com o mundo, que são sociais por natureza e realizadas através de suas atividades. Segundo ele, o processo de desenvolvimento da personalidade sempre continua sendo profundamente individual, único. Ele produz deslocamentos mais significativos ao longo da abscissa de crescimento e, às vezes, evoca degradação da personalidade. O ponto principal é que segue de forma individual e depende das condições históricas, concretas, do fato de o indivíduo pertencer a um ou outro ambiente social. (LEONTIEV, 1978)

Nesse sentido, compreendemos que na concepção sociointeracionista, a atividade é um conceito-chave do processo de mediação. É ela quem estabelece a relação do homem com a realidade objetiva permitindo ao homem não reagir mecanicamente aos estímulos do meio, mas por meio das suas atividades, se por em contato com os objetos e fenômenos atuando sobre eles, transformando-os e, transformando também a si mesmo.

De acordo com Libâneo (2004) a Teoria Histórico-cultural da Atividade, desenvolvida inicialmente por Leontiev, Rubinstein e Luria, é geralmente considerada uma continuidade da escola histórico-cultural iniciada por Vygotsky. Segundo Leontiev, “a idéia da análise da atividade como método na psicologia científica do homem foi formulada nos primeiros trabalhos de L. S. Vygotsky” (1983, p. 82). O conceito de atividade é bastante familiar na tradição da filosofia marxista. A atividade, cuja expressão maior é o trabalho, é a principal mediação nas relações que os sujeitos estabelecem com o mundo objetivo. Conforme Vygotsky, o surgimento da consciência está relacionado com a atividade prática humana, a consciência é um aspecto da atividade laboral (LIBÂNEO, 2004).

Nesse sentido, Martins (2002) afirma que Leontiev (1978) vai se debruçar sobre o tema, detalhando a categoria-atividade e introduzindo o conceito de atividade dominante ou principal, considerando que alguns tipos de atividades são os principais elementos em um certo estágio, e são importantes para o desenvolvimento subsequente. Desse modo, segundo o autor, para analisar o desenvolvimento psíquico é fundamental partir da atividade. Uma atividade dominante ou principal é aquela cujo desenvolvimento condiciona as principais mudanças nos processos psíquicos assim como as particularidades psicológicas da personalidade num dado estágio do seu desenvolvimento (MARTINS, 2002).

A teoria da atividade pode ser compreendida, segundo Engeström (2002 apud Libâneo, 2004), no processo de evolução estabelecida em três gerações: a primeira

concentrada nos trabalhos de Vygotsky, quando se formula o conceito da atividade como mediação (relação entre o sujeito, os objetivos e artefatos materiais e culturais); Para Vygotsky, o ser humano se relaciona com os objetos em um dado contexto sempre com a mediação de artefatos, ferramentas ou signos culturais. No entanto, a limitação desta primeira geração da Teoria da atividade foi a manutenção do foco no indivíduo, o que foi superado pela segunda geração, amplamente inspirada no trabalho de Leontiev e a partir da qual, neste trabalho, focaremos a distinção no conceito de atividade, de ação coletiva e ação individual, buscando estabelecer a estrutura da atividade; Leontiev enfatizou a divisão de trabalho, trazendo a noção de atividade coletiva e distinguindo-a dos conceitos de ação individual e operação. A terceira geração foi proposta pelo próprio Engeström a partir dos anos 70 e parte do modelo triangular² de Vygotsky expandindo-o para um modelo do sistema da atividade coletiva (ENGESTRÖM, 2002, apud LIBÂNEO, 2004).

Portanto, a teoria da atividade elaborada por ENGESTRÖM (1987), partiu da visão de Vygotsky, uma visão de atividade mediada por artefatos. A base de suas ideias está no aprofundamento teórico dos pressupostos de Vygotsky e, dessa maneira, aprofundou seus estudos sobre a atividade mediada, ao que ele chama de mediação com artefatos. Ainda de acordo com Engeström, os artefatos podem ser usados para prover um conceito, descrever uma estrutura, desenvolver tarefas apoiadas por um sistema, podendo envolver várias técnicas e métodos. Para ele a teoria da atividade trata da possível integração de muitas teorias e conceitos de interação homem-artefato. A terceira geração de teorias da atividade está atualmente ampliando ainda mais o modelo em direção a uma rede de sistemas de atividade que interagem entre si. Em sua expansão do modelo triangular de Vygotsky, Engeström (1987) adiciona os elementos de comunidade, regras e divisão de trabalho para representar os elementos sociais/coletivos em um sistema de atividade e enfatiza a importância de analisar suas interações (RODRIGUES, 2003).

O modelo de sistema de atividade proposto por Engeström (1987) é apresentado através do diagrama a seguir, onde os vértices são os elementos do sistema e as linhas representam suas inter-relações:

² O modelo inicial do triângulo de três vértices: sujeito, artefato mediador e objeto foi proposto por Vygotsky

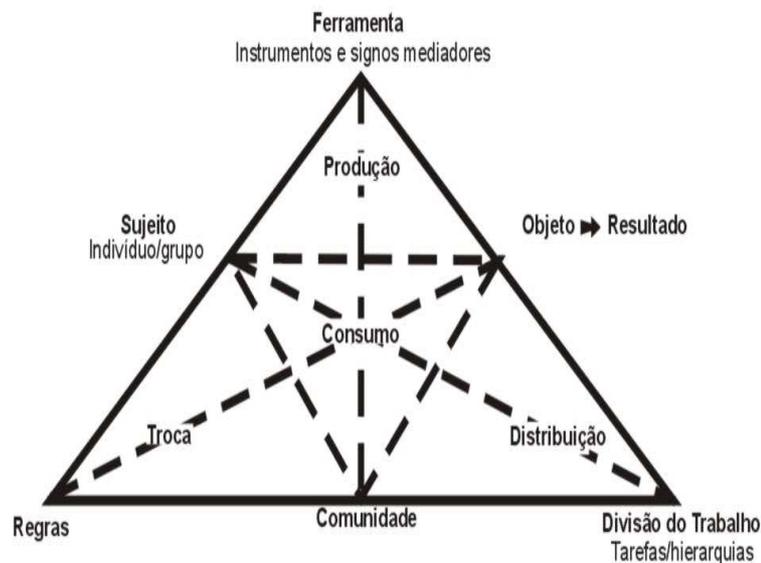


Figura 1 – Modelo geral da atividade proposto por Engeström (1987)

Desse modo compreendemos que a essência do conceito filosófico e psicológico da atividade está na relação que o homem estabelece com sua realidade social. É a atividade o instrumento de mediação entre sujeito individual e coletivo dentro de uma estrutura complexa de transformações e mudanças histórico-sociais.

A atividade humana é global, mas ela se desdobra em distintos tipos concretos de atividade, cuja diferenciação é dada pelo seu conteúdo objetal. Segundo Leontiev, cada tipo de atividade possui um conteúdo perfeitamente definido de necessidades, motivos, tarefas e ações. Por exemplo, o conteúdo objetal da atividade do jogo é substancialmente diferente da atividade de estudo ou da atividade profissional. O que distingue uma atividade de outra é o objeto da atividade que confere à mesma determinada direção (LEONTIEV, 1983 apud LIBÂNEO, 2004). A atividade humana constitui-se, portanto, de uma estrutura complexa cujos componentes (necessidades, objetivos, ações, operações) estão interligados e em constante estado de transformação e mudança. Tanto a atividade externa, regulada por sistemas sociais de relações, quanto a atividade interna regulada por estruturas psicológicas peculiares ao indivíduo surgem de necessidades que, posteriormente, vão sendo convertidas em motivos para ações. Cada ação pode ser realizada de diversas maneiras. A essas maneiras é dado o nome de operação. Portanto, para alcançar um determinado objetivo, é necessário realizar uma ação através de várias operações. Assim como as ações se relacionam com seus objetivos, as operações

são relacionadas às condições de realização dessa ação (LEONTIEV, 1981; OLIVEIRA, 1997).

Em síntese as categorias da atividade na teoria de Leontiev resumem-se em sujeito da atividade, que realiza a ação (não está isolado). Nesse sentido, o aluno é sujeito e também objeto. Objeto da atividade, característica básica (caráter objetal); é o produto de transformação, conteúdos são objeto e o aluno também, pois, transforma a personalidade do aluno. Motivos para a realização da atividade que devem existir no sujeito. É o que move para a ação, orienta e realiza a atividade. Objetivos, resultados possíveis a serem alcançados com a realização de ações e por fim, sistema de operações que são os procedimentos e técnicas para realizar a ação.

Desse modo, a atividade humana não pode existir a não ser em forma de ações ou grupos de ações que lhes são correspondentes. A atividade laboral se manifesta em ações laborais, a atividade didática em ações de aprendizagem, a atividade de comunicação em ações de comunicação e assim por diante.

Leontiev (1978) compreende que o sujeito, enquanto indivíduo, nasce com uma porção de necessidades. As necessidades, enquanto força interna, só podem ser realizadas na atividade. Em outras palavras, a necessidade aparece, em princípio, só como uma condição, um pré-requisito para a atividade, porém assim que o sujeito começa a agir, ocorre imediatamente sua transformação e a necessidade deixa de ser aquilo que era virtualmente em si mesma. Quanto mais prossegue o desenvolvimento da atividade, mais esse pré-requisito é convertido em seu resultado (LEONTIEV, 1978).

Em suma, as necessidades vão se modificando a medida que os objetos aumentam dentro das atividades. A variedade e complexidade dos objetos direcionam a atividade. Para Leontiev (2001) o ciclo que vai de necessidades a objetos se consuma quando a necessidade é satisfeita, sendo que o objeto da necessidade ou motivo é tanto material quanto ideal. Para que estes objetivos sejam atingidos, são requeridas ações. O objetivo precisa sempre estar de acordo com o motivo geral da atividade, mas são as condições concretas da atividade que determinarão as operações vinculadas a cada ação. Leontiev define como atividade: aqueles processos que, realizando as relações do homem com o mundo, satisfazem uma necessidade especial correspondente a ele. Por atividade, designamos os processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um

todo, se dirige (i.e. objeto), coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar essa atividade, isto é, o motivo (LEONTIEV, 2001).

Libâneo (2004) comenta ainda que a teoria da atividade presta-se a muitas finalidades, o que, segundo ele, pode auxiliar:

- Nas formas de desenvolvimento do pensamento teórico (valendo para os alunos, mas também para os professores);
- Na compreensão da estrutura da atividade docente;
- Na explicitação dos procedimentos e definição de ações e tarefas de aprendizagem para aumentar a eficácia das aprendizagens;
- Na proposição de métodos e procedimentos de estudo e análise das práticas, em especial os contextos socioculturais da atividade, para promover a transformação de espaços institucionais.

Na base da idéia de atividade externa está um princípio central da filosofia materialista dialética: o condicionamento histórico-social do desenvolvimento do psiquismo humano, que se realiza no processo de apropriação da cultura mediante a comunicação com outras pessoas. Tais processos de comunicação e as funções psíquicas superiores envolvidas nesses processos se efetivam primeiramente na atividade externa (interpessoal) que, em seguida, é internalizada pela atividade individual, regulada pela consciência. No processo de internalização da atividade há a mediação da linguagem, em que os signos adquirem significado e sentido (VYGOTSKY, 1984 apud LIBÂNEO, 2004)

Moura (1996) aborda ainda a chamada “*atividade orientadora de ensino*” estruturada a partir da interação entre os sujeitos, mediada por um conteúdo no qual a negociação de significados objetiva a solução coletiva de uma situação-problema. Para ele, a atividade orientadora define os elementos essenciais da ação educativa respeitando a dinâmica das interações que nem sempre chegam aos resultados esperados pelo professor, mas que permite que os sujeitos em interação partilhem significados que se modificam diante do objeto de conhecimento em discussão.

Nesse sentido, ao sistematizar as ideias aqui apresentadas, buscamos elementos teóricos associados à Teoria da Atividade, capazes de promover a compreensão de suas ações subjetivas, seus critérios quanto à apropriação dos conceitos científicos e sua influência na estruturação de uma ação educativa orientada para objetivos de aprendizagem. É nessa perspectiva, portanto, de variáveis psicológicas, que um grupo se constitui. O avanço cognitivo de seus

membros requer um estudo qualitativo da relação complexa entre as ações mentais e a apreensão do saber produzido socialmente em sala de aula. Uma breve análise dessa relação, mediada por atividades didáticas, constitui um fator inerente ao objeto de estudo deste trabalho, ou seja, na compreensão da aprendizagem por meio das interações sociais.

É pela construção e reconstrução de significados que a aprendizagem ganha um sentido real em torno de todo processo educacional. Possibilitar e estimular a prática de atividades coletivas contribui para a internalização do objeto de conhecimento em sala de aula, de forma participativa, permitindo ao sujeito o papel ativo de seu próprio desenvolvimento. A compreensão da interação com o outro, mediada por atividades sistematizadas e em cujos motivos encontram-se as necessidades pedagógicas básicas do aluno, é um fator predominantemente fundamental para as discussões aqui propostas.

2.2 A teoria da atividade e as contribuições de Galperin, Elkonin e Davidov para o processo de ensino-aprendizagem

Outros pesquisadores dedicaram-se ao desenvolvimento da teoria da atividade. Piotr Iakovlevich Galperin (1902-1988) formulou a teoria do desenvolvimento psíquico na qual ressalta o papel das ações externas no surgimento e formação das ações mentais por meio do ensino. Daniil B. Elkonin (1904-1984) investigou a periodização do desenvolvimento humano e a aprendizagem escolar, mostrando que a aprendizagem é uma forma essencial de desenvolvimento psíquico. Para Elkonin, a aprendizagem conduz ao desenvolvimento através da atividade, tendo-se em conta o papel dos fatores externos do desenvolvimento, em especial a incorporação da cultura como sua formação histórica e não como cultura dada. Este tema foi aprofundado na obra de V. V. Davidov (1930-1988) que incorporou os conceitos de Vygotsky, Leontiev e Elkonin para formular uma teoria do ensino: a teoria do ensino desenvolvimental. (LIBÂNEO e FREITAS, 2007)

As pesquisas de Galperin surgiram de seu interesse em estudar como os conceitos de Vygotsky acerca das unidades de análise no desenvolvimento do

pensamento, mediação e interiorização poderiam ser incorporadas ao ensino. Assim, segundo Wertsch (2000, apud REZENDE e VALDES, 2006), Galperin se propõe a avaliar a utilização de ferramentas cognitivas que forneçam ao aprendiz recursos auxiliares para o pensamento, verificando se contribuem para a promoção efetiva da aprendizagem.

Seu estudo, em 1986, consistiu no mais detalhado até então formulado sobre os processos de formação da atividade interna a partir da externa, com base em cada momento funcional da atividade e segundo indicadores de qualidade da ação (generalização, consciência, independência etc.).

Ele desenvolveu a teoria da Assimilação de Ações mentais por etapas chamada de Base Orientadora para a Ação, B.O.A. A Base Orientadora da Ação é o sistema de condições em que o homem realmente se apóia ao exercer a atividade. O aluno pode construir o sistema de conhecimentos e estabelecer os modelos das ações a serem executadas com vistas à realização da atividade, assim como a ordem de realização dos componentes da ação: orientação, execução e controle (NUÑEZ e PACHECO, 1998) Portanto, consiste no modelo teórico da atividade de aprendizagem como um sistema de operações que regula e dirige a aprendizagem. (NUÑEZ e FARIA, 2004).

Desse modo, na teoria de Galperin, foram estudados oito possíveis tipos de bases orientadoras da ação, considerando das quais as mais estudadas são conhecidas como BOA I, BOA II e BOA III conforme aponta Nuñez e Faria, 2004:

O primeiro tipo, BOA I, caracteriza-se por uma composição incompleta da orientação. As orientações estão representadas de forma particular. O processo de assimilação, conforme esse tipo de orientação, caracteriza-se por ser lento e por conter um grande número de erros na solução das tarefas. A transferência dos conhecimentos é limitado.No segundo tipo de orientação, BOA II, característica do ensino tradicional, são dadas aos alunos, de forma elaborada, todas as condições necessárias para o cumprimento correto da ação, condições são particulares, só servem para a orientação em um caso determinado. A formação da ação, nesse caso, avança rapidamente e com poucos erros; não obstante a esfera de transferência é limitada. A base orientadora tipo III tem uma composição completa e generalizada; aplica-se a um conjunto de fenômenos e tarefas de uma determinada classe. Nela está contida a essência da atividade, por se tratar de uma orientação teórica. O estudante pode construí-la de forma independente, com ajuda de métodos gerais. A atividade segundo esse tipo forma-se rapidamente, com poucos erros e se caracteriza por sua estabilidade, alto nível de generalização e, portanto, por uma maior transferência. É uma orientação completa que dá a possibilidade de orientar não apenas a solução de tarefas concretas, mas todo um conjunto de tarefas de uma mesma classe (NUÑEZ e FARIA, 2004, p. 101-102).

Em relação à Elkonin, ele concorda com Leontiev ao afirmar que cada estágio de desenvolvimento do indivíduo é caracterizado por uma relação determinada, por uma atividade principal que desempenha a função de principal forma de relacionamento do indivíduo com a realidade. Para esses estudiosos, o homem – a partir do desenvolvimento de suas atividades, tal como elas se formam nas condições concretas dadas de sua vida – adapta-se à natureza, modifica-a, cria objetos e meios de produção desses objetos, para suprir suas necessidades. O indivíduo, nesse caso, por meio dessas atividades principais, relaciona-se com o mundo, e, em cada estágio, formam-se nela necessidades específicas em termos psíquicos. Leontiev (1987) enfatiza que o desenvolvimento dessa atividade condiciona as mudanças mais importantes nos processos psíquicos da criança e nas particularidades psicológicas da sua personalidade (FACCI, 2004).

Davydov (1999, apud LIBÂNEO, 2004) concorda com Leontiev sobre o entendimento de que a atividade é constituída de necessidades, tarefas, ações e operações e acrescenta como componente substancial o desejo considerando-o como fator estruturador da atividade. Para ele os elementos essenciais à atividade concentram-se em desejos, necessidades, emoções, tarefas, ações, motivos para as ações, meios usados para as ações, planos (perceptual, mnemônico, pensamento, criativo) – todos se referindo à cognição e também à vontade.

CAPÍTULO 3 – AS ATIVIDADES EM GRUPO

A interação entre alunos desempenha um papel importante no desenvolvimento cognitivo, afetivo e social. Interagir com os colegas numa atividade compartilhada possibilita o desenvolvimento de habilidades de comunicação, argumentação, assim como compreender ideias, conviver com diferenças, entre outros. Desse modo, as atividades realizadas em grupo são uma oportunidade para promover a interação entre os alunos. Além disso, possibilitam romper com um ensino baseado em exposição de conteúdos por parte do professor e abre espaço para que o aluno atue ativamente no seu processo de ensino-aprendizagem, contribuindo para sua autonomia. Nesse sentido, este trabalho traz uma discussão acerca do trabalho em grupo e suas características, discutindo inicialmente algumas considerações sobre sua formação.

3.1 O conceito de grupo: considerações acerca de sua formação

Os estudos sobre grupo têm sido disputados por várias Ciências: a Psicologia Geral, a Psicologia Social, a Sociologia na sua divisão microsociológica e até por uma disciplina, “A Dinâmica de Grupo” ministrada especialmente nos cursos de Psicologia (BAULEO, 1977 apud, ANDRADE, 1986)

No contexto da Psicologia Geral, Bauleo (1977) define um grupo como um conjunto de pessoas conhecidas que se reúnem por ou para alguma coisa. Segundo ele, a noção de grupo remete-nos pelo menos a duas situações. A primeira como uma situação indeterminada com dois referentes: um problema comum e o conhecimento entre as pessoas; e a segunda como a que resulta do emprego de determinadas técnicas que permitem o esclarecimento de problemas e a determinação de conceitos empíricos. Ele aborda ainda a idéia de grupo operativo como sendo um novo espaço didático em cuja aprendizagem grupal existe uma tarefa, e a maneira de enfrentá-la demonstra o jogo afetivo diante da informação. (BAULEO, 1977, apud, ANDRADE, 1986)

Para Fortuna (2005, *et. al*) o grupo operativo é definido como sendo um conjunto de pessoas com um objetivo comum, que opera e se estrutura à medida que se relaciona. Grande parte do trabalho do grupo operativo consiste no treinamento para operar como equipe. Constitui-se de um conjunto de regras, noções, acordos, conceitos gerais, que permite ao grupo aproximar-se de um objeto, de algo que está explorando e conhecendo, uma espécie de baliza de referência conceitual e operativa.

Um grupo pode ainda ser definido como duas ou mais pessoas interagindo de forma interdependente, que têm capacidade de agir de maneira conjunta. Este processo de integração é contínuo e dinâmico para alguma finalidade ou propósito, da qual todos participam (MOURÃO, 2006).

Martín-Baró (1989, apud MARTINS, 2002) retoma alguns aspectos apontados na concepção de grupo presentes no trabalho de Lane (1984), quando considera os aspectos pessoais, as características grupais, a vivência subjetiva e realidade objetiva e o caráter histórico do grupo. Ele define grupo enquanto "uma estrutura de vínculos e relações entre pessoas que canaliza em cada circunstância suas necessidades individuais e/ou interesses coletivos" (p.206). Segundo ele, um grupo é uma estrutura social: é uma realidade total, um conjunto que não pode ser reduzido à soma de seus membros; é uma totalidade que supõe vínculos e interdependência entre os indivíduos. Nesse sentido, um grupo constitui um canal de necessidades e interesses em uma situação e circunstância específica, afirmando com isso o caráter concreto e histórico de cada grupo (MARTINS, 2002).

Numa abordagem educacional, a idéia de grupo surge como uma coleção de indivíduos que mantêm entre si fortes relações de interdependência, percebem-se como um grupo, conseguindo distinguir os membros dos não-membros, têm sua identidade reconhecida pelos não-membros, atuando sozinhos ou em grupo se inter-relacionam com outros grupos e têm seus papéis como membros do grupo definidos por si mesmos, pelos outros membros e também por indivíduos não-membros. (MCCONNEL, 1999 apud RAMOS, 1999).

Num sentido amplo e com base nas visões de grupo descritas anteriormente definimos neste trabalho, a idéia de grupo como sendo o conjunto de pessoas que se interrelacionam e se concretizam (não necessariamente) em torno da resolução de tarefas. Porém, uma vez que os grupos de trabalho analisados nesta pesquisa organizam-se em torno da aprendizagem conceitual, enfatizamos que, para este

estudo, os mesmos se mantêm em torno das tarefas propostas em sala de aula pelas atividades didáticas.

Com relação às fases de constituição de um grupo, Bauleo (1977) afirma que em geral, três fases predominam a proposta de organização ao redor de uma tarefa num grupo de trabalho. A primeira, a fase de **Indiscriminação** – consistindo numa situação nebulosa em que os objetivos do grupo, tarefas e papéis, não estão claros, a não ser em nível racional; a participação das pessoas é feita com referência às suas experiências individuais. Embora haja alguns papéis definidos como, por exemplo, o de coordenador e observador, a vivência não é experiencial, o grupo não tem um sentido do todo. O que caracteriza o grupo nessa situação é uma incoerência organizativa frente à tarefa. A segunda fase é caracterizada como fase de **Diferenciação** – na qual o esclarecimento dos papéis – coordenador e integrante começa a ficar evidente; começa a surgir a tarefa manifesta e latente. O sentimento mais atuante é o medo à mudança. A terceira fase, segundo ele é chamada de **Síntese** – constituindo-se como o momento mais integrador, de produtividade, de *insigth*, quando o grupo já experimentou a conjugação entre verticalidade e horizontalidade. A vivência desse momento de síntese não implica em estabilidade, se bem que pelo surgimento das fases anteriores, os processos já ocorram em outro nível (BAULEO, 1977, apud, ANDRADE, 1986).

Vivendo em regime de cooperação o indivíduo passa a ser influenciado pelo parceiro do grupo, de forma parcial e/ou permanente. As influências permitem que o mesmo adquira comportamentos diversos que o conduzem a socialização. (MOURÃO, 2006)

Assim, diante da idéia de que o trabalho em grupo se constitui num processo dinâmico e capaz de suprir as necessidades associadas a uma aprendizagem mais prazerosa, enfatizamos, neste trabalho, a prática coletiva de atividades de modo que sejam estimuladas ações facilitadoras do desenvolvimento cognitivo de cada aluno. Além disso, o trabalho em grupo, nos dias atuais, pressupõe aos professores atuar como facilitadores do desenvolvimento das funções psicológicas dos alunos, propondo ações efetivas na ZDP³ de cada um. De um lado, identificando o nível real

³ ZDP ou Zona de Desenvolvimento Proximal é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (VYGOTSKY, 2007, p. 97)

dos alunos e de outro mediando à cooperação entre eles, para que possa ser facilitada a aprendizagem dos conceitos científicos por meio das atividades a serem realizadas nos grupos.

3.2 As atividades em grupo

Nos seus trabalhos, Zabala (1998) apresenta ideias que estão em acordo com aquelas propostas por Leontiev, quando relaciona aprendizagem e atividade, considerando que os conceitos e princípios abstratos são internalizados no contexto da coletividade. Segundo Zabala, as aprendizagens dependem das características singulares de cada um dos aprendizes, estas, por sua vez, correspondem, em grande parte, às experiências que cada um viveu desde o nascimento; a forma como se aprende e o ritmo da aprendizagem variam segundo as capacidades, motivações e interesses de cada um.

A qualidade do trabalho pedagógico está associada, nessa abordagem, à capacidade de promoção de avanços no desenvolvimento do aluno (Rego, 1998). A escola torna-se, portanto, o lugar onde a intervenção pedagógica intencional desencadeia o processo de ensino-aprendizagem o que constitui um ambiente privilegiado para fornecer o suporte necessário a ricas e profundas interações com o conhecimento socialmente elaborado. Assim, segundo Martins (2003), os professores que se agrupam na elaboração e execução de projetos coletivos podem de modo mais sistemático e dirigido, incrementar o conteúdo e atividades em sala, sejam elas realizadas individualmente ou em grupos pelos alunos, levando em consideração o sentido pessoal e subjetivo que os conteúdos trabalhados têm para os alunos e as atividades que estes priorizam.

Quando se planeja uma ação educativa é possível prever os resultados dessa prática no que diz respeito ao que é efetivamente aprendido pelos alunos. No entanto, a aprendizagem depende do comprometimento do aluno com a realização das atividades, do seu interesse no que está sendo feito, do motivo que o impulsiona a participar e até mesmo do que ele espera ao passar por aquele processo. Portanto, não se pode antecipar se uma ação educativa será ou não bem sucedida.

Assim, as atividades em grupo devem ser versáteis e criativas, renovadas e estimuladoras, partindo sempre de inovações de técnicas para despertar o interesse

do grupo no sentido de melhorar o espaço de vida. É importante entender que é natural do ser humano querer dialogar com os semelhantes, expressar os sentimentos, partilhar as descobertas (MOURÃO, 2006). Acerca disso, Cresa (1987, apud PERRENOUD, 2000) afirma que não se aprende sozinho, insistindo no papel das interações sociais. Ele também defende uma pedagogia interativa, supondo que o professor seja capaz de fazer os alunos trabalharem em equipe. Perseguir tal propósito, no entanto, supõe uma forma interessante de trabalho, o que nem sempre se constitui em tarefa fácil, já que é necessário conciliar a lógica da ação a uma aprendizagem que contemple a todos os indivíduos do grupo.

Desenvolver e melhorar habilidades individuais para o uso do conhecimento, aceitar responsabilidades pelo aprendizado individual e do grupo, e desenvolver a capacidade de refletir são algumas das vantagens que podem ser auferidas pelo trabalho em grupo. Algumas desvantagens do trabalho em grupo são o aumento do nível de ruído na comunicação e a resistência de alguns participantes em assumir um papel mais ativo (CUNHA, 2002). Nessa perspectiva compreendemos o trabalho em grupo, na sala de aula, como ferramenta fundamental no favorecimento de uma aprendizagem significativa para seus participantes. A prática do diálogo e das trocas de significados entre os sujeitos permeiam um processo de ensino que enfatiza atitudes participativas e condições favoráveis às situações cooperativas de ensino-aprendizagem.

Desse modo, abordamos aqui a idéia de que as atividades em grupo nos espaços escolares devem contribuir para um processo educativo articulado em torno de uma proposta que requer planejamento, preparação profissional, criatividade e envolvimento. É a atividade que norteia a constituição e formação da consciência e da personalidade, fatores que articulam processos externos e internos de ações mentais individuais determinando o desenvolvimento de competências e habilidades cognitivas num processo coletivo de aprendizagem.

3.3 Atividades colaborativas e atividades cooperativas

A diferença entre colaboração e cooperação é bastante sutil e na maioria das vezes esses termos são empregados com o mesmo significado. Mesmo nos

dicionários da língua portuguesa os termos são utilizados como sinônimos, conforme aponta o dicionário Houaiss ao termo colaboração foi atribuído o significado ato ou efeito de cooperar. Operar juntamente com alguém; colaborar: todos cooperam para o desenvolvimento intelectual.

Segundo Lins (2005) colaboração é trabalhar em conjunto com uma ou mais pessoas e cooperação é operar simultaneamente. Ambos os conceitos implicam objetivo comum e uma intenção explícita de contribuir, visando criar alguma coisa nova ou diferente como resultado do esforço compartilhado. Ambos os conceitos implicam algo mais significativo do que uma simples troca de informação ou transmissão de instruções. Compartilhar implica participar e tomar parte, compondo neste sentido um conceito de cooperação que implica trabalho de co-realização. Desta forma, colaboração engloba o trabalho coletivo simultâneo, visando alcançar um objetivo comum cuja realização exige: respeito mútuo, atitude tolerante, aceitação de diferenças, relações não hierárquicas e negociação constante. A colaboração exige espontaneidade para enfrentar objetivos comuns com ações conjuntas e coordenadas. A colaboração tem suas características próprias, seu processo de desenvolvimento, sua operacionalidade, um produto final desejado e muitas vezes um término estabelecido. Acerca disso Lins (2004) comenta ainda;

No sentido de cooperação que é co-operação, colaborar significa cooperar na ação. Colaborar também pode ser coordenar pontos de vista diferentes, obtendo reciprocidade, complementaridade e respeito mútuo. Os melhores resultados de colaboração são obtidos quando se estabelece uma escala de valores e se mantém constante a reciprocidade na interação. Seja no sentido de cooperar na ação ou coordenar pontos de vista, a colaboração é um processo que tem perspectivas estratégicas, sociais, psicológicas e operacionais que influenciam em muito a eficácia do trabalho colaborativo e o resultado final desejado (LINS, 2004, p. 151)

Colaboração e cooperação expressam formas sutilmente diferentes de trabalho. Uma das definições mais antigas (1989), dentro da área de informática, é a de James Bair no artigo [Supporting Cooperative Work with Computers: addressing the meeting mania](#), que coloca que colaboração é a comunicação entre pessoas que trabalham juntas e com um mesmo objetivo, porém essas pessoas são avaliadas

individualmente, e cooperação é a comunicação em que não existe mais o conceito de indivíduo, apenas o de grupo (COSTA, 2006 apud KUTOVA, 2007).

Dessa maneira, ressaltamos que a colaboração é centrada no indivíduo, no caso, o aluno. As características individuais são relevantes e o grupo opera em um esquema de contribuição mútua, sem competição. Já na cooperação, o objetivo é a conclusão de um produto ou tarefa. Pode haver uma autoridade que controla o grupo, como um professor, e não há avaliação individual. Assim, num projeto colaborativo, há mais espaço para autonomia e para relacionamentos informais. Deve haver um estímulo à interação entre os participantes.

Ainda em relação à cooperação Torres (2002) comenta que na década de 1980, a pedagogia cooperativa, sem se caracterizar como um dogma pedagógico tornou-se presente nas recomendações dirigidas ao trabalho com a educação básica. Entendida como critério de uma prática mais democrática e humanizada do processo educativo, foi especialmente defendida por AMONACHVILI (1989), pedagoga russa, autora de numerosas obras sobre metodologia de ensino.

Para Cord (2000 p.1 apud Torres, 2002), a cooperação advém de uma conjuntura grupal a aprendizagem cooperativa é uma atividade de aprendizagem em grupo, organizada de maneira que a aprendizagem seja dependente da troca de informações socialmente estruturada que se efetua entre os alunos do grupo. É igualmente uma atividade onde o aluno é responsável por sua própria aprendizagem e motivado a participar da aprendizagem dos outros (CORD, 2000, p.1 apud TORRES, 2002).

COSTA (2006 apud KUTOVA, 2007) comenta ainda que num projeto cooperativo, existe uma interdependência positiva. As interações entre os participantes são essenciais. É provável que surja espontaneamente, ou de forma planejada, uma estrutura social, com hierarquias e distribuição de responsabilidades. As habilidades dos participantes devem ser complementares para alcance do objetivo único do grupo.

Portanto, apesar do objeto de estudo deste trabalho não se referir especificamente a atividades colaborativas ou cooperativas, é importante destacar que as atividades em grupo sinalizam para essas dimensões, justificando assim a discussão proposta. Sendo assim, salientamos que ainda que os termos, etimologicamente, colaborativo e cooperativo tenham significados semelhantes há um debate de caráter epistemológico que os diferencia. Em síntese, a aprendizagem

colaborativa se baseia em pressupostos epistemológicos diferentes; é quando os alunos e professores trabalham juntos para ressignificar o conhecimento. Apoia-se no construtivismo social. Já a aprendizagem cooperativa é a utilização do ensino em pequenos grupos para que os alunos trabalhem juntos para fomentar/maximizar a aprendizagem surgindo como alternativa ao ensino tradicional.

CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA

Do ponto de vista do problema proposto que consistia em verificar como se dá a relação entre as interações sociais e as atividades coletivas desenvolvidas nas aulas de química, como essa relação influencia o processo de ensino-aprendizagem e se podem as atividades em grupo contribuir com o processo de ensino-aprendizagem e ainda com base na proposta para coleta e análise de dados, esta pesquisa pode ser considerada de natureza qualitativa. Segundo Gonsalves (2003), a pesquisa qualitativa preocupa-se, sobretudo, com a compreensão, com a interpretação do fenômeno, considerando o significado que os outros dão às suas práticas. Silva e Menezes (2004) afirmam ainda que, na pesquisa qualitativa, consideramos que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, há um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números.

Segundo Silva e Menezes (2004) a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo da pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave (SILVA e MENEZES, 2004).

Com o foco do trabalho centrado nas interações sociais constituídas em sala de aula e sua influência no processo de ensino-aprendizagem, e ainda nas implicações das atividades didáticas propostas para a ação educativa, a pesquisa insere-se ainda numa perspectiva de etnografia interacional, o que está em acordo com os procedimentos e técnicas utilizadas para coleta de dados. A natureza etnográfica da pesquisa caracteriza-se pela observação participante, a mediação entre sujeito e objeto pelo próprio pesquisador, pela ênfase no processo da pesquisa, naquilo que está ocorrendo e não no produto ou nos resultados finais, pela preocupação com o significado e envolve, sobretudo, um trabalho de campo. (ANDRÉ, 1995)

A abordagem etnográfica interacional aplicada ao estudo dessas questões possibilita o conhecimento de como os participantes utilizam tempo e espaço na sala de aula e definem quem pode fazer ou dizer o quê, com quem, quando, onde, em que condições e com que conseqüências. A análise desses aspectos possibilita a

identificação de padrões interacionais que, embora venham a tornar-se, com o passar do tempo, invisíveis aos membros do grupo, funcionam como princípios que orientam as práticas escolares desenvolvidas em sala de aula (CASTANHEIRA, GREEN e DIXON, 2007)

Do ponto de vista dos objetivos propostos, a pesquisa tem caráter descritivo, uma vez que visa descrever as características de um grupo social, suas atividades e aspectos relativos às características de seus membros. A pesquisa descritiva objetiva escrever as características de um objeto de estudo. Dentre esse tipo de pesquisa estão as que atualizam as características de um grupo social, nível de atendimento do sistema educacional, como também aquelas que pretendem descobrir a existência de relações entre variáveis. Nesse caso, a pesquisa não está interessada no porquê, nas fontes do fenômeno; preocupa-se em apresentar suas características (GONSALVES, 2003). Consistirá, portanto, numa pesquisa de campo para análise de elementos fundamentais da ação educativa que enfatizem a relevância das interações sociais no processo de ensino-aprendizagem e nas atividades e os aspectos a elas relacionados.

Um dos elementos da abordagem etnográfica consiste no trabalho de campo. Por meio dele, o pesquisador aproxima-se das pessoas, situações, locais, eventos, mantendo com eles contato direto e prolongado. Os eventos, as pessoas, as situações são observados em sua manifestação natural, o que faz com que tal pesquisa seja também conhecida como naturalística ou naturalista. Outras características importantes na pesquisa etnográfica são a descrição e a indução. O pesquisador faz uso de uma grande quantidade de dados descritivos: situações, pessoas, ambientes, depoimentos, diálogos, que são por ele reconstruídos em forma de palavras ou transcrições literais (ANDRÉ, 1995).

A partir dos elementos apresentados acima, de forma resumida, podemos considerar que este trabalho apresenta uma pesquisa de cunho qualitativo e natureza etnográfica, principalmente, em uma perspectiva interacional, dado o seu objeto de investigação – as interações em sala de aula. Dessa forma, metodologicamente, foi realizada pesquisa de campo, na qual foi desenvolvida uma observação participante e foram feitos registros que contribuíram para uma descrição cuidadosa do contexto de pesquisa.

4.1 Contexto e sujeitos da pesquisa

A pesquisa foi realizada com alunos de uma turma do 1º ano do Ensino Médio da Escola Professor Ernesto Silva em Olinda – PE, com faixa etária entre 14 e 20 anos, na qual havia sido desenvolvida uma proposta interativa de ensino na disciplina de Química, sendo estudado o conteúdo químico que versa sobre os conceitos de ácidos e bases. A turma em questão tinha 35 alunos matriculados, sendo 16 do sexo masculino e 19 do sexo feminino. Regularmente, 30 alunos frequentavam as aulas. Destes, apenas 12, com idades entre 15 e 17 anos constituíram-se como sujeitos da pesquisa. Os critérios para a escolha dos 12 sujeitos da pesquisa consistiram na maior participação destes na intervenção didática, no menor desempenho dos mesmos nas aulas de química e no nível de influência que cada um desses indivíduos exercia sobre os demais. Desse modo, os alunos escolhidos para a pesquisa eram os alunos que mais participavam das aulas, que tinham menor desempenho nas atividades anteriores à intervenção e os que exerciam influência significativa nos demais colegas. Todos os 30 alunos da sala participaram das atividades propostas na intervenção. No entanto, apenas os 12 alunos selecionados foram analisados.

A professora que conduziu a proposta didática é também a autora deste trabalho. É importante ressaltar que o foco de análise foi centrado nos alunos e no desenvolvimento das atividades dos mesmos nos grupos de trabalho da sala de aula. Dessa forma, pretendemos respeitar os preceitos da pesquisa qualitativa, na qual, segundo Bogdan e Biklen (1994), os investigadores qualitativos tentam interagir com os seus sujeitos de forma natural, não intrusiva e não ameaçadora. Como estão interessados no modo como as pessoas normalmente se comportam e pensam nos seus ambientes naturais, tentam agir de modo que as atividades que ocorrerem na sua presença não difiram significativamente daquilo que se passa na sua ausência. No caso desta pesquisa, as atividades didáticas propostas em sala de aula, por exemplo, os jogos e trabalhos em grupo, tais como experimentação e leituras de textos já fazem parte do modo de trabalho da professora/pesquisadora e são realizados durante todo o processo de ensino-aprendizagem desenvolvido durante suas aulas. Os jogos ajudam a criar um entusiasmo sobre o conteúdo a ser trabalhado a fim de considerar os interesses e as motivações dos educandos em

expressar-se, agir e interagir nas atividades lúdicas realizadas na sala de aula (Chaguri, 2006). Turra e Santos (2002) afirmam que o jogo é, acima de tudo, uma atividade livre, representando uma tarefa ou uma obrigação, chegando até a ser classificado como algo supérfluo, reservado para as horas de ócio. Eles discutem ainda a idéia de que as características típicas dos jogos, tais como divertimento, alegria e tensão e, por que não dizer, toda sua fascinação, constituem os pontos básicos que os diferenciam de outras atividades. Em relação à leitura de textos, SILVA e KAWAMURA (2001) comentam que os conhecimentos formais, tradicionalmente trabalhados em sala de aula, podem interagir com as informações fornecidas pelos meios de divulgação (como textos, por exemplo) com benefícios para o aprendizado do aluno. Nesse caso, o material de divulgação científica pode vir tanto como elemento desencadeador do conhecimento formal quanto como complemento a este último. Já a experimentação, no ensino das ciências, pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação (GUIMARÃES, 2009). A prática de atividades em grupo, portanto, consiste em situações naturais de sua prática pedagógica.

Outro ponto a ressaltar diz respeito ao fato de que no uso de técnicas etnográficas existe o princípio da interação constante entre o pesquisador e o objeto pesquisado, princípio esse que determina fortemente a segunda característica da pesquisa do tipo etnográfico, ou seja, que o pesquisador é o instrumento principal na coleta e na análise dos dados (André, 1995). Tomando por base essa premissa, no processo interpretativo dos dados, tivemos o cuidado de explicitar as interações ocorridas entre pesquisadora e sujeitos da pesquisa de forma a delinear com clareza e transparência o objeto de estudo. Para contribuir com essa tarefa, todas as atividades foram filmadas para posterior análise.

Os dados são mediados pelo instrumento humano, o pesquisador. O fato de que o dado envolva pessoas, cria a necessidade de diferentes tipos de instrumentos na pesquisa, buscando permitir que elas respondam ativamente às circunstâncias que as cercam. O pesquisador pode atuar modificando técnicas de coleta, se necessário, revendo as questões que orientam a pesquisa, localizando novos sujeitos, revendo a metodologia, ainda durante o desenrolar do trabalho (ANDRÉ, 1995).

Pádua (2005) complementa que o observador, por ser um mediador entre a situação real e os dados registrados, pode influir nos resultados da pesquisa. Por isso, é importante notar que se deve recorrer ao uso de técnicas de observação quando já existem vários dados disponíveis sobre a hipótese levantada. Queremos frisar que a observação não é “pura”, não é um fenômeno passivo, mas um processo ativo e seletivo, porque é precedida pelas hipóteses levantadas pelo pesquisador a partir de sua bagagem teórica, de seus interesses, objetivos e de suas expectativas com relação à realidade que está sendo investigada. Cabe ainda enfatizar que, além das questões dos direitos autorais, a preocupação com a conduta ética deve estar sempre presente, independentemente de quais recursos metodológicos estarão sendo utilizados para a coleta de dados, mesmo que a natureza da pesquisa não seja experimental (PÁDUA, 2005).

Nesta pesquisa, buscamos orientar os procedimentos metodológicos de coleta, estruturação e análise dos dados tomando por base os princípios colocados acima – o distanciamento do contexto para a identificação e escolha de dados relevantes para a análise; a flexibilidade metodológica na captura do objeto investigado e o compromisso ético no registro de informações e imagens.

4.2 Instrumentos de pesquisa

- Aplicação de questionários (apêndice A) para levantamento de concepções prévias acerca de conceitos e de características dos ácidos e bases. A escolha por esse tema se deve ao fato de ambos, ácidos e bases, apresentarem similaridades conceituais, tanto quanto as definições como as características. Permite ainda a utilização de atividades experimentais; fornece conceitos, propriedades e características suficientes para elaboração do jogo e facilidade de abordagem em textos didáticos. Além disso, como o assunto é visto a partir do 9º ano do Ensino Fundamental, era possível perceber concepções iniciais acerca do conteúdo a ser estudado. Tais concepções foram utilizadas na análise do nível de compreensão inicial dos conceitos pelos alunos, o que contribui para a proposição de formas de abordagem aos mesmos em aulas

posteriores. No entanto, ressaltamos que as principais concepções alternativas para ácidos e base destacam confusão entre os modelos de Arrhenius e Brønsted e Lowry; acreditar que as bases não contêm hidrogênio, que ácido conjugado de uma base fraca é um ácido forte e vice-versa e que quando os ácidos e as bases reagem sempre forma uma solução neutra (SILVA e NUÑEZ, 2008) A partir da discussão do questionário também foi traçado um perfil dos alunos. cuja intenção era verificar de que modo poderiam influenciar o desenvolvimento das operações no grupo.

Os questionários são instrumentos de coleta de dados que são preenchidos pelos informantes, sem a presença do pesquisador. Tanto o questionário quanto o formulário, por se constituírem de perguntas fechadas, padronizadas, são instrumentos de pesquisa mais adequados à quantificação, porque são mais fáceis de codificar e tabular, propiciando comparações com outros dados relacionados ao tema pesquisado (PÁDUA, 2005).

Pádua (2005) afirma ainda que o princípio de que as questões do questionário devem ser fechadas, não se configura de forma tão rígida. Segundo ela, as perguntas abertas, por exigirem uma resposta pessoal, espontânea, do informante, trazem dados importantes para uma análise qualitativa, pois as alternativas de respostas não são todas previstas, como no caso das perguntas fechadas. A opção de incluir perguntas abertas em questionários ou formulários pode ficar a critério do pesquisador, dependendo do tema e objeto de estudo. Assim, optamos, no questionário aplicado, por questões abertas de modo que fosse possível identificar com maior clareza e quantidade de detalhes as concepções dos alunos sobre o assunto a ser abordado.

- Realização de entrevistas semi-estruturadas (apêndice F) com os alunos, sujeitos da pesquisa para questionamentos sobre a motivação e eficácia das atividades que foram propostas durante a intervenção. As entrevistas foram realizadas após a aplicação de todas as atividades e suas informações contribuíram para complementação da análise e interpretação dos dados coletados.

As entrevistas constituem uma técnica alternativa para se coletar dados não documentados, sobre um determinado tema. É um dos procedimentos mais utilizados em pesquisa de campo, tem suas vantagens como meio de coleta de dados: possibilita que os dados sejam analisados quantitativa e qualitativamente, podendo ser utilizada em qualquer segmento da população (inclusive analfabetos) e se constitui como técnica muito eficiente para obtenção de dados referentes ao comportamento humano. Através das entrevistas, são coletados dados importantes para a análise qualitativa, que pode ser realizada com as técnicas de análise de discurso. Na entrevista semi-estruturada, o pesquisador organiza um conjunto de questões sobre o tema que está sendo estudado, mas permite, às vezes até incentiva, que o entrevistado fale livremente sobre assuntos que vão surgindo como desdobramentos do tema principal (PÁDUA, 2005).

Numa abordagem de natureza etnográfica as entrevistas têm a finalidade de aprofundar as questões e esclarecer os problemas observados (ANDRÉ, 1995). Neste trabalho, a entrevista semi-estruturada (apêndice F) foi realizada individualmente no tempo destinado a uma aula (50 minutos). Enquanto os grupos faziam exercícios, cada aluno, sujeito da pesquisa era convidado, um de cada vez, à mesa da professora para responder as perguntas da entrevista.

- Observação de aulas de química com gravação em vídeo. As gravações de momentos relevantes para a análise foram transcritas e analisadas buscando descrever e interpretar a dinâmica interativa do discurso estabelecido na sala de aula. Consideramos fundamentais para a análise dos resultados, os trechos de vídeo onde foram verificados momentos de maior grau de interação entre os participantes da pesquisa assim como os momentos, em cada atividade proposta, nos quais o conhecimento sobre o conteúdo desenvolvido foi discutido.
- Anotações de campo acerca do objeto investigado, considerando elementos importantes do contexto no qual os sujeitos da pesquisa estavam atuando, por exemplo, os momentos em que houve discussão do conteúdo estudado e os momentos em que os alunos discutiam o modo de execução das

operações. As anotações foram importantes para a identificação de momentos e eventos relevantes para a pesquisa em sala de aula.

Os documentos produzidos por anotações de campo são usados no sentido de contextualizar o fenômeno, explicitar suas vinculações mais profundas e completar as informações coletadas através de outras fontes. (ANDRÈ, 1995)

4.3 Procedimentos metodológicos

A pesquisa apresentou dois momentos descritos a seguir:

Momento I: Aplicação de questionário com toda a turma

A aplicação e resolução do questionário foram realizadas durante 50 minutos o que corresponde a uma aula. Participaram da aula e responderam ao questionário os 30 alunos que regularmente frequentavam as aulas. Destes, 26 apresentaram pelo menos uma questão respondida e 4 foram entregues com ausência de respostas.

Objetivo: Levantamento de concepções e perfis dos sujeitos.

Instrumentos para coleta de dados: Foram utilizados para a coleta dos dados, neste momento, os questionários com questões abertas (apêndice A).

Momento II - Intervenção didática.

Proposição e acompanhamento de cinco aulas planejadas pela pesquisadora conforme plano apresentado no apêndice B, para o ensino de conceitos de ácidos e bases. Em momentos específicos da intervenção didática, foram aplicadas atividades didáticas, conforme o planejamento da intervenção e estas se encontram descritas nos apêndices C, D e E.

Objetivo: Levantamento dos dados necessários à análise da formação dos grupos, das interações em sala de aula e sua relação com a atividade proposta, conforme proposto nos objetivos da pesquisa. Neste momento foram considerados para análise dos dados:

- A formação de grupos: na primeira aula todos os alunos da sala formaram grupos. Estes foram formados de duas formas: espontânea (ES), ou seja, os indivíduos decidiram entre si os parceiros; e por meio de dinâmicas onde a escolha dos participantes ocorreu de forma aleatória (AL), conforme será descrito na aula 2. Todos os alunos, em seus grupos já formados participaram de todas as aulas e atividades; o objetivo era permitir que a pesquisa estivesse inserida num ambiente natural de modo que os alunos selecionados para a pesquisa não se sentissem diferentes dos demais. No entanto, apenas dois grupos foram analisados de acordo com os critérios discutidos anteriormente. A aula expositiva era sempre voltada para o grande grupo, todos os alunos da sala. A resolução do questionário foi feita individualmente e as atividades (apêndices C, D e E) realizadas pelos grupos.
- A dinâmica interativa ocorrida nas aulas durante as intervenções: as interações entre os alunos ocorreram ao longo das aulas e das atividades, em grupos e em discussões com toda a sala. A professora/pesquisadora conduzia as aulas com as explicações dos conteúdos estudados e durante as interações discursivas entre os alunos.
- As atividades propostas durante a intervenção: as atividades consistiram da leitura de um texto sobre ácidos e bases, de uma atividade experimental e de um jogo. Todas foram escolhidas para análise cuja intenção era verificar diferentes modos de interação por meio de diferentes atividades didáticas. Para isso, procuramos analisar diferentes momentos de vivência dessas atividades.

Desse modo, gravamos 15 horas de aula durante o primeiro semestre de 2008, o que corresponde a 18 aulas de 50 minutos, que foram ministradas em 09

dias na forma de aulas geminadas. Dessa forma, para efeito de análise consideramos que cada aula filmada e analisada corresponde a 100 minutos, ou seja, duas aulas de 50 minutos geminadas. Do total de horas, 7 horas, aproximadamente 8 aulas de 50 minutos foram gravadas com o objetivo de permitir ao aluno acostumar-se com a presença da câmera na sala de aula. As demais consistiram na intervenção didática utilizada para aplicação dos instrumentos da pesquisa e das atividades propostas. As aulas foram gravadas semanalmente, uma vez que a grade curricular no estado permite apenas duas aulas semanais para a disciplina de química. Na maior parte da intervenção o uso do livro didático apenas complementou as informações discutidas nas aulas, e, portanto, não se constitui em objeto de análise para esta pesquisa.

4.4 Estruturação e organização dos dados

Analisamos os registros de cinco aulas nas quais discutimos sobre ácidos e bases. Com base numa metodologia voltada para um processo sociointeracionista de ensino-aprendizagem, as aulas introdutórias sobre este assunto, apresentaram o conteúdo de forma contextualizada, investigando os conhecimentos prévios dos alunos e instigando-os à compreensão. O professor participante do presente estudo abordou os conceitos de ácidos e bases a partir da identificação dessas substâncias no cotidiano. Os ácidos e bases estão presentes no dia-a-dia e suas características são pouco discutidas como aspecto relevante a compreensão das mais diversas substâncias e reações químicas. A organização das aulas envolveu a formação de pequenos grupos de 6 membros cada. Os alunos tiveram oportunidade de discutir entre eles, quase sempre sem a interferência do professor sobre os aspectos relacionados a ácidos e bases. Registramos as aulas com o auxílio de duas câmeras de vídeo e através de anotações de campo. Quando a turma estava dividida em grupos de alunos, as câmeras focalizavam discretamente dois grupos focados na análise.

Os alunos já estavam familiarizados com a metodologia de ensino adotada na pesquisa, porém, tiveram de se acostumar com a presença filmadora nas aulas. Salientamos que para a análise foram feitos recortes nos discursos promovidos em

sala de aula uma vez que não objetivamos uma análise discursiva ampla. Os trechos de transcrição coletados, ou seja, os episódios tinham relevância para a pesquisa e forneciam subsídios para a análise dos dados. Um episódio pode ser definido como um conjunto de enunciados que cria um contexto para a emergência de um determinado significado ou vários (AMARAL E MORTIMER, 2006, p. 257) Neste trabalho, a escolha dos mesmos tem por relevância os momentos em que foram identificados aspectos relevantes das interações constituídas nos grupos e para a aprendizagem conceitual.

Os dados para análise foram coletados por meio de gravações em vídeo. De acordo com Gee e Green (1998, apud AMARAL e MORTIMER, 2006), a perspectiva etnográfica interacional é interpretativa dos processos coletivos de aprendizagem e atribui à linguagem e ao discurso um papel fundamental na construção de significados na sala de aula. Amaral e Mortimer (2006) discutem ainda que a etnografia interacional propõe estratégias de organização de dados em níveis múltiplos e que os contextos observados em sala de aula podem ser organizados em mapas; estratégia que permite a contextualização dos enunciados produzidos na sala de aula orientando a escolha de episódios relevantes para a análise dos dados. As aulas e episódios selecionados encontram-se descritos no quadro abaixo. Foram escolhidos 11 episódios nos quais houve discussão dos conteúdos estudados e maior interação acerca da execução das operações.

Quadro 1 – Episódios extraídos de uma seqüência de cinco aulas

Aulas ministradas durante a intervenção	Episódios selecionados para análise
Primeira aula	1.1 Discussão sobre itens do questionário
Segunda aula	2.1 Participação dos alunos na organização das ações/grupo ES 2.2 Leitura do texto e Resolução das questões/grupo ES 2.3 Participação dos alunos na organização das ações/grupo AL 2.4 Leitura do texto e Resolução das questões/grupo AL
Terceira aula	3.1 – Preparação de reagentes e organização dos trabalhos/grupo ES 3.2 – Realização do experimento/grupo ES 3.3 – Preparação de reagentes e organização dos trabalhos/grupo AL 3.4 - Realização do experimento/grupo AL
Quarta aula	4.1 – Interações na realização do jogo/grupo ES 4.2 – Interações na realização do jogo/grupo AL

Além de gravações em vídeo, usamos os dados do questionário aplicado a todos os alunos da sala com perguntas relacionadas aos conteúdos didáticos que seriam discutidos nas aulas. No entanto, analisamos apenas os questionários dos doze alunos da pesquisa. O objetivo da aplicação do questionário era fazer um levantamento de concepções prévias acerca de conceitos de funções inorgânicas, focando as características dos Ácidos e Bases. Tais concepções foram utilizadas como ponto de partida para elaboração das atividades e da forma de abordagem dos conteúdos subsequentes. A partir do questionário e da discussão coletiva das questões foi possível traçar um perfil inicial dos alunos.

Os dados da pesquisa foram organizados e sistematizados em quadros e gráficos e em seguida discutidos conforme o referencial teórico adotado.

4.5 Análise dos dados

A análise dos dados foi fundamentada nas teorias sociointeracionistas de Vygotsky e Leontiev retomando aspectos relevantes sobre a formação e constituição dos grupos, o papel das atividades de aprendizagem e a influência das interações no processo de ensino-aprendizagem.

4.5.1 A Formação e constituição dos grupos

Sobre a formação dos grupos de trabalho, a pesquisa analisou os dados coletados segundo aspectos relacionados às fases propostas por Bauleo (1977). A análise destas fases possibilitou ao pesquisador identificar e definir os papéis desempenhados pelos alunos dentro de cada grupo e sua relação com a dinâmica interativa das atividades propostas além de outras regularidades que constituem a rotina do grupo. Uma das características desta turma de alunos consiste ser o primeiro ano com a professora, que não os lecionava anteriormente. Além disso, possui 80% de alunos novatos, ou seja, que não se conheciam de anos anteriores. Esse fato é importante para a compreensão dos processos de interação nessa sala

de aula uma vez que os alunos constituam um grupo bastante heterogêneo. Contudo, as fases descritas a seguir foram observadas durante a formação e constituição dos grupos que seriam analisados.

- Fase de Indiscriminação: Quando essa fase foi identificada nos grupos, foram considerados para a análise os perfis dos indivíduos dos grupos, o grau de participação com referência as suas experiências pessoais (dentro do grupo) e a posição do grupo frente a tarefa solicitada.
- Fase de Diferenciação: O objetivo para análise dos dados, nesta fase, foi tentar identificar os papéis que cada um ocupou na experiência grupal. Nessa perspectiva consideramos, para fins de categorização de dados e interpretação dos comportamentos em relação aos demais, as funções individuais de:
 - ❑ Observador – Observa com atenção a forma como a tarefa é realizada e como se dá a participação dos demais dentro do grupo.
 - ❑ Líder (coordenador)- Lidera o grupo coordenando as ações e operações propostas aos integrantes em torno da resolução da tarefa.
 - ❑ Integrante – Participa do grupo sugerindo e desempenhando as ações em torno da resolução da tarefa. (BAULEO, 1977)
- Fase de Síntese: Nessa fase apresentada pelos grupos, fizemos uma análise da dinâmica discursiva, buscando avaliar a integração entre os membros do grupo e sua influência na realização das tarefas propostas. Nesse sentido serão analisadas as interações sociais, para as quais destacamos as categorias propostas por Amaral e Mortimer (2006), conforme colocado abaixo:
 - ❑ Abordagem comunicativa durante as atividades segundo as dimensões interativa/dialógica, não-interativa/dialógica, interativa/de autoridade e não/interativa/de autoridade (MORTIMER e SCOTT, 2003).
 - ❑ Padrões de interação em sala de aula, descritos por Mehan (1979, apud, AMARAL e MORTIMER, 2006) relativo aos tipos de Iniciação, Respostas, Avaliação e Prosseguimento.

O conceito de 'abordagem comunicativa' é central na estrutura analítica proposta por Mortimer e Scott (2003), fornecendo a perspectiva sobre *como* o professor trabalha as intenções e o conteúdo do ensino por meio das diferentes intervenções pedagógicas que resultam em diferentes padrões de interação. Desse modo, os autores identificaram quatro classes de abordagem comunicativa, que são definidas por meio da caracterização do discurso entre professor e alunos ou entre alunos em termos de duas dimensões: discurso *dialógico* ou *de autoridade*; discurso *interativo* ou *não-interativo*. (MORTIMER e SCOTT, 2003)

No discurso dialógico o professor considera o que o estudante tem a dizer do ponto de vista do próprio estudante; mais de uma 'voz' é considerada e há uma inter-animação de ideias. No discurso de autoridade o professor considera o que o estudante tem a dizer apenas do ponto de vista do discurso científico escolar que está sendo construído. Apenas uma 'voz' é ouvida e não há inter-animação de ideias. Tais aspectos da abordagem comunicativa estão relacionados com a segunda dimensão do discurso cuja distinção está entre o discurso *interativo*, aquele que ocorre com a participação de mais de uma pessoa, e o discurso *não-interativo*, que ocorre com a participação de uma única pessoa. A combinação entre essas abordagens encontra-se sintetizada abaixo:

- **Interativo/dialógico:** professor e estudantes exploram ideias, formularam perguntas autênticas e oferecem, consideram e trabalham diferentes pontos de vista.
- **Não-interativo/dialógico:** professor reconsidera, na sua fala, vários pontos de vista, destacando similaridades e diferenças.
- **Interativo/de autoridade:** professor geralmente conduz os estudantes por meio de uma seqüência de perguntas e respostas, com o objetivo de chegar a um ponto de vista específico.
- **Não-interativo/de autoridade:** professor apresenta um ponto de vista específico. (MORTIMER e SCOTT, 2003)

Em relação aos padrões de interação em sala de aula a análise dos dados da pesquisa tomou por base a descrição feita por Mehan (1979, apud, AMARAL e MORTIMER, 2006). O mais comum são as tríades I-R-A (Iniciação do professor, Resposta do aluno, Avaliação do professor), mas outros padrões também podem ser

observados como as cadeias não-triádicas identificadas quando o professor apresenta um feedback (F) ou um prosseguimento (P) à fala do aluno, com o objetivo de sustentar sua produção discursiva e dar continuidade à interação: I-R-P-R-P... ou I-R-F-R-F... Essas cadeias podem ser abertas, quando não apresentam uma avaliação ao seu final, ou fechadas, quando apresentam (AMARAL e MORTIMER, 2006). As categorias para caracterização de padrões de interação em sala de aula (MEHAN, 1979 apud AMARAL e MORTIMER, 2006) encontram-se descritos no quadro 2 abaixo:

Quadro 2 – Categorias para a caracterização de padrões de interação em sala de aula (AMARAL e MORTIMER, 2006, p. 255)

Tipos de iniciação	
Iniciação de escolha – Ie	O retorno deve ser para concordar ou discordar
Iniciação de produto – If	O retorno deverá ser uma resposta factual
Iniciação de processo – Ip	O retorno representa uma opinião ou interpretação
Iniciação de metaproceto - Im	O retorno é um reflexão sobre o processo
Tipos de respostas	
Relativo à iniciação – R	Reflete o tipo de iniciação feita, podendo ser uma escolha, uma resposta factual, uma opinião ou interpretação ou uma reflexão sobre o processo
Relativa à avaliação	Resposta completa Resposta parcialmente completa Resposta incorreta ou assimétrica Ausência de resposta
Tipos de avaliação e prosseguimento	
Avaliação positiva – A	Finaliza a seqüência
Prosseguimento – P	Avaliação negativa Repetição da iniciação Simplificação da iniciação Outros

4.5.2 Atividades didáticas

Para análise e categorização dos dados propostos nas atividades a pesquisa fundamenta-se em aspectos da teoria de Leontiev. As gravações em vídeo permitiram analisar se a necessidade da atividade foi contemplada e de que modo estas conduziram a aprendizagem dos conteúdos. Sendo assim, a análise das atividades propostas considerou os seguintes aspectos:

- A **necessidade** da atividade – consistindo essencialmente em seu objetivo de aprendizagem.
- As **tarefas** propostas consistindo nos objetivos da própria atividade.
- As **ações** desempenhadas pelos membros do grupo em torno da resolução das tarefas.
- As **operações** para realização das ações, que consistem no modo de execução para as ações.

De uma forma geral, a análise consistiu em verificar se os objetivos de aprendizagem foram alcançados por meio das tarefas, ações e operações realizadas.

CAPÍTULO 5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise e discussão dos resultados estão estruturadas da seguinte forma, primeiramente são apresentados os resultados do questionário aplicado ressaltando as principais ideias que os alunos expressaram sobre o tema estudado e discussão das respostas escritas. Em seguida, apresentamos os resultados e discussão das aulas ministradas ao longo da intervenção didática e das atividades propostas em cada aula. À medida que os resultados das aulas são expostos, será feita uma breve discussão dos aspectos relevantes para a pesquisa e de acordo com os objetivos previstos para análise. Por fim, os resultados e discussão da entrevista realizada na aula 5.

5.1 Análise das respostas ao questionário

O questionário (apêndice A) foi aplicado com toda a turma no primeiro dia da intervenção e após explicação inicial dos conteúdos pela professora. Havia 30 alunos presentes na sala e cada aluno um recebeu uma cópia para responder individualmente às questões, sem o auxílio do livro didático ou qualquer outro tipo de fonte. A intenção era analisar o nível de compreensão inicial dos conceitos pelos alunos e por meio da discussão do mesmo identificar possíveis perfis de comportamento e participação dos sujeitos da pesquisa além de subsidiar as propostas de abordagem conceitual nas aulas seguintes. As respostas sugeridas nos questionários encontram-se no quadro 3 abaixo e serão discutidas em seguida:

Quadro 3 – Respostas dos questionários propostas pelos alunos

Pergunta 1 - O que são ácidos?		
Respostas	Nº de alunos (de toda a turma)	Nº de alunos (Sujeitos da pesquisa)
“São substâncias químicas”	14	6
“São substâncias de sabor azedo”	6	2
“São substâncias químicas e que tem	3	1

sabor azedo”		
“São substâncias que queimam a boca e a pele”	2	1
Não responderam a pergunta	5	2
Pergunta 2 - Indique algumas características para os ácidos.		
“São azedos”	12	3
“Queimam a boca e a pele”	3	2
“Está nas frutas”	2	-
“São azedos e são encontrados nas frutas”	3	4
“Podem queimar, tem sabor azedo e são encontrados nos produtos de limpeza”	4	1
“Tá nas frutas e nos produtos de limpeza”	2	1
Não responderam a pergunta	4	1
Pergunta 3 - Que ácidos você conhece? Onde geralmente são encontrados ou utilizados?		
“Ácido cítrico, nas frutas”	3	1
“Ácido clorídrico”	4	2
“Ácido sulfúrico e ácido clorídrico”	4	1
“Ácido muriático, nos produtos de limpeza, serve para desentupir pias”	3	-
“Ácido do vinagre, do limão, etc.”	2	
“Ácido das frutas, limão, maracujá, laranja, etc.”	2	3
“No estômago”	1	-
“São encontrados nos produtos de limpeza”	3	3
Não responderam a pergunta	8	2
Pergunta 4 - O que são bases?		
“São substâncias químicas”	13	4
Não responderam a pergunta	17	8
Pergunta 5 - Indique algumas características para as bases.		
Não responderam a pergunta	30	12
Pergunta 6 - Que bases você conhece? Onde geralmente são encontradas ou utilizadas?		
Não responderam a pergunta	30	12

As respostas encontradas nos questionários apontam para o fato de que os alunos apresentam um conhecimento maior sobre ácidos do que sobre as bases, embora não tenham sido encontradas definições, características e propriedades geralmente presentes nos livros didáticos ou outras fontes científicas. Por meio das observações e anotações de campo, durante a aplicação do questionário, registramos que alguns alunos afirmaram ter estudado superficialmente o conteúdo no ano anterior, enquanto para outros a ausência de professor de ciências foi um dos motivos para a falta de respostas. Grande parte das respostas, apenas identifica os ácidos como “*substâncias químicas*” ou relacionam suas características ao tentar defini-los, tais como, “*são substâncias de sabor azedo*” e “*que queimam a boca e a pele*”. Quando questionados sobre as características, produção, utilização e tipos de ácidos (perguntas 2 e 3), as respostas se aproximam do senso comum sugerindo a forma de apresentação destes no cotidiano, não havendo, portanto, referência à dissociação, ionização, condutividade e reatividade. Em relação às bases, não houve respostas significativas para a análise. As observações registradas pelos alunos relacionam a ausência e/ou superficialidade do estudo das bases no ano anterior com a ausência de respostas. Como dito anteriormente, no planejamento das aulas subseqüentes a abordagem do conteúdo estudado na intervenção didática tomou por base as concepções dos alunos encontradas na resolução do questionário. Portanto, a fim de suprir as deficiências encontradas pela ausência de respostas, a professora utilizou além da simples exposição dos conteúdos na sala de aula, alguns recursos tais como textos do livro didático e fichas de exercícios. Salientamos que esses recursos, embora utilizados na intervenção, não se constituem como objeto de análise para esta pesquisa.

5.2 Análises de aulas ministradas ao longo da intervenção didática

Durante toda a intervenção duas filmadoras foram utilizadas para coleta dos dados. Das gravações em vídeo feitas nas aulas ministradas foram extraídos episódios organizados por turnos. Os episódios dos grupos analisados ocorriam simultaneamente e eram registrados separadamente. Os resultados da pesquisa foram estruturados de acordo com cada aula observada. Para cada aula, foram

organizados quadros contendo um mapa de eventos realizados em sala de aula. Em outros quadros foram colocados os episódios, nos quais foi feita uma primeira categorização dos dados, considerando os padrões de interação e abordagem comunicativa evidenciados na dinâmica discursiva. Em seguida, foi feita uma análise dos dados sistematizados nos quadros.

Resultados da 1ª aula

O início de cada aula foi marcado por uma rotina que inclui dois eventos principais: a chamada e uma breve explicação pela professora do que será feito durante a aula. Nesse momento, a professora permitiu que ocorressem dispersões entre os alunos, que é controlada nos momentos subseqüentes. Após esses dois eventos é iniciada a exposição dialogada dos conteúdos, pela professora, que busca adotar uma proposta interacionista de ensino-aprendizagem, ou seja, fazendo perguntas direcionadas aos alunos, promovendo uma discussão na qual são observados e considerados os diferentes pontos de vista dos mesmos.

Nesta aula, os alunos se organizaram em grupos segundo os laços afetivos existentes e o processo interativo que ocorre entre eles se desenvolve espontaneamente no grupo, sem uma intervenção direta da professora.

Na primeira aula dessa seqüência de ensino, a professora buscou diferenciar substâncias orgânicas de inorgânicas, dissociação de ionização, introduzir as definições de ácidos e suas principais características. O mapa da aula 1 encontra-se descrito no quadro 4 abaixo.

Quadro 4 – Mapa de eventos da aula 1

Mapa de eventos – 1ª aula				
Tempo 100 min.	Atividades desenvolvidas	Modo de interações	Ações dos participantes	Conteúdos explorados
20 min.	Introdução ao conteúdo	Exposição dialogada	A professora explica o conteúdo inicial da aula.	Diferenças entre substâncias orgânicas e Inorgânicas, dissociação e ionização.

10 min.	Aplicação dos questionários.	-	A professora explica o objetivo dos questionários e solicita dos alunos que respondam.	Introdução as definições de ácido e bases e suas principais características.
40 min.	Resolução do questionário	Individual	Os alunos respondem ao questionário.	
30 min.	Questionamentos orais aos alunos.	Discussão no grande grupo - coletivo	A professora questiona os alunos propondo uma discussão sobre os conteúdos explorados nos questionários.	

Análise das interações discursivas na aula 1

Durante a aula foi aplicado o questionário (apêndice A). Em seguida, a professora fez questionamentos orais aos alunos, no grande grupo, com o objetivo de investigar o nível inicial de conhecimento dos mesmos acerca do assunto estudado. Ao longo da discussão iniciada com a turma, foi possível definir os perfis dos alunos em relação a sua participação na sala de aula. O que foi verificado a princípio foi uma inquietação por parte de alguns alunos que afirmavam não saber muito sobre o conteúdo, embora reconhecessem algumas aplicações e características dos ácidos no cotidiano. O episódio 1.1 relata os questionamentos orais e as principais ideias dos alunos depois da resolução dos questionários. Após a discussão retratada no episódio, a aula termina e os alunos não manifestam outras respostas sobre o conteúdo. Salientamos que durante a aula, os alunos se mostraram muito ansiosos, aparentemente devido à presença da filmadora. Essa ansiedade fez com que várias vezes silenciassem, impedindo uma evolução das ideias na discussão e uma participação mais eficaz, nesse primeiro momento.

Quadro 5 – Episódio 1.1 Discussão sobre itens do questionário

Episódio/Turnos/Sujeitos	Categorização dos aspectos discursivos	
Episódio 1.1 – Discussão sobre os itens do questionário	Padrões de Interação	Abordagem Comunicativa
1. P: Todos terminaram?Ótimo! Antes de ler as respostas que vocês colocaram, gostaria que vocês comentassem o que escreveram. O que vocês entendem por ácidos?	Iniciação de processo – Ip	Interativa/dialogica
2. A3: São substâncias químicas.	Resposta – R	
3. A2: São substâncias de sabor azedo.	Resposta – R	
4. P: E daí? Alguém gostaria de falar mais?	Prosseguimento – P	
5. A3: Toda vez que a gente fala em ácido, a gente diz que tem sabor azedo, todos eles são professora?	Iniciação de escolha – le	
6. P: O que vocês acham? Todo ácido é azedo?	Prosseguimento – P	
7. A7: E como a gente faz pra provar e saber se todos são azedos?	Iniciação de metaproceto - Im	
8. P: Não há como provar os ácidos pra saber se são ou não azedos, pois, além dessa característica que foi atribuída a eles, existe uma outra. Qual é?	Prosseguimento – P	
9. A3: Eles queimam a boca, a pele, sei lá.	Resposta R -	
10. P: Podemos dizer então que eles são corrosivos.	Avaliação – A	
11. P: Então. O que mais vocês sabem sobre os ácidos?	Iniciação de processo – Ip	
12. A9: Está nas frutas também. Só esqueci o nome.	Resposta R -	
13. A12: É Ácido cítrico, não é professora?	Iniciação de escolha (le)	
14. A9: É esse.	Resposta – R	
15. P: Já que falaram sobre isso, me digam outros ácidos que vocês conhecem e onde podem ser encontrados. O que vocês responderam nos questionários?	Prosseguimento – P Iniciação de produto (Ip)	
16. A3: Ácido clorídrico, só não sei onde tem.	Resposta – R	
17. P: E sobre as bases? O que vocês entendem por bases?	Prosseguimento – P Iniciação de processo – le	
18. A3: Só sei que são substâncias químicas.	Resposta – R	

Na análise do episódio 1.1 foram utilizados os dois aspectos descritos no item 3.5.1 deste trabalho referindo-se aos padrões de interação e abordagem comunicativa na sala de aula durante os questionamentos feitos.

Em relação à discussão promovida na sala de aula e conforme anotações feitas durante a aula foi possível perceber que os alunos desconheciam as definições para ácidos e bases e apenas os definiam como substâncias químicas ou de sabor azedo (turnos 2-3; 18). Isso evidencia a predominância de uma visão próxima ao senso comum, quando relacionam de forma superficial as definições às características observadas comumente nas substâncias conhecidas como ácidos. No momento da resolução das questões, alguns afirmavam desconhecer qualquer tipo de definição principalmente em relação as funções químicas chamadas de bases. Nesse primeiro momento, percebemos que não há o domínio de conteúdos escolares, que ainda são transmitidos de forma não significativa, provavelmente em abordagens descontextualizadas e baseadas na memorização de conceitos. Temos assim, um quadro de apropriação conceitual no qual o conhecimento científico é pouco valorizado, dando lugar ao senso comum. Assim, supomos que a escola trabalha com um conhecimento cuja relevância não está clara nem para os estudantes nem para os professores.

Com relação às interações promovidas neste primeiro momento, no turno 4 a professora prossegue instigando os alunos a uma maior discussão acerca dos conceitos e novamente as respostas sugerem uma presença marcante do conhecimento cotidiano nas concepções dos alunos (turnos 9 e 12). Sendo assim, a professora busca estabelecer uma relação estreita entre o conhecimento que o aluno traz para a sala de aula com o que se produz na mesma, ao relacionar termos como *“queimam a boca”* com *“corrosivos”*. (turnos 9-10). Acerca disso, enfatizamos a teoria Vygotskiana quando relaciona o desenvolvimento de cada indivíduo na sala de aula à qualidade e à forma com que o ensino é conduzido. Nesse sentido, as observações revelam que essa era uma das preocupações da professora (turnos 8 e 15) ao conduzir os questionamentos de modo que uma informação levasse a apreensão de outras, refletidas e construídas pelos próprios alunos. Dessa forma, identificamos uma dinâmica interativa, na qual a professora busca incentivar a participação dos alunos, rompendo com um padrão tradicionalmente encontrado na sala de aula I-R-A (MEHAN, 1979 apud AMARAL e MORTIMER, 2006). Ou seja, um padrão interativo no qual o professor inicia a interação (I), espera a resposta do

aluno (R) e logo em seguida avalia o mesmo (A), positiva ou negativamente. Diferentemente, a professora busca dar prosseguimento às interações, fazendo novas questões após as colocações dos alunos, criando padrões de interação em cadeia – I-R-P-R-P-... (AMARAL e MORTIMER, 2006). Isso pode ser verificado nas anotações feitas na segunda coluna do quadro do Episódio 1.1, na qual podemos constatar que em vários turnos (4, 6, 8, 15, 17) a professora opta por tentar dar prosseguimento às colocações dos alunos. Com essa postura, o tipo de abordagem comunicativa neste momento da aula é caracterizado como interativo e dialógico.

A análise das gravações em vídeo da discussão na sala de aula sobre os questionamentos propostos e as anotações feitas durante a aula 1 permitiram definir um perfil dos alunos quanto à sua participação na discussão em sala de aula, o que está descrito no quadro 6. É importante ressaltar que foram observados aqueles alunos que participavam dos grupos focados na análise deste trabalho. A numeração dada a cada aluno deverá identificá-lo ao longo de todo o trabalho.

Quadro 6 – Perfil de participação dos alunos durante a aula 1

Aluno/ Idade	Participação na aula
A1 15 anos	Atenciosa, pouco participativa quando questionada no grande grupo, Demonstra timidez, Os colegas mais próximos a ela a incentivam a participar
A2 17 anos	Atenciosa, participa da aula e incentiva os amigos a participar da aula. A sala silencia para ouvir seus questionamentos. Auxilia a turma na hora dos exercícios, pois sempre demonstra muito interesse nos conteúdos estudados.
A3 17 anos	Muito atenciosa e participativa. Questiona bastante e é vista como uma aluna muito interessada e inteligente. Lidera a turma quando participa das atividades.
A4 16 anos	Disperso. Não participa da aula e quando o faz é muito rapidamente, sem muita atenção. Brinca muito durante a aula. .
A5 16 anos	Disperso. Não participa durante as aulas, mas, faz os exercícios quando solicitado. Não demonstra muito interesse durante a exposição dos conteúdos.
A6 17 anos	Demonstra timidez, mas participa. Apesar de ser um pouco tímida, faz os exercícios com interesse e organização. Ajuda os colegas na resolução das tarefas.
A7 16 anos	Demonstra timidez, mas, participa da aula quando as perguntas são direcionadas a ele.
A8 16 anos	Não participa muito e demonstra pouco interesse nos conteúdos. Brinca muito na aula sempre chamando a atenção dos colegas.
A9 17 anos	Participa muito das aulas e sempre demonstra muito interesse em tudo. Sugere formas de melhorar as aulas e auxilia os colegas nos exercícios.

A10 16 anos	Muito tímida. Faz os exercícios com interesse e dedicação embora não participe muito verbalmente.
A11 15 anos	Pouco participativa. Dispersa. Apresenta dificuldade para fazer os exercícios, pois diz não compreender os conteúdos.
A12 16 anos	Muito participativa. Faz os exercícios. Questiona razoavelmente.

Uma vez que o foco de nossa pesquisa está centrado nas interações sociais e nas atividades propostas em sala de aula, enfatizamos que as participações dos alunos durante as atividades e questionamentos constituem-se como fator fundamental para avaliar a eficácia das atividades propostas para a aprendizagem conceitual. Por isso, ressaltamos a importância de uma ação educativa com base em atividades inovadoras, desde o planejamento até o acompanhamento e a avaliação. Um ensino que valorize a intervenção e colaboração de parceiros mais experientes de modo que as informações, habilidades e conceitos acompanhem o aluno em séries posteriores e permitam uma ampliação e estruturação das funções superiores do pensamento capazes de promover uma evolução conceitual que conduza ao desenvolvimento. A partir do quadro 6, podemos buscar compreender a necessidade de atividades didáticas e métodos de ensino capazes de envolver os alunos que apresentam maior ou menor grau de participação na sala de aula. Atividades de ensino que permitam a superação de limites sócio-afetivos, como a timidez, por exemplo, de modo que a aprendizagem coletiva ocorra de forma espontânea.

Resultados da 2ª aula

Antes do início das atividades na aula 2, a professora espera silenciosamente que a turma se organize para a aula. Como as aulas acontecem numa dinâmica interativa de ensino-aprendizagem, nesta turma, os alunos tendem a criar expectativas sobre como a aula acontecerá. As expectativas tendem a deixá-los de certo modo agitados e dispersos e são necessários alguns minutos até que a aula de fato inicie. Quando os alunos silenciam, a professora segue a mesma rotina

introdutória da aula 1, realiza a chamada, explica os objetivos e a forma como serão conduzidas as atividades naquela aula. É feita uma exposição inicial sobre os conteúdos - classificação dos ácidos e bases, ionização e dissociação iônica como forma de caracterizá-los como ácidos e bases, fortes ou fracos. São feitos questionamentos aos alunos de modo que a aprendizagem ocorra no contexto da coletividade e os conceitos são contextualizados ao abordar a chuva ácida e sua relação com as funções químicas estudadas.

Em seguida, foi solicitado aos alunos que formassem grupos de seis integrantes cada. A justificativa para a realização de trabalhos em grupos está relacionada aos pressupostos sociointeracionistas de ensino-aprendizagem cuja idéia fundamental aponta que a aprendizagem e o desenvolvimento ocorrem no contexto da coletividade. Diferentemente da aula 1, a formação de grupos ocorreu de duas maneiras, o primeiro grupo analisado foi formado espontaneamente e o segundo grupo analisado foi formado por meio de uma dinâmica. Como a sala era composta aproximadamente por 30 alunos, foi solicitado primeiramente que formassem dois grupos de 15 alunos espontaneamente. Em seguida a professora pesquisadora explicou que como as atividades seriam propostas apenas para grupos de seis alunos, solicitou que os mesmos se dividissem novamente em dois grupos. Os grupos formados eram então de 8 e 7 alunos. Nesses pequenos grupos foram distribuídos papéis dobrados com a expressão “**novο grupo**” escrita neles. A intenção era de que os grupos ficassem apenas com seis alunos cada. Nos grupos com 7 alunos, apenas 1 papel continha a frase e nos grupos com 8, eram dois papéis. Logo, os alunos que estivessem com o papel deveriam unir-se num novo grupo consistindo numa escolha aleatória dos participantes. Através desta estratégia de agrupamento aleatório, os alunos são agrupados de acordo com um esquema que não tinha sido previamente definido. Normalmente, esta distribuição origina grupos heterogêneos, uma vez que, na maioria das vezes, os agrupamentos espontâneos podem ocorrer conforme interesses maiores ou menores pelas atividades na escola. No entanto, existe algum perigo de ocorrerem combinações homogêneas ou outras combinações indesejadas. Esta técnica só deve ser utilizada quando os alunos da turma já possuem alguma prática de trabalho de grupo. Os demais alunos permaneceriam em seus grupos, formados espontaneamente. Assim, o grupo I consistiu no grupo formado espontaneamente. Seus participantes eram compostos pelos alunos A1, A2, A3, A4, A5 e A6 e o grupo II consistiu no grupo

formado após a dinâmica. Salientamos que não houve resistência de nenhum aluno em participar do novo grupo composto pelos alunos A7, A8, A9, A10, A11 e A12. Portanto, na pesquisa chamaremos o grupo I de ES (Espontâneo) e o grupo II de AL (Aleatório).

Para a realização da atividade, cada aluno recebeu a cópia de um texto (apêndice C) que foi lido e discutido enquanto estavam em seus grupos. O texto tratava de uma introdução ao conteúdo de ácidos e bases, abordando a origem dos nomes e propondo a discussão sobre algumas características dos mesmos. Além disso, abordava aspectos relacionados com o fenômeno da chuva ácida e o papel dos ácidos para a ocorrência do mesmo. O texto foi utilizado com o intuito de motivar os alunos a estudarem as funções químicas e também como primeira atividade didática a ser analisada nesta pesquisa. Após a leitura do texto em pequenos grupos, foi solicitado que respondessem algumas perguntas relacionadas ao mesmo. O objetivo principal da aula era aprofundar a discussão do conteúdo a partir de uma atividade de leitura de texto em pequenos grupos. O mapa de eventos da aula 2 encontra-se no quadro 7 abaixo.

Quadro 7 – Mapa de eventos da aula 2

Mapa de Eventos – 2ª aula				
Tempo 100 min.	Atividades desenvolvidas	Modo de interações	Ações dos participantes	Conteúdos explorados
30 min.	Apresentação do conteúdo a ser estudado. Explicação do conteúdo introdutório da aula.	Exposição simples	A professora explica o conteúdo enquanto os alunos prestam atenção sem questionar.	Chuva ácida Classificação dos ácidos e bases. Ionização e dissociação dos ácidos e bases.
70 min.	Leitura do texto e resolução das questões.	Em grupos	Os alunos lêem o texto e respondem às perguntas relacionadas.	Caracterização dos ácidos e bases. Reconhecer os ácidos e bases no cotidiano.

Para a aula 2, inicialmente, foi feita uma análise da atividade proposta, considerando os aspectos propostos por Leontiev. A caracterização da atividade foi

sintetizada no quadro 8. Dessa forma, pudemos avaliar as possibilidades de interações que a atividade promoveu entre os alunos no grupo.

Quadro 8 – Caracterização da atividade 1 realizada na aula 2

Caracterização da primeira atividade – (Leontiev, 1978)	
Atividade	Leitura de texto em grupos
Necessidade	Conhecer as características dos ácidos e bases.
Tarefas	Fazer a leitura e discutir as características dos ácidos e bases.
Ações	Leitura do texto Resolução das questões.
Operações	Escolha do(s) aluno(s) que irão ler o texto, no pequeno grupo. Executar a leitura Fazer a discussão no pequeno grupo Resolver as questões propostas Escolher o aluno que organizará o relatório das perguntas. Escrever as respostas após a discussão.

Nossa análise das atividades concentra-se nos pressupostos teóricos de Leontiev. Em sua teoria, ele afirma que a personalidade humana resulta do produto das relações sociais mediadas pela atividade e que esta está atrelada a necessidades, ações e operações. No presente estudo, a primeira atividade consistiu da leitura de um texto sobre ácidos e bases e a resolução de questões sobre o mesmo conteúdo didático. A escolha por uma leitura em grupo nos permitiria analisar a relação entre as interações de seus participantes e a eficácia da atividade na aprendizagem conceitual. Diante disso, a necessidade da atividade, a qual consiste em seu objetivo de aprendizagem era introduzir o conhecimento acerca dos ácidos e bases. Em relação a motivação pela atividade proposta, os dois grupos apresentaram comportamentos variados uma vez que enquanto alguns de seus membros realizavam com destreza a tarefa, outros estavam dispersos e arredios as operações propostas. No entanto, no decorrer da atividade, a necessidade começou a ser convertida em resultados. Tal aspecto pôde ser observado na medida em que as respostas aos questionamentos do texto foram surgindo. Em ambos os grupos, o sujeito individual contribuía de forma significativa na resolução coletiva das perguntas. O grupo ES respondeu as questões coletivamente. As perguntas eram lidas em voz alta e algumas respostas compartilhadas no grupo, ao contrário do sistema adotado pelo grupo AL. No entanto, em ambos os grupos, aos objetivos de aprendizagem foram alcançados embora as gravações em vídeo tenham revelado que não houve motivação suficiente de todos os integrantes para participar.

Análise das interações discursivas na aula 2

Durante a leitura e resolução das questões do texto pelos alunos nos pequenos grupos, centramos nossa atenção na forma como o aprendizado era conduzido dentro dos grupos, principalmente os dois grupos focados para esta análise. Nesse sentido, a relevância estava na análise das interações ocorridas entre os participantes, nos papéis que cada um desempenhava dentro do grupo e na influência de cada um em relação ao outro. Analisamos ainda a atividade proposta e

a relação desta com o aprendizado e desenvolvimento de cada um no contexto da coletividade. Os mesmos aspectos foram o foco de análise em todas as aulas subseqüentes.

Primeiramente, analisamos um momento de discussão no grupo ES, no qual os alunos discutiam os papéis de cada um no grupo, mostrado no episódio 2.1 descrito no quadro 9. O episódio ocorreu após a exposição simples do conteúdo pela professora e quando os alunos haviam formado os grupos e recebido o texto para a leitura. A discussão promovida no grupo era em torno das ações da atividade. Os alunos decidiram entre si como e quem realizaria as operações.

Quadro 9 - Episódio 2.1 Participação dos alunos na organização das ações/grupo

Episódios/Turnos/Sujeitos	Categorização dos aspectos discursivos	
Episódio 2.1 – Participação dos alunos diante da organização das ações	Padrões de Interação	Abordagem comunicativa
1. A3: Eu leio e alguém responde depois. Pergunta a professora se é pra responder no caderno de um só ou cada um no seu caderno. (...)	Iniciação de escolha - le	Interativa/ de autoridade
6. A4: Eu não quero ler não.	Resposta - R	
7. A6: Por que?	Prosseguimento - P	
8. A4: Eu prefiro copiar. Eu copio as respostas. (...)	Resposta - R	
34. A2: Tu não ta fazendo nada. (Diz apontando pra A5).	Iniciação de escolha – le	
35. A3: É pra todo mundo participar.	Resposta - R	
36. A5: Eu já li uma parte.	Prosseguimento - P	
37. A3: Vai procurando a resposta do 5º enquanto a gente faz esse.	Iniciação de escolha – le	
38. A5: Tá	Avaliação - A	

Em relação à formação dos grupos e aos papéis desempenhados por cada participante dentro do grupo, a discussão promovida entre eles nos forneceram alguns subsídios para categorização segundo Bauleo (1977, apud ANDRADE, 1986).

Análise da formação e organização do grupo ES

Antes do início da atividade proposta, o grupo ainda não se percebia como todo, estando este, na fase de indiscriminação. No entanto, o episódio 2.1 traz também alguns aspectos sobre fase seguinte, a de diferenciação (BAULEO, 1977). Nessa segunda fase os papéis de cada um passam a ser definidos e uma análise com base no discurso promovido em sala de aula é feita a seguir.

Fase de indiscriminação: Durante a formação do grupo ES, observamos que a mesma se deu com base na afinidade existente entre os participantes. Aspectos como amizade, grau de afetividade e confiança foram fundamentais para a formação do grupo. No processo educacional, pesquisas têm corroborado a idéia defendida há muito por psicólogos, educadores, epistemólogos, de que o processo ensino-aprendizagem é influenciado dentre outros fatores, pela qualidade das relações afetivas desencadeadas em sala de aula. O vínculo entre as pessoas, decorrente das interações sociais tem relação com o aprendizado e se constitui como algo inseparável da construção do conhecimento. Entretanto, embora a afetividade seja hoje compreendida como o ponto importante das relações produtivas dentro de um grupo, a mesma não se constitui em objeto de estudo nesta pesquisa e o foco de análise está centrado nas interações estabelecidas entre os alunos no grupo. Portanto, uma vez integrados, por meio dos laços afetivos existentes, o grupo passa para a fase seguinte.

Fase de diferenciação: Surgem, nessa fase, as definições dos papéis dos participantes do grupo, os quais, neste trabalho e segundo o referencial teórico proposto categorizamos como observador, líder (coordenador) e integrante. Assim, os papéis foram definidos por meio dos discursos apresentados pelos alunos durante a resolução da tarefa (episódio 2.2). O resultado da análise dos dados é relatado no quadro 10 abaixo, conforme as categorias propostas por Bauleo (1977)

Quadro 10 – Papel desempenhado pelos integrantes do grupo ES

Papel desempenhado no grupo	Aluno (a)
Observador	A1
Líder (coordenador)	A3
Integrantes	A1, A4, A5, A6

Nos turnos 6-8 e 34-38 (episódio 2.1) são observados aspectos relacionados à cooperação e participação efetiva ou não dos integrantes do grupo. Ainda de acordo com as anotações de campo foi possível perceber que a aluna A1, durante todas as atividades observa atentamente as operações realizadas e o comportamento dos colegas frente a elas. Em relação a líder, aluna A3, foi possível observar a constante preocupação em organizar estratégias de modo a facilitar a resolução da tarefa (turnos 35 e 37). Em outras palavras, seu discurso reforça a idéia de um suporte para os elementos do grupo na determinação dos objetivos a serem alcançados. Quando diz *“Todo mundo tem que participar”* enfatiza a estratégia a ser adotada nos planos de ação e no acompanhamento da execução quando a tarefa é proposta ao grupo. A introdução de regras durante a execução das operações da atividade quando aprovadas pelos demais participantes do grupo, constitui-se como elemento capaz de gerar confiança de que os resultados esperados serão obtidos. Além disso, motiva fatores tais como apoio e cooperação fundamentais a aprendizagem no contexto da coletividade. Durante toda a atividade, a aluna constantemente organiza as operações de forma que os objetivos da atividade sejam alcançados. Salientamos que o mesmo comportamento foi adotado pela mesma aluna nas atividades seguintes. Os demais participantes (integrantes A1, A4, A5 e A6) mostraram-se em alguns momentos receptivos as regras estabelecidas para a realização das operações (turnos 6-8; 36 e 38), porém, sua participação na discussão das questões no grupo não foi significativa. A medida que a atividade acontecia, a participação destes ocorria lenta e espontaneamente.

O episódio 2.2 aborda aspectos relativos a leitura e resolução das questões do texto para o grupo ES. Após determinar que alunos e de que forma realizariam as operações, o grupo já organizado com papéis definidos entra na fase de síntese. Os resultados serão discutidos após o quadro 11.

Quadro 11 - Episódio 2.2 Leitura do texto e Resolução das questões/grupo ES

Episódios/Turnos/Sujeitos	Categorização dos aspectos discursivos	
Episódio 2.2 – Leitura do texto e Resolução das questões	Padrões de Interação	Abordagem comunicativa
1. A2: Quais são alguns dos problemas relacionados a degradação dos recursos hídricos apresentados no texto?	Iniciação de metaprocessos - Im	

2. A1: A poluição é um.	Resposta – R	Interativa/dialogica
3. A3: Coloca também o desperdício.	Prosseguimento - P	
4. A2: É.	Avaliação - A	
5. A3: Cite maneiras indiretas de preservarmos os recursos hídricos, além de redução do consumo direto de água. Vamos ver no texto. Acho que é pra dizer como a gente pode preservar a água.	Iniciação de Processo – lp	
6. A3: Coloca evitando a chuva ácida e a poluição.	Resposta – R	
7. A4: Só isso?	Prosseguimento - P	
8. A3: Tem mais coisas? Alguém pensou em outras respostas?	Iniciação de escolha – le	
9. A2: Não	Avaliação - A	

No episódio 2.2 o grupo ES encontra-se na fase de síntese (BAULEO, 1977). Ao terem definidos os seus papéis e estabelecidas as regras para a realização das operações o grupo concentra os esforços na produção dos resultados esperados com a atividade. Esse momento consiste no mais integrador, de maior produtividade e maior estabilidade que as fases anteriores. A discussão é feita a seguir.

Fase de síntese: Nessa fase, os participantes se integram em torno da resolução da tarefa. O trabalho educativo dentro do grupo, nesse momento, procura soluções para questões que atinjam os interesses grupais dos envolvidos, que estimulem a identidade coletiva e estabeleçam laços mais fortes entre os alunos. A atividade pode então ser analisada com base na atitude e no discurso dos participantes do grupo. O que se percebe em relação ao grupo ES é que a atividade não foi capaz de motivar o envolvimento eficaz de todos os participantes. Embora houvesse um esforço por parte da aluna A3, líder/coordenadora do grupo em dividir as operações necessárias para a tarefa, a fraca ou ausência de participação de alguns dos integrantes nos motivou a refletir acerca da atividade proposta. Uma reflexão centrada no planejamento e execução de atividades de leitura. No entanto, embora a motivação para a atividade não tivesse sido suficiente, o grupo produziu os resultados necessários ao realizar a tarefa (leitura e discussão do texto sobre ácidos e bases).

O episódio 2.3 aborda aspectos da discussão inicial promovida no grupo AL. O episódio ocorreu de forma paralela ao episódio 2.1 após a exposição simples do conteúdo pela professora e quando os alunos haviam formado os grupos. A discussão promovida no grupo retoma os mesmos elementos identificados para o episódio 2.1, ou seja, os alunos decidiram entre si como e quem realizaria as operações e a partir disso foram caracterizadas as fases de indiscriminação e diferenciação de cada grupo.

Quadro 12 – Episódio 2.3 Participação dos alunos na organização das ações /grupo AL

Episódios/Turnos/Sujeitos	Categorização dos aspectos discursivos	
	Padrões de Interação	Abordagem comunicativa
Episódio 2.3 – Participação dos alunos na organização das ações		
1. A9: Peraí! Peraí! Se a gente ler tudo de uma vez vai ficar ruim pra responder depois. A gente lê e pára e vai logo respondendo. Eu acho melhor. E também termina mais rápido.	Iniciação de escolha - Ie	Interativa/ dialógica
2. A7: É melhor.	Resposta - R	
3. A12: Acho melhor cada um ler o texto e responder uma pergunta. Depois a gente passa a limpo. Cada um responde uma pergunta.	Prosseguimento - P	
4. A9: É. Vamos fazer assim Cada um lê o seu vai respondendo. Tem seis perguntas, é uma de cada.	Avaliação - A	

Em relação a formação dos grupos e aos papéis desempenhados por cada participante dentro do grupo, a discussão promovida entre eles nos forneceram alguns subsídios para categorização segundo Bauleo (1977, apud ANDRADE, 1986).

Análise da formação e organização do grupo AL

A formação do grupo AL ocorreu por meio de dinâmica e seus participantes foram escolhidos de forma aleatória. O que se percebeu a princípio, na fase de

indiscriminação foi que os seus integrantes levaram um pouco mais de tempo para integrarem-se afetivamente uns aos outros. No entanto, o episódio 2.3 traz alguns aspectos sobre fase seguinte, a de diferenciação (BAULEO, 1977). A discussão de ambas as fases foi feita a seguir.

Fase de indiscriminação: A formação do grupo AL ocorreu de forma aleatória, como dito anteriormente. Logo, aspectos como afinidade, afetividade e amizade não foram determinantes para que se estabelecessem como grupo. No entanto, não houve resistência de nenhum dos participantes em aceitar a condição de grupo. Aos poucos, o envolvimento na resolução da tarefa foi aproximando seus membros e configurando papéis.

Ao se perceberem como grupo e sem o reforço dos laços afetivos, todos os esforços do grupo concentram-se na resolução da tarefa. Os papéis desempenhados pelos integrantes são então definidos conforme a fase citada abaixo.

Fase de diferenciação: Durante a organização do grupo frente a tarefa, as definições dos papéis apresentou maior clareza que no grupo ES. Isso se deve ao fato de que uma vez que os aspectos de formação do grupo não foram os mesmos que o grupo ES, os fracos laços afetivos concentraram os esforços dos participantes do grupo na resolução da tarefa (episódio 2.3). Os resultados dos papéis desempenhados pelos integrantes são relatados no quadro 13 abaixo:

Quadro 13 – Papel desempenhado pelos integrantes do grupo AL

Papel desempenhado no grupo	Aluno (a)
Observador	A12
Líder (coordenador)	A9
Integrantes	A7, A8, A10, A11

Quando o grupo começa a leitura, o aluno A9 demonstra certa inquietação acerca de como a resolução da tarefa está sendo conduzida. A dificuldade de diálogo entre seus membros tem relação direta com a recente formação entre participantes sem muita afinidade. No entanto, o discurso do aluno A9 no episódio 2.3 - “*A gente lê e pára e vai logo respondendo...*” (turno 1,) e “*Cada um lê o seu vai respondendo. Tem seis perguntas, é uma de cada*” (turno 4) reforça o seu papel

como líder coordenador diante dos demais. Ele não apenas sugere como a leitura e resolução das questões deve ser feita como justifica a eficácia das operações sugeridas ao dizer: “Se a gente ler tudo de uma vez vai ficar ruim pra responder depois... E também termina mais rápido” (turno 1). Com base em seu discurso, enfatizamos a importância que o líder no grupo tem de identificar, mobilizar, sensibilizar e organizar o grupo em torno da tarefa, o que segundo Turra e Santos (2002) contribui para a abertura de espaços para uma interação ativa de todos. Em relação ao aluno A12, suas iniciativas de cooperação, por vezes, o caracterizam como coordenador. No entanto, as anotações de campo e observações feitas durante a aula permitem perceber que durante toda a atividade ele observa como o grupo está conduzindo a tarefa e desse modo sugere e auxilia o líder de maneira que a tarefa seja melhor conduzida. Os demais participantes constituem-se como integrantes do grupo e o fraco diálogo entre eles não nos permitem encontrar subsídios para uma análise mais profunda.

O episódio 2.4 abaixo aborda os aspectos relativos às interações discursivas durante a leitura do texto.

Quadro 14 - Episódio 2.4 Leitura do texto e Resolução das questões/grupo AL

Episódios/Tornos/Sujeitos	Categorização dos aspectos discursivos	
	Padrões de Interação	Abordagem comunicativa
1. A12: Eu não achei a resposta do 3º não.	Iniciação de escolha - le	Interativa/dialogica
2. A9: Tá no texto. (...)	Resposta - R	
5. A9: Deixa responder a minha que eu vejo.	Prosseguimento – P	
6. A7: Também não achei a minha não.	Iniciação de escolha - le	
7. A9: Depois a gente vê.	Resposta- R	
8. A10: Aqui.	Avaliação - A	
9. A12: Eu achei uma parte aqui. Vê se a resposta do meu ta certa? (Diz mostrando o papel para A9)	Iniciação de escolha - le	
10. A9: Tá bom	Resposta - R	
11. A11: Terminei.	Prosseguimento - P	
12. A9: Deixa assim mesmo. Vamos passar a limpo. Daqui a pouco termina a aula.	Avaliação - A	

O episódio 2.4 aborda aspectos da fase de síntese do grupo AL. Com os papéis já definidos e regras estabelecidas para a realização das operações o grupo passa para o momento de produtividade. A discussão é feita a seguir.

Fase de síntese: Nessa fase percebe-se um esforço entre os participantes para se integrarem em torno da resolução da tarefa. Uma vez que os integrantes foram escolhidos aleatoriamente, o grupo ainda não tem sentido de todo e a ausência de diálogo entre seus membros, em muitos momentos dificulta uma maior integração entre eles. Porém, os resultados das questões foram mais eficazes que o grupo ES. Uma vez que o grupo não foi formado com base na amizade existente entre eles, como no outro grupo, não se percebeu muita conversa ou brincadeiras e por isso concentraram seus esforços na resolução das questões com mais atenção e empenho. Pesquisas realizadas sobre formação, constituição e aprendizagem em grupo corroboram com as ideias aqui apresentadas. Segundo Quarto (*et al*, 2007) Os grupos formados com perfis antitéticos e aleatórios apresentam melhores resultados de cooperação, ou seja, o rendimento de aprendizagem do grupo é mais alto.

Desse modo, a análise da aula 2 trouxe algumas reflexões acerca da prática de atividades de leitura de textos científicos no cotidiano da sala de aula. A leitura de textos científicos tende a exigir mais atenção por parte dos alunos do que a leitura de um texto de outro gênero uma vez que utiliza conceitos, teorias, uma linguagem mais complexa e uma ordem de raciocínio com a qual o aluno geralmente não está acostumado. Uma outra justificativa para o fraco interesse pela leitura do texto tem relação com o hábito de leitura por estudantes brasileiros. Pesquisas realizadas pela “Câmara Brasileira do Livro”, em conjunto com a “Fundação Victor Civita⁴” mostrou que dos brasileiros de 11 a 64 anos 61% têm muito pouco ou nenhum contato com a leitura e que a quantidade de livros lidos por pessoa ao ano é insignificante no Brasil.

Portanto, neste trabalho, enfatizamos a idéia de que em atividades que envolvem textos, a aprendizagem do aluno depende do desempenho, interesse e motivação em relação a leitura, elementos pouco encontrados nos grupos

⁴ REVISTA NOVA ESCOLA. Todas as leituras. Editora Abril, agosto de 2006, p. 30. Disponível em <http://revistaescola.abril.com.br/lingua-portuguesa/pratica-pedagogica/todas-leituras-423917.shtml>

analisados. Embora os alunos, sujeitos da pesquisa, houvessem realizado a tarefa e os objetivos de aprendizagem tivessem sido alcançados a atividade não produziu efeitos significativos na dinâmica interativa da sala de aula.

Para esta aula, a dinâmica interativa analisada, ocorreu dentro dos grupos sem a participação efetiva da professora. Os padrões observados nos episódios correspondem a cadeias não-triádicas I-R-P-R-I-R-P... (MEHAN, 1979 apud AMARAL e MORTIMER, 2006), cujos prosseguimentos (P) consistiam na tentativa, dos próprios alunos de sugerir que a atividade fosse executada coletivamente (turnos 7 e 35 do episódio 2.1) e (turno 3 do episódio 2.3) ou abordagens cujo objetivo era dar continuidade as respostas das questões (turno 3 do episódio 2.3).

Todos os episódios ocorreram de forma interativa e apenas no episódio 2.1 a abordagem comunicativa foi de autoridade, no qual somente o ponto de vista do líder foi considerado. Os demais episódios ocorreram numa abordagem dialógica, vários pontos de vista contribuíram para o resultado final da atividade.

Resultados da 3ª aula

Durante a terceira aula, os alunos reuniram-se novamente nos grupos formados na aula 2 e foram ao laboratório para a realização da segunda atividade didática que consistiu de um experimento para identificar e classificar as substâncias como ácidas ou básicas (apêndice D). A escolha por esse tipo de atividade se deu pela relação direta da mesma com o conteúdo estudado e por consistir numa ferramenta capaz de dar suporte a uma prática coletiva de ensino-aprendizagem. Em geral, os experimentos tendem a estimular uma aprendizagem prazerosa uma vez que utilizam um ambiente diferente da sala de aula e produzem resultados variados. São atividades que apresentam desafios cognitivos que motivam a participação dos alunos de todas as idades. Além disso, os alunos também costumam atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos (GIORDAN, 1999, 2003). Nessa perspectiva, a atividade proposta forneceu subsídios para uma melhor análise das interações ocorridas nos

grupos e uma visão das formas de aprendizagem conceitual coletiva. Os alunos foram analisados segundo sua participação na atividade e interação com os demais colegas.

Em seu discurso inicial, a professora limitou-se a incentivar os alunos a organizarem seus materiais e reagentes e a elogiar as iniciativas dos alunos em fornecer tudo que foi necessário ao experimento. Sua postura se resumiu a instigar os alunos a trabalharem em grupo na identificação das substâncias, consistindo basicamente no objetivo desta atividade, embora a experimentação possua vários objetivos prescritos, tais como estimular a observação, promover métodos de pensamento científico simples e de senso comum, desenvolver habilidades manipulativas, treinar a resolução de problemas, esclarecer a teoria e promover a sua compreensão, verificar fatos e princípios estudados anteriormente, motivar e manter o interesse na matéria e tornar os fenômenos mais reais por meio da experiência (HODSON, 1998, p. 630, apud GALIAZZI *et al*, 2001).

Assim, os alunos coletivamente organizaram seus materiais nas bancadas, registrando por escrito os resultados. A partir destas observações, eles discutiram entre si explicações necessárias ao posterior relatório.

Quadro 15 – Mapa de eventos da aula 3

Mapa de eventos – 3ª aula				
Tempo 100 min.	Atividades desenvolvidas	Modo de interações	Ações dos participantes	Conteúdos explorados
15 min.	Explicação do conteúdo da aula.		A professora explica o conteúdo enquanto os alunos prestam atenção fazendo pequenos comentários e questionamentos.	Identificação de ácidos e bases. Indicadores de ácido e base. Determinação de pH.
15 min.	Preparação dos reagentes. Leitura e organização dos procedimentos. Divisão das tarefas no grupo.	Em grupos	Os alunos preparam os materiais e reagentes para a aula experimental.	

70 min.	Realização do experimento.	Em grupos	Os alunos testam os reagentes construindo uma escala de pH.	Determinação da Escala de pH
---------	----------------------------	-----------	---	------------------------------

A atividade experimental foi realizada no laboratório da escola. Para isso, a escola dispõe de grande parte dos equipamentos (bancadas, mesas), materiais (vidraria) e reagentes (Indicadores de ácido-base) necessários a aplicação da atividade. Apesar dos recursos disponíveis, os alunos não estavam habituados a freqüentar o laboratório em anos anteriores. A freqüência, portanto, se deu inicialmente a partir das aulas de química no 1º ano do ensino médio. Salientamos que as práticas experimentais em grupos fazem parte do modo de trabalho da professora/pesquisadora.

Quadro 16 – Caracterização da atividade 2 realizada na aula 3

Caracterização da segunda atividade – (Leontiev, 1978)	
Atividade	Atividade experimental.
Necessidade	Identificar, por meio de indicadores, a presença de ácidos e bases nas substâncias comuns ao dia-a-dia.
Tarefas	Construir uma tabela de pH a partir de substâncias comuns ao dia-a-dia.
Ações	Preparação do indicador. Identificação das substâncias.
Operações	Leitura do roteiro. Preparação do material reagente. Divisão entre os participantes do material reagente. Discussão no grupo. Escolha do aluno que fará o relatório. Transcrição dos dados para o relatório.

A partir das gravações em vídeo e anotações de campo, observamos que durante a atividade experimental havia grande entusiasmo dos alunos, que permaneciam organizados nos mesmos grupos anteriormente formados. O interesse e a curiosidade foram aguçados à medida que os conteúdos disciplinares eram vivenciados de forma contextualizada. Desse modo, a atividade experimental produziu resultados mais relevantes com relação à atividade de leitura. O

envolvimento dos integrantes, em ambos os grupos, em torno da realização das operações resultou numa maior aprendizagem e esse aspecto foi verificado com base na discussão nos grupos sobre o conteúdo estudado e após a entrega dos relatórios. .

Análise das interações discursivas na aula 3

A análise discursiva dos depoimentos durante a atividade experimental indica, a princípio, que os alunos, em ambos os grupos, não compreendiam exatamente o que deveriam fazer. Isso se deve ao fato de que em anos anteriores não haviam realizado aulas experimentais. No entanto, para melhor compreensão do que deveria ser feito, os alunos receberam um roteiro dos procedimentos a serem seguidos. Salientamos que, durante a atividade, a professora esteve ausente do laboratório a maior parte do tempo e dois monitores, alunos de outra turma, estiveram presentes para auxiliar na preparação dos reagentes. O objetivo era permitir que os alunos interagissem de forma mais significativa uns com os outros e os monitores foram orientados a não interferir no experimento permitindo aos grupos atuarem livremente. Sua função, portanto, consistia no fornecimento dos materiais e reagentes necessários de forma que o manejo desses elementos estivesse de acordo com a conduta no laboratório. Desse modo, para garantir a fidedignidade dos dados coletados, a aula foi filmada com duas câmeras colocadas em locais fixos focalizando os dois grupos da pesquisa. Nos momentos em que a professora esteve presente, foram feitas anotações de campo com o objetivo de melhor caracterizar os dados coletados.

O episódio 3.1 aborda aspectos discursivos do grupo ES coletados nas gravações de vídeo quando os grupos, em suas bancadas e após a exposição dos conteúdos pela professora, preparavam os reagentes para iniciar a experimentação.

Quadro 17 – Episódio 3.1 Preparação dos reagentes e organização dos trabalhos/grupo ES

Episódios/Turnos/Sujeitos	Categorização dos aspectos discursivos	
Episódio 3.1 – Preparação dos reagentes e	Padrões de Interação	Abordagem

organização dos trabalhos		comunicativa
1. A2: Não é pra misturar nada não?	Iniciação de escolha - Ie	Interativa/ dialógica
2. A3: Não.	Resposta – R	
3. A2: E é pra fazer o quê?	Prosseguimento – P	
4. A3: A professora explicou. Olha aqui o roteiro do que é pra fazer. Fica com esses dois tubos. Esse é de detergente e esse suco de abacaxi.	Avaliação – A	

O episódio 3.1 aborda aspectos discursivos do grupo ES no momento em que seus integrantes preparavam o experimento. Como dito anteriormente, observamos que inicialmente os alunos não compreendiam os procedimentos que deveriam ser adotados (turnos 1e 3). A aluna A3 conduzia os demais de modo que as operações fossem realizadas adequadamente. Sua preocupação com a organização das operações influenciou significativamente os demais participantes do grupo permitindo que a atividade ocorresse de forma sistematizada. Nesse sentido, salientamos o que diz Bauleo (1977, apud ANDRADE, 1986) ao afirmar que na medida em que o coordenador não se adequa ao grupo de modo a coordená-lo eficientemente, o grupo não se apropria do tema, torna-se possível admitir que não são capazes de realizar a tarefa, terão que trabalhar mais sobre ela. No entanto, a capacidade de liderança da aluna A3 foi suficiente para promover interações que possibilitassem ao grupo atingir o objetivo. Uma vez que a mesma se apropriou do grupo e o conduziu em suas operações, os resultados foram então produzidos. A apreensão dos conceitos por parte de alguns alunos no grupo reforça a concepção Vygotskiana de que os processos de aprendizado ocorrem na medida em que os indivíduos interatuam uns com os outros. A capacidade de liderança de alguns, a contribuição intelectual de outros, ou até mesmo a simples memorização de conceitos com base nos livros didáticos permitiu um avanço, ainda que em maior ou menor grau, do desenvolvimento cognitivo de cada indivíduo do grupo. O episódio 3.2 traz uma abordagem das interações discursivas do grupo ES.

Quadro 18 – Episódio 3.2 Realização do experimento/grupo ES

Episódios/Turnos/Sujeitos	Categorização dos aspectos discursivos	
Episódio 3.2 – Realização do experimento	Padrões de Interação	Abordagem

		comunicativa
1. A1: Mas eu já sei que vinagre é ácido. Já pode colocar no papel?	Iniciação de escolha - Ie	Interativa/ dialógica
2. A3: Claro que não... Primeiro tem que preparar o suco de feijão com sabão em pó e o outro. cadê? É com suco de limão.	Resposta – R	
3. A1: Olha aqui. E agora? Faz o quê?	Prosseguimento – P	
4. A3: Depois a gente vai comparar as cores e colocar na ordem. Vamos preparar logo o suco de feijão, depois a gente vê isso. Vou perguntar de novo.	Resposta - R	
5. A6: Olha a cor que ficou. Por que hein?	Iniciação de metaproceto - Im	
6. A3: A água do feijão é neutra. Eu anotei aqui. Serve como indicador. Tem no livro. Muda de cor se colocar um ácido ou uma base dentro.	Resposta - R	
7. A4: Olha a cor que ficou o meu. Azul escuro. Me dá uma fita aí. Vê aí na caixinha qual é o pH?	Prosseguimento - P	
8. A2: Acho que é 11 ou 12. Vê aí.	Resposta - R	
9. A1: Cadê? É 11. É de quê?	Iniciação de produto - If	
10. A4: Água com sabão em pasta.	Resposta - R	
11. A2: Quando fica nessa cor é ácido ou base?	Iniciação de produto - If	
12. A3: Ácido é de 0 a 6. Olha aqui.	Resposta - R	
13. A2: Ah! Então é base. (...)	Prosseguimento - P	
15. A3: O meu não mudou de cor não.	Iniciação de metaproceto-Im	
16. A1: Ficasse com o quê?	Resposta - R	
17. A3: Leite e suco de laranja. O que não mudou a cor foi o do leite.	Prosseguimento - P	
18. A5: Então coloca o que? Esse aqui também não mudou nada. É o do creme de leite.	Iniciação de metaproceto - Im	
19. A3: Acho que é neutro. pH 7. Olha aqui.	Resposta - R	
20. A1: É. Olha aqui. Quando não muda de cor é neutro. (Diz apontando para o livro) Deixa eu ver o meu... É ácido.	Avaliação - A	

A análise do episódio 3.2 permitiu verificar que em relação ao grupo ES, a motivação pela atividade foi suficiente para envolver quase todos os alunos do

grupo. Mesmo os alunos A4 e A5 que não participaram efetivamente da atividade de leitura, participaram de forma significativa e produtiva na resolução da tarefa durante toda a atividade (turnos 7, 10 e 18). A medida que as operações eram realizadas, as interações ocorriam de modo que possibilitasse a aprendizagem (turnos 5-6; 11-13; 15-20). Entre os discursos dos alunos, a troca de informações era freqüente. Ressaltamos que não houve mudanças significativas quanto as fases de indiscriminação e diferenciação da formação e constituição dos grupos nesta atividade. Os papéis desempenhados por cada um dos participantes permaneceram inalterados. No entanto, a fase de síntese apresentou indícios de maior integração e produtividade entre os membros do grupo de modo que os objetivos de aprendizagem ocorressem de forma prazerosa. O episódio 3.3 aborda o trecho da discussão promovida pelo grupo AL quando este preparava os reagentes para realizar o experimento.

Quadro 19 – Episódio 3.3 Preparação dos reagentes e organização dos trabalhos/grupo AL

Episódios/Turnos/Sujeitos	Categorização dos aspectos discursivos	
Episódio 3.3 – Preparação dos reagentes e organização dos trabalhos	Padrões de Interação	Abordagem comunicativa
1. A10: Vocês entenderam o que é pra fazer?	Iniciação de escolha - Ie	Interativa/ dialógica
2. A7: Tudo não. (...)	Resposta - R	
6. A9: Vamos ler. Se agente não entender a gente pergunta.	Prosseguimento - P	
7. A11: Primeiro tem que preparar o suco do limão com o suco do feijão.	Iniciação de escolha - Ie	
8. A9: É. (...)	Resposta - R	
12. A9: Faz o outro suco. É o de sabão em pó com feijão.	Prosseguimento - P	
13. A12: Me dá que eu faço.	Resposta - R	
14. A9: Tem que ir anotando tudo numa folha. A professora vai querer relatório depois.	Avaliação - A	

O episódio 3.3 relata alguns pontos do discurso inicial do grupo AL. Assim como no grupo ES, houve certa inquietação por parte dos integrantes do grupo quanto aos procedimentos que deveriam ser realizados (turnos 1-2). A liderança do

grupo permaneceu com o aluno A9 que conduzia as operações para a realização da tarefa. Em relação as fases de indiscriminação e diferenciação não foram verificadas alterações relevantes no grupo. Porém, a fase de síntese apresentou maior integração dos indivíduos do grupo de maneira a permitir maior produtividade. O episódio 3.4 aborda a discussão promovida pelo grupo na realização do experimento.

Quadro 20 – Episódio 3.4 Realização do experimento/ grupo AL

Episódios/Tornos/Sujeitos	Categorização dos aspectos discursivos	
Episódio 3.4 – Realização do experimento	Padrões de Interação	Abordagem comunicativa
1. A11: Depois disso faz o quê? (...)	Iniciação de produto - If	Interativa/ dialógica
3. A11: É pra molhar o papel nas substâncias e ver na caixinha. A gente anota o número e depois diz se é ácido ou base.	Resposta - R	
4. A7: Interessante, não é?	Iniciação de escolha - Ie	
5. A11: Gostei disso. Melhor do que aula normal, não é?	Resposta – R Iniciação de escolha - Ie	
6. A9: É.	Avaliação - A	

O grupo AL realizou a tarefa em menos tempo que o grupo ES. O fraco diálogo entre seus membros permitiu que concentrassem seus esforços apenas em torno da resolução das tarefas. Nas gravações em vídeo observamos que havia motivação suficiente para a atividade a medida que esta acontecia. Assim como no grupo ES, os alunos do grupo AL também não realizavam aulas experimentais em anos anteriores e o interesse pela resolução das tarefas permitiu que a aprendizagem ocorresse de forma eficaz (turnos 4-6, episódio 3.4).

Os resultados da aula 3 nos motivou a refletir em favor da utilização de atividades experimentais no ensino de química. Para isso, nossa análise verificou diferenças significativas nas interações ocorridas entre a atividade de leitura e a atividade experimental, tais como, entusiasmo, integração efetiva de alunos menos participativos em atividades anteriores, assim como interações prazerosas dos indivíduos, em ambos os grupos. Essas características observadas na atividade 2 e praticamente ausentes na atividade 1 favoreceram a reflexão sobre o planejamento e execução de atividades de experimentação, no sentido de contribuir para a construção de novas aprendizagens. Aspectos como versatilidade e criatividade

foram fundamentais para promover tais diferenças e o interesse dos alunos pela atividade 2.

Quanto a dinâmica interativa analisada, assim como na aula 1, ocorreu dentro dos grupos sem a participação efetiva da professora. Padrões de interação com cadeias não triádicas foram observadas nos episódios da aula onde os prosseguimentos (P) pelos próprios alunos questionavam os procedimentos (episódios 3.1 e 3.3) e/ou contribuíam para a construção das aprendizagens dentro dos grupos (episódios 3.2 e 3.4). Todos os episódios ocorreram de forma interativa e numa abordagem dialógica. Especialmente durante a realização do experimento foi fundamental a contribuição dos vários pontos de vista para que a necessidade da atividade fosse satisfeita.

Resultados da 4ª aula

A terceira atividade consistiu na aplicação de um jogo. Os doze alunos selecionados reuniram-se em seus grupos enquanto os outros, não selecionados, permaneceram na biblioteca e com a ajuda de monitores realizavam outra atividade. Como não se constituíam como sujeitos da pesquisa, a aula da biblioteca não foi filmada e não tem relevância para os dados da pesquisa.

O objetivo essencial do jogo era perceber, em cada indivíduo a apropriação dos conteúdos desenvolvidos na aula, quando estes estabelecem relações de troca e de que forma a atividade influenciou o desempenho de cada um num contexto coletivo. Para Silva (2001) o jogo desempenha um papel na formação do sujeito atribuindo-lhe um espaço importante no desenvolvimento das estruturas psicológicas.

Portanto, a atividade consistiu de um jogo de cartas cujas regras são descritas no apêndice E deste trabalho. As questões propostas envolviam os conteúdos explorados nas aulas e duas aulas antes da atividade os alunos foram convidados a estudar o conteúdo em seus grupos. O jogo era composto de 1 dado, 26 cartas de perguntas com respostas mais simples, 10 cartas de desafio, com nível mais elaborado de respostas e 16 questões de sorte, onde o aluno receberia ou não vantagens sobre os resultados. O tabuleiro do jogo foi montado com o auxílio de giz, no chão da sala de aula da maneira descrita abaixo. Salientamos que o jogo foi

elaborado pela professora/pesquisadora e já havia sido aplicado em outras turmas do ensino fundamental as quais ela leciona.

Um esquema do jogo está representado na figura 2 abaixo, da forma como foi exposto na sala de aula.

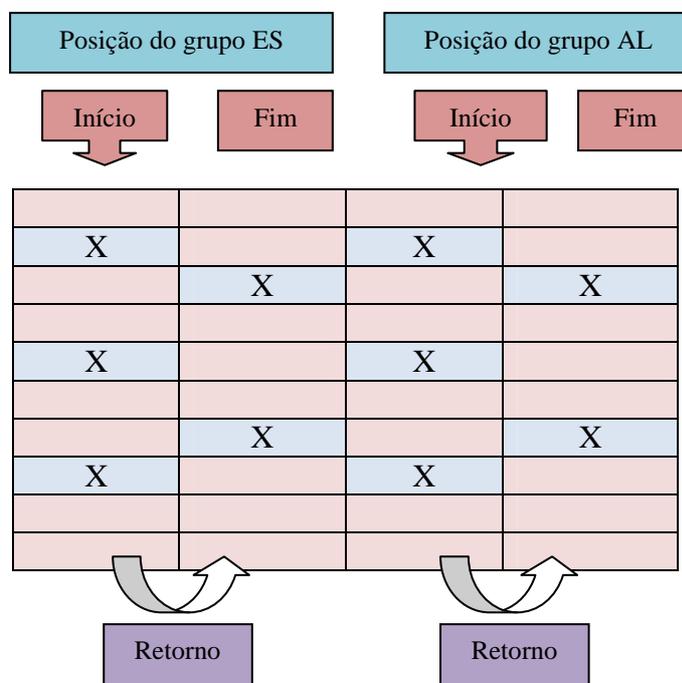


Figura 2 – Tabuleiro do jogo realizado na aula 4

O grupo escolheu um aluno para entrar no tabuleiro e responder as perguntas. Em todas elas ele poderia recorrer aos demais integrantes para obter as respostas. Na posição de início, o aluno só entraria no jogo após responder a uma das perguntas que estavam numa caixa e eram lidas pela professora; Após cada acerto o aluno caminhava para a casa seguinte e recebia um ponto no placar do jogo. Na posição de retorno, um outro aluno do grupo aguardava. Ele trocava de lugar com o colega assim que este chegasse ao ponto. O jogo continuava então com o outro colega até a posição final que também só era atingida após responder corretamente a pergunta escolhida. As cartas consistiam de perguntas sobre ácidos e bases. Nos locais marcados por um X o aluno escolhia entre uma carta de sorte ou de desafio e procedia conforme instruções da mesma.

A princípio foi observado que os alunos mostraram-se motivados a participar das operações propostas na atividade e em seus grupos discutiam quais alunos fariam parte do tabuleiro. No grupo ES, a escolha foi feita com base nas relações afetivas existentes entre eles e os alunos que não apresentavam timidez ofereceram-se para tal operação. Já no grupo AL, a escolha levou em consideração

a capacidade de liderança e o nível de apreensão dos conceitos. Nesse sentido, o grupo decidiu que os alunos com melhor nível de compreensão dos conteúdos participassem da operação.

Um representante de cada grupo lança o dado. O grupo que obteve maior número inicia jogo (grupo AL). Há três caixas no jogo, com as modalidades de perguntas (pergunta, desafio e sorte). Um integrante do grupo pega aleatoriamente uma carta de pergunta da caixa e a professora lê. A atividade segue e a vez de jogar é alternada entre um grupo e outro.

Quadro 21 – Mapa de eventos da aula 4

Mapa de eventos – 4ª aula				
Tempo 100 min.	Atividades desenvolvidas	Modo de interações	Ações dos participantes	Conteúdos explorados
20 min.	Arrumação da sala para o jogo. Explicação do objetivo da aula. Explicação das regras do jogo.		A professora juntamente com os alunos desenha o tabuleiro no chão e arruma a sala para a realização do jogo. Em seguida solicita que os alunos se dividam em grupos (os mesmos das aulas anteriores). Os alunos discutem entre si as regras do jogo e determinam a posição de cada um dos integrantes no jogo.	
80 min.	Realização do jogo.	Em grupos	A professora lê as perguntas a medida que os alunos jogam.	Classificação e caracterização dos ácidos e bases. Reconhecer os ácidos e as bases no cotidiano. Indicadores e pH.

O quadro 22 aborda características da atividade 3 propondo as ações e operações para a realização da tarefa.

Quadro 22 – Caracterização da atividade 3 realizada na aula 4

Caracterização da terceira atividade – (Leontiev, 1978)	
Atividade	Jogo didático
Necessidade	Classificar os ácidos e reconhecer sua aplicação no cotidiano.
Tarefas	Percorrer o tabuleiro respondendo corretamente as perguntas.
Ações	Responder as questões propostas no jogo.
Operações	Escolha dos alunos que farão parte do tabuleiro. Responder as questões. Cooperar com os alunos escolhidos. Percorrer todo o tabuleiro.

Antes de analisarmos os resultados da atividade tornam-se necessárias algumas observações. A primeira refere-se ao fato de que os conteúdos propostos nas cartas foram vistos durante duas aulas antes do jogo, ou seja, duas semanas consecutivas, já que as aulas ocorrem uma única vez na semana com duração de 100 minutos. Porém, uma vez que as aulas não consistiam de objeto de estudo para este trabalho, apenas as atividades e as interações ocorridas durante sua aplicação, e o relato das mesmas tornou-se pouco relevante para esta análise. Além disso, ressaltamos o fato de que embora os alunos tenham sido convidados a estudar os conteúdos em seus grupos, o mesmo não ocorreu durante as aulas. Os alunos conversaram sobre a melhor maneira de estudá-los e esta não incluía a sala de aula em virtude do curto espaço de tempo para as aulas de química. Ressaltamos ainda que antes da aplicação do jogo, ambos os grupos demonstraram grande interesse em participar e suas expectativas motivaram-nos significativamente. O jogo estimulou a relevância dos papéis de cada um e a importância do desempenho coletivo na obtenção dos resultados. Os resultados revelaram-nos que os alunos começaram a estudar os conteúdos uma semana antes da aplicação, o que justifica a quantidade de acertos das questões propostas. Sobre as regras do jogo, os alunos não tiveram dificuldades em compreendê-las ou mesmo aceitá-las.

Sendo assim, nossa análise da atividade 3 está relacionada a idéia de que o jogo didático tende a proporcionar a aprendizagem diferenciando-se de outros gêneros de atividade adotados neste trabalho por se tratar de uma atividade de caráter lúdico. Segundo Miranda (2001) vários objetivos podem ser atingidos a partir da utilização dos jogos didáticos, como os relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos); à afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); à socialização (simulação de vida em grupo); à motivação (envolvimento da ação, do desafio e mobilização da curiosidade) e à criatividade.

Desse modo, ressaltamos que, embora o jogo não substitua outros métodos de ensino, neste trabalho, consistiu de uma ferramenta poderosa na socialização dos alunos nos grupos facilitando a construção da aprendizagem dos conceitos. O caráter motivador e prazeroso do jogo permitiu que os alunos menos participativos em aulas anteriores tivessem melhor desempenho durante esta aula.

Análise das interações discursivas e da atividade na aula 4

A discussão promovida durante o jogo encontra-se relatada abaixo. Foi feito um recorte das falas de modo que apenas os aspectos relevantes a pesquisa fosse analisado. Os trechos selecionados para análise ocorreram no momento em que o jogo estava sendo realizado e tinham por relevância os momentos em que os indivíduos interagiram mais uns com os outros. Salientamos que os dois grupos jogaram ao mesmo tempo alternando a vez de jogar e sendo filmados cada um por uma câmera diferente. O episódio 4.1 relata trechos da discussão do grupo ES durante a realização do jogo.

Quadro 23 – Episódio 4.1 Interações na realização do jogo/grupo ES

Episódios/Turnos/Sujeitos	Categorização dos aspectos discursivos	
Episódio 4.1 – Interações na realização do	Padrões de Interação	Abordagem

jogo		comunicativa
1. P: Primeira pergunta. O que é um ácido segundo a teoria de Arrhenius?	Iniciação de –processo - lp	Interativa/ de autoridade
2. A3: São substâncias que liberam hidrogênio na água.H ⁺ .	Resposta - R	
3. P: Certo.	Avaliação - A	
4. P: Formado pela dissolução de cal em água, é utilizado na fabricação de argamassa e calçação. Que substância é essa? (...)	–iniciação de processo - lp	
13. A4: Ninguém estudou?	Resposta - R	
14. A2 deixa, é só um jogo.	Prosseguimento - P	
15. A4: Mas é pra nota. (...)	–resposta - R	
18. P: Usado como condimento culinário (vinagre, solução 3 a 7%). Qual é a substância?	Iniciação de processo - lp	
19. A3: Ácido acético.	Resposta - R	
20. P: Tá.	Avaliação - A	
21.P: Sorte ou desafio?	Iniciação de escolha – le	
22. A3: Desafio.	Resposta – R	
23. A4: tem que perguntar ao grupo. O jogo é em grupo.	Prosseguimento – P	
34. P: Responda certo e avance duas casas: Vá ao quadro e escreva o nome de todos esses ácidos.	Iniciação de produto –lf	
35. A4: Era pra gente ter estudado mais.	Resposta – R	
36. P: Utilizado como antiácido estomacal.	Iniciação de processo – lp	
37.A3: Ácido.	Resposta - R	
38.A1: Ácido não. Se já é antiácido?	Prosseguimento - P	
39. A1: É hidróxido de alumínio.	Resposta - R	
40. P:Tá.	Avaliação - A	
41. P: Comercializado como ácido muriático, é utilizado para limpeza de pisos, formação de haletos orgânicos e limpeza de superfícies metálicas antes do processo de soldagem.	Iniciação de processo - lp	Interativa/ de autoridade
42. A3: Ácido sulfúrico.	Resposta - R	
43. P: Não.	Prosseguimento - P	
44. A4: Assim eu não vou jogar mais não. Tem que perguntar ao grupo.	Prosseguimento - P	

45. P: Qual a origem da palavra ácido?	Iniciação de metaprocesso - Im	
46. Vem do latim <i>acidus</i> e significa azedo. Pode confirmar?	Resposta - R	
47. P: Certo.	Avaliação - A	
48. P: Que medida na escala de pH indica um material neutro?	Iniciação de processo - Ip	
49. A4:.7 vai	Resposta - R	
50. P: Certo. (...)	Avaliação - A	
86. P: O que é ionização?	Iniciação de processo - Ip	
87. A3: É quando forma íons professora. Tá certo?	Resposta - R	
88. P: Certo.	Avaliação – A	
89. P: Indique o nome de três indicadores de ácido-base.	Iniciação de processo – Ip	
90. A1: Água do feijão, papel de tornassol e fenolftaleína. Certo?	Resposta – R	
91. P: Certo.	Avaliação – A	

Em relação ao grupo ES, as relações de amizade conduziram os integrantes durante a realização das operações. Essa vinculação afetiva concedeu ao grupo maior liberdade de discussão acerca da participação de cada um na coletividade. O aluno A4 que durante as aulas se mostrava disperso e pouco participativo enfatiza que uma vez que a atividade era em grupo, sua participação e dos demais que não estavam no tabuleiro deveria ocorrer de forma efetiva (turnos 23 e 44). Tal situação realça a preocupação de que cada um tivesse sua oportunidade de crescer e influenciar o crescimento do outro, fosse por meio da sugestão ou das cartas de sorte ou desafio ou mesmo das repostas as demais cartas. As anotações de campo analisaram ainda que em alguns momentos da atividade, houve inquietação por parte de alguns acerca não apenas da participação nas operações, como também da preparação para participar já que não haviam estudado suficientemente o conteúdo a ser explorado (13-15; 35). As observações feitas enfatizam ainda que embora A5, que durante as aulas se manteve também disperso e pouco participativo e A6, que se manteve tímida e desse modo não participaram na discussão coletiva

do jogo, apresentaram forte entusiasmo com os acertos e avanços do grupo. Portanto, as interações prazerosas ocorridas na resolução da tarefa e a motivação de aprender junto facilitaram a apreensão dos conceitos envolvidos nas ações. Isso foi observado por A2 que ao final de toda a atividade, comentou “*Professora, eu não estudei em casa... aprendi muito no jogo... Se tivesse uma prova hoje acho que tiraria uma boa nota... A gente deveria ter mais atividades assim...*”

O episódio 4.2 relata trechos da discussão promovida pelo grupo AL durante a realização do jogo

Quadro 24 --Episódio 4.2 Interações na realização do jogo/grupo AL

Episódios/Turnos/Sujeitos	Categorização dos aspectos discursivos	
	Padrões de Interação	Abordagem comunicativa
Episódio 4.2 – Interações na realização do jogo		
1. P: Primeira pergunta.A pergunta é sobre aplicação.“Está presente nos refrigerantes e águas minerais gaseificadas”.Que substância é essa?	Iniciação de processo - lp	Interativa/ de autoridade
2. A12: Eu esqueci esse.Qual é?	Resposta - R	
3. A7: Sei não!...	Prosseguimento- P	
4. A11: É ácido carbônico?	Resposta - R	
5. P: Certo.	Avaliação - A	
6. P: Próxima pergunta.Utilizado na fabricação de sabão, de papel, celulose e corantes. Que substância é essa?	Iniciação de processo - lp	
7. A9: É soda cáustica. E aí minha gente? (Referindo-se ao grupo)	Resposta - R	
8. A12: É uma base. Hidróxido de sódio?	Prosseguimento - P	
9. A9: Hidróxido de sódio.	Resposta - R	
10. P: Certo.	Avaliação - A	
11. P: Responda certo e avance duas casas: Defina um ácido segundo Lewis	Iniciação de processo - lp	Interativa/de autoridade
12. A9: Eu li isso. Lembro não.	Resposta - R	
13. A12: Lembro não.	Prosseguimento - P	
14. P: O que são oxiácidos?	Iniciação de processo - lp	
15. A9: São ácidos que tem oxigênio.	Resposta - R	
16. P:Certo.	Avaliação - A	

17. P: Responda certo e avance 2 casas, Indique os quatro principais gases responsáveis pela chuva ácida	Iniciação de produto - If	
18. A9: Só lembro de 2. CO ₂ e SO ₂	Resposta - R	
19. A11: Foi daquele exercício de chuva ácida.	Prosseguimento - P	
20. P: Usado na produção de fertilizantes, em soluções para baterias de automóveis, em indústrias de tintas e papéis e no refino de açúcar. Qual é a substância?	Iniciação de processo – Ip	
21. A9: Ácido sulfúrico.	Resposta – R	
22. P: Certo.	Avaliação- A	
23.P: Utilizado na produção de fertilizantes, explosivos, em produtos para remover crostas de gorduras, em produtos farmacêuticos e na revelação de filmes fotográficos.	Iniciação de processo – Ip	
24. A9: Ácido nítrico.	Resposta – R	
25. P: Não.	Prosseguimento – P	
26. A9: É professora. Não é o que é usado na fabricação de explosivos?	Iniciação de escolha – Ie	
27. A7: É esse.	Resposta – R	
28.P: Não. A resposta é Hidróxido de amônio.	Avaliação – A	
29. P: Numa escala de pH, que medidas indicam um ácido e uma base?	Iniciação de produto – If	
30. A9: Peraí!.De 0 a 6 é ácido e de 7. 7não. 8 a 14 é base. Tá certo?	Resposta – R	
31. A11: É.	Prosseguimento – P	
32. A8:. Foi daquele exercício do laboratório.	Prosseguimento –P	
33. P: Certo	Avaliação – A	
34. P: Responda certo e avance 2 casas, Defina um ácido segundo Brønsted-Lowry.	Iniciação de processo – Ip	
35. A11: Sei não.	Resposta – R	
36. A7: Essa é difícil. Lembro não.	Prosseguimento – P	
37. P: A pergunta é: O que é uma base segundo a teoria de Arrhenius?	Iniciação de processo – Ip	
38. A11: Peraí.É. É toda substância que libera OH ⁻ quando ta na água.	Resposta – R	
39. P: Certo.	Avaliação – A	

O grupo AL, primeiro a jogar, não apresentou grandes conflitos em relação a participação de cada um no jogo (turnos 1-5). Os integrantes se apresentaram de forma mais organizada e cooperativa (7-10) o que parece ter contribuído para que fosse o primeiro a chegar no fim do jogo. Em seus relatos após o jogo, eles afirmavam ter estudado os conteúdos em casa e em alguns momentos nos intervalos das aulas. Assim como A2, no grupo ES, A7, que durante as aulas apresenta timidez em participar, A9 que em todas as atividades liderou e coordenou as operações no grupo e A11 que nas aulas está quase sempre dispersa e pouco participativa, afirmaram que a atividade foi “ótima,” que se “*divertiram estudando*” e que deveria ocorrer outras vezes. Nesse sentido, com base no referencial teórico adotado neste trabalho foi possível determinar que o diálogo e a interação entre os participantes, tiveram um importante papel na aprendizagem do conteúdo. Os conflitos provocados por meio das proposições do jogo, permitiram a aprendizagem dos conceitos o que estimulou o desenvolvimento cognitivo dos alunos cuja concepção está ligada aos pressupostos de Vygotsky acerca da relevância do meio social para a formação, construção e internalização de conceitos.

Em síntese, a aula 4 trouxe resultados significativos para a análise da eficácia da atividade (jogo) na construção de aprendizagens. Comparando as três atividades propostas na intervenção identificamos uma evolução dos processos de integração e de produtividade ocorridos dentro dos grupos à medida que os mesmos participavam, a cada aula, de atividades diferentes. Participações efetivas de alunos com menor grau de interesse como A2, A5, A7, A8, A10 e A11 foram fundamentais para analisar a eficácia da atividade. Um outro ponto a considerar é o fato de que com o tempo o grupo vai se integrando mais e mais e desse modo os resultados nas atividades vão se modificando.

Os padrões de interação com cadeias triádicas no episódio 4.1 (turnos 1-3, 45-47, 86-88 e 89-91) e no episódio 4.2 (turnos 14-16, 20-22, 26-28 e 37-39) e não-triádicas (demais turnos em ambos os episódios), sem interferência direta da professora, realçam a concepção de um processo interativo dinâmico de aprendizagem. Embora a abordagem comunicativa tenha sido interativa, em ambos os grupos, o ponto de vista da professora ao enfatizar os erros ou acertos no final de cada pergunta caracterizava o padrão interativo como de autoridade. Apenas o ponto de vista dos conceitos científicos abordados era considerado. No entanto, salientamos que o diálogo e as interações promovidas nos grupos e observadas na

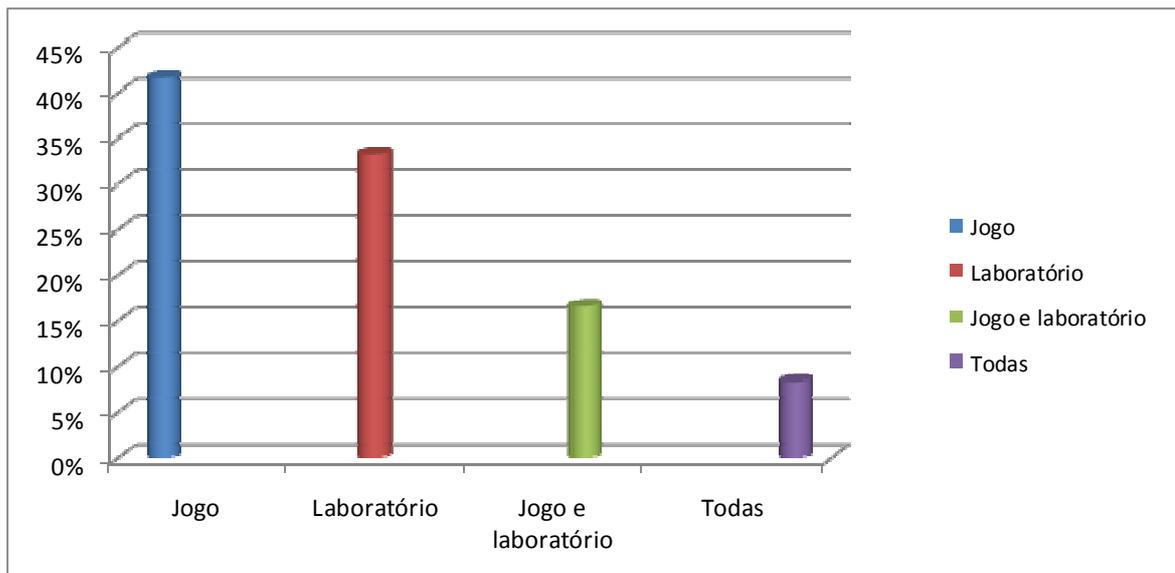
abordagem comunicativa também se constituíram como ferramentas essenciais ao desenvolvimento de cada um no contexto da coletividade.

Resultados da 5ª aula

A aula 5 consistiu da elaboração conjunta de uma síntese dos conteúdos das aulas anteriores. A professora copiou no quadro questões que tratavam sobre ácidos e bases e os alunos responderam individualmente e com colaboração dos parceiros. Salientamos que os exercícios aplicados durante a aula não se constituíram em objeto de pesquisa neste trabalho e, portanto, não são descritos no mesmo. Além disso, após a aplicação das atividades, interessou-nos conhecer as opiniões dos alunos sobre as mesmas assim como a influência que essas atividades tiveram em suas aprendizagens. Propomos então entrevistas (apêndice F) com os doze alunos sujeitos da pesquisa que ocorreu de forma individual. As respostas forneceram subsídios para uma melhor análise de toda a metodologia adotada neste trabalho e uma visão com mais detalhes da relação entre as interações e as atividades propostas. Os resultados encontram-se sintetizados nos gráficos 1, 2, 3 e 4.

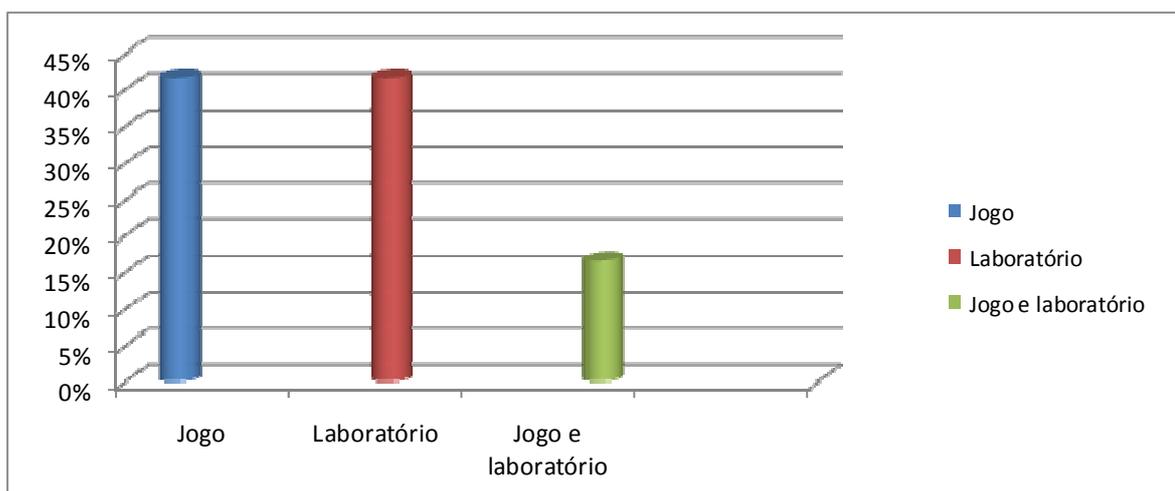
Durante as entrevistas (apêndice F) os alunos foram questionados acerca da motivação para as atividades, que atividade foi mais prazerosa e a relação entre essas atividades, o trabalho em grupos e a aprendizagem dos conceitos. As perguntas foram abertas e as respostas anotadas pela professora autora da pesquisa.

Gráfico 1 – Resultados da pergunta 1: *“Para qual atividade você se sentiu mais motivado a participar?”*.



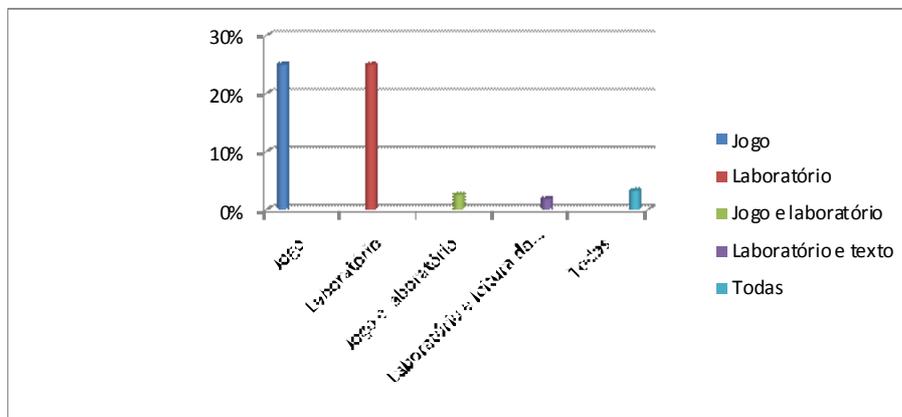
Como vemos no gráfico 1, dos 12 alunos sujeitos da pesquisa, 41,6% disseram ter mais motivação para participar do jogo, 33% do laboratório, 16,6% afirmaram ser o jogo e o laboratório e 8,3%, ou seja, apenas 1 aluno disse ter se motivado para todas.

Gráfico 2 – Resultados da pergunta 2: “Qual atividade você mais gostou? Por quê?”



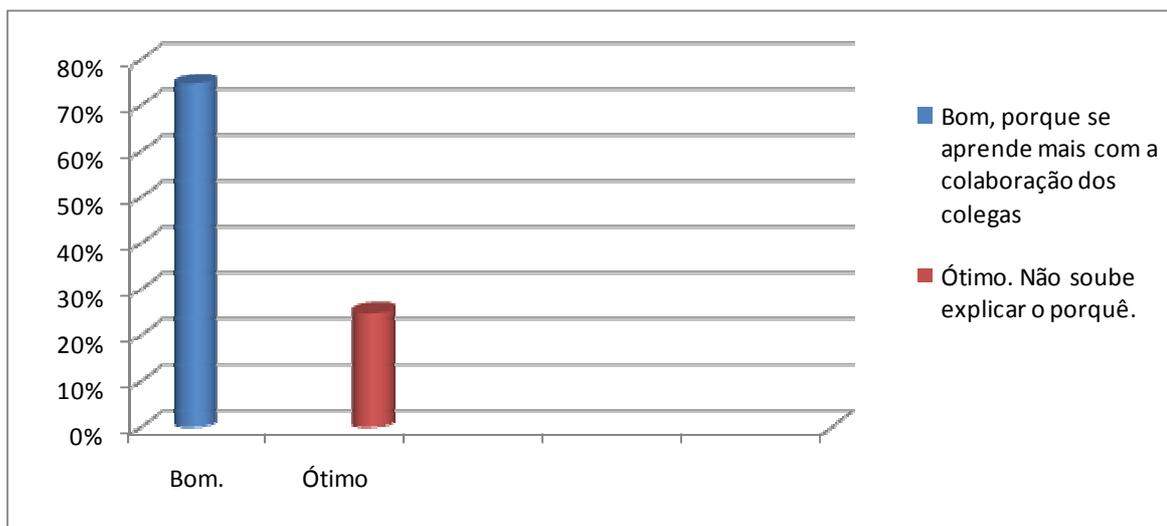
De acordo com os resultados, ambas atividades, laboratório e jogo (41,6%) constituíram-se como mais prazerosas para os alunos. Segundo seus depoimentos, com o jogo “...é mais divertido”, “...não cansa” e “a aula fica mais animada”. Em relação ao laboratório eles afirmam que “...é uma aula diferente”, “...se aprende mais” e “a aula é interessante”. Os resultados não apontam para a atividade de leitura do texto.

Gráfico 3 – Resultados da pergunta 3: “Qual das atividades influenciou mais na sua aprendizagem? Como?”



O gráfico 3 aponta para os resultados, nos quais , os entrevistados expressam que o jogo e o laboratório (25%) tiveram maior influência na apreensão dos conceitos. Em todos os depoimentos relacionados ao laboratório a justificativa referia-se a idéia de que no laboratório se “aprende mais”. Já em relação ao jogo, os alunos justificaram a aprendizagem com base nos conteúdos para estudar em casa uma vez que era necessário um estudo preliminar para responder as perguntas. Para eles a quantidade de conceitos estudados para participar do jogo permitiu que durante o mesmo, construíssem mais facilmente o conhecimento. Os demais não manifestaram justificativas.

Gráfico 4 – Resultados da pergunta 4: “Como é trabalhar em grupo? O trabalho em grupo influenciou na sua aprendizagem? Como?”.



De acordo com o gráfico 4, as respostas permitiram a elaboração de duas categorias. A primeira: Bom, porque se aprende mais com a colaboração dos colegas com 75% e a segunda: Ótimo, não soube explicar o porquê com 25%. Os depoimentos “*Eu aprendi muito na atividade em grupo*”, “*Quando todo mundo estuda junto se aprende mais*”, “*Eu gosto de trabalho em grupo porque aprende melhor*” enfatizam as ideias sociointeracionistas de Vygotsky e Leontiev de que a aprendizagem é construída por meio de atividades didáticas mediadas por relações sociais.

Desse modo, após a triangulação dos dados conclui-se que as atividades em grupo podem contribuir de maneira eficaz na construção dos conceitos em sala de aula uma vez que a cooperação tende a produzir efeitos significativos no desenvolvimento cognitivo de cada um no contexto da coletividade. No entanto, o presente trabalho revelou que grande parte dos alunos ainda se mantém alheia as atividades que envolvam leitura propondo um cuidado maior no planejamento e aplicação de atividades com essa característica. Além disso, a análise permitiu que fossem identificados nos discursos dos alunos e após a entrevista, implicações das teorias discutidas ao longo deste trabalho ao relacionar as interações ocorridas no trabalho em grupo com a aprendizagem, estimulando professores e pesquisadores em educação à prática dessa forma de atividade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo foi proposto com base nas concepções sociointeracionistas de ensino-aprendizagem de Vygotsky e teoria da atividade proposta por Leontiev cujos pressupostos teóricos afirmam que a aprendizagem se dá à medida que os indivíduos interagem entre si, mediados por atividades. Desse modo, a presente pesquisa objetivou analisar como as interações em sala de aula influenciam e favorecem a construção dos conceitos em aulas de química por meio de diferentes tipos de atividades didáticas.

A professora/pesquisadora realizou atividades diferenciadas de forma coletiva. A intenção era identificar características nos grupos que pudessem exercer influência em atividades realizadas de modo coletivo e na construção e reconstrução de conceitos de química. Para isso, foi utilizada a análise da dinâmica discursiva enquanto ferramenta analítica a fim de perceber com maior clareza e riqueza de detalhes que aspectos influenciaram a aprendizagem nesses grupos. A princípio, identificamos que os alunos, trouxeram para a sala de aula seus conhecimentos prévios e expectativas quanto à forma como as aulas seriam apresentadas. Esses aspectos foram identificados em vários momentos, nas falas e comportamentos de alguns alunos durante todas as aulas aplicadas. A abordagem comunicativa entre professor e aluno e entre alunos no grupo foi predominantemente interativa e dialógica. Vários pontos de vista eram considerados durante as discussões promovidas e freqüentemente os alunos eram instigados a interagir uns com os outros. No entanto, os resultados apresentados durante a realização do jogo caracterizam a abordagem comunicativa como de autoridade uma vez que o ponto de vista da professora prevalecia ao final de cada questionamento.

Observamos, a partir da análise dessas aulas, que os alunos construíram significados para parte dos conceitos abordados sobre ácidos e bases apresentados e podemos observar que essa construção tem relação com a formação e constituição dos grupos organizados na sala de aula. Como os grupos foram formados e constituídos espontaneamente e aleatoriamente, a dinâmica interativa entre eles apresentou resultados diferenciados no que se refere ao tempo de realização das tarefas, no empenho em torno das ações e na intensidade do diálogo promovido em ambos os grupos. Os dados encontrados sugerem que as interações aluno-aluno e o modo como esses grupos operavam determinou a eficácia da atividade realizada por eles. Para os grupos organizados espontaneamente, a familiaridade entre os membros contribuiu para o diálogo em torno das ações desenvolvidas por eles. Porém as conversas paralelas e conseqüente dispersão promovida no grupo, de certo modo tornaram as discussões sobre os conteúdos menos consistentes e como resultado a aprendizagem neste grupo ocorreu de forma mais lenta. O aumento do nível de ruído na comunicação e a resistência de alguns participantes em assumir um papel mais ativo são, segundo os pressupostos teóricos apresentados neste trabalho e dados coletados na pesquisa, uma desvantagem para o trabalho em grupos. De outro modo, os grupos formados

aleatoriamente não mantinham o mesmo comportamento já que a afinidade entre eles não era tão evidente e, portanto, não apresentaram o mesmo grau de dispersão concentrando seus esforços nas ações propostas pelas atividades. O diálogo entre eles era em torno dos conteúdos e operações realizadas e desse modo as necessidades das atividades eram alcançadas com mais objetividade.

Esperava-se que os sujeitos com maior afinidade apresentassem maior eficácia em realizar as tarefas propostas por caracterizarem-se como um grupo de indivíduos mais aberto ao diálogo e capacidade de interagir. Nesse sentido, os resultados indicaram relações significativas entre afinidade e aprendizagem, nas condições em que a pesquisa foi conduzida. A afinidade entre os membros de cada grupo, de certo modo, determinaram os resultados apresentados por cada um.

No que se refere às atividades propostas, os resultados apontam para a importância do planejamento e execução de atividades estimuladoras, versáteis e criativas que priorizem o desenvolvimento cognitivo dos envolvidos. Atividades como jogos e experimentos em laboratório para as aulas de química tendem a produzir resultados significativos na aprendizagem conceitual desde que sejam orientadas e planejadas para este propósito. Nesse sentido, é interessante que o professor incorpore na sua prática educativa atividades realizadas em grupo, pois acreditamos que atividades realizadas coletivamente contribuem para o desenvolvimento e aperfeiçoamento de habilidades individuais e do próprio grupo além de contribuir para a constituição e formação da personalidade. Cada atividade realizada na pesquisa era composta por uma necessidade e um conjunto de ações. As necessidades caracterizavam-se como os objetivos de aprendizagem, ou seja, a apreensão dos conteúdos sobre ácidos e bases. Em todas as atividades as necessidades foram parcialmente satisfeitas, já que nem todos os conceitos foram construídos. Durante a primeira atividade os dados analisados observam certa resistência às ações propostas que consistiam basicamente na leitura do texto e resolução das questões. Esse comportamento propõe uma reflexão acerca da atividade sugerindo a utilização de técnicas inovadoras nas estratégias de ensino por meio de textos de maneira que às operações seja atribuído um caráter motivador. Em relação a segunda e terceira atividades as concepções dos alunos apontam para o caráter prazeroso que cada uma delas possui e que de acordo com nossa análise foram fundamentais para a realização das operações.

Desse modo, nossas considerações sobre as atividades supõem que diferentes operações caracterizaram diferentes ritmos de aprendizagem e que a prática coletiva das atividades didáticas tendem a suprir as necessidades associadas a uma aprendizagem num processo dinâmico. Ao professor, cabe promover ações facilitadoras do desenvolvimento cognitivo de cada aluno no contexto da coletividade e para isso utilizar atividades em grupo pode se constituir uma ferramenta eficaz.

Em resumo, os nossos resultados nos levam a pensar que as interações constituídas em sala de aula têm lugar relevante no processo de ensino-aprendizagem. É na troca com outros sujeitos com diferentes formas de pensar e agir assim como diferentes níveis de elaboração conceitual que os conceitos vão sendo formados. É por meio da atividade que esses conceitos vão sendo socialmente construídos.

Por fim, acreditamos que, enquanto pesquisadores em educação, especialmente no ensino das ciências, devemos assumir uma postura cada vez mais comprometida com a dimensão sociointeracionista de ensino-aprendizagem reconhecendo, dentre outros aspectos, a importância do papel do outro na construção do conhecimento.

O trabalho traz contribuições para a pesquisa em educação propondo mudanças na forma como o trabalho do professor é conduzido em sala de aula e sugerindo um maior cuidado no planejamento e execução de atividades didáticas posicionando o papel das interações nas operações propostas. Para isso apresenta os benefícios da prática de atividades coletivas com base na metodologia proposta e de acordo com os pressupostos teóricos abordados ao longo do trabalho.

REFERÊNCIAS

AMARAL, E. M. R.; MORTIMER, E. F.. **Uma metodologia para análise da dinâmica entre as zonas do perfil conceitual no discurso da sala de aula.** In: Flávia Maria Teixeira dos Santos; Ileana Maria Grecca. (Org.). A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias. 01 ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2007, v. 01, p. 239-296.

ANDRÉ, Marli Elisa D.A. **Etnografia da Prática Escolar**, Campinas, SP. Papyrus: 1995.

ANDRADE, Dionysia Rache de. O grupo como o entende Bauleo, in: BAREMBLITT, Gregório – **Grupos, teoria e técnica** – Rio de Janeiro, RJ: Edições Graal, 1986

BOCK, Ana Mercês Bahia. A perspectiva sócio-histórica de Leontiev e a crítica à naturalização da formação do ser humano: a adolescência em questão, **Cad. Cedes**, Campinas, vol. 24, n. 62, p. 26-43, abril 2004 Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v24n62/20090.pdf>. Acesso em janeiro de 2008

BIKLEN, Sari; BOGDAN, Robert. **Investigação qualitativa em educação** – Uma introdução à teoria e aos métodos. Editora: Porto Editora; Porto, 1994.

CASTANHEIRA, Maria Lucia, GREEN, Judith L. and DIXON, Carol N. Práticas de letramento em sala de aula: uma análise de ações letradas como construção social. **Rev. Port. de Educação**, 2007, vol.20, no.2, Disponível em: <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/rpe/v20n2/v20n2a02.pdf>. Acesso em Março de 2009

CUNHA, L. M. (2002), “**Formação de Grupos de Trabalho Utilizando Agentes de Software**”, Dissertação de Mestrado, Departamento de Informática, PUC-Rio, Abril de 2002. Disponível em: <http://groupware.les.inf.puc-rio.br/groupware/publicacoes/dissertacaoleocunha.pdf>. Acesso em Janeiro de 2008

FORTUNA, Cinira Magali; MISHIMA, Silvana Martins; MATUMOTO, Silvia e PEREIRA Maria José Bistafa - O Trabalho de Equipe no Programa de Saúde da Família: Reflexões a Partir de Conceitos do Processo Grupal e de Grupos Operativos. **Rev Latino-am Enfermagem** 2005 março-abril; 13(2):262-8, Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692005000200020. Acesso em Janeiro de 2008

GALIAZZI, Maria do Carmo; ROCHA, Jusseli Maria de Barros; SCHMITZ, Luiz Carlos; SOUZA, Moacir Langoni de; GIESTA, Sérgio; GONÇALVES, Fábio Peres. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.249-263, 2001. Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/viewarticle.php?id=107&layout=abstract>, Acesso em julho de 2009

GIORDAN, M. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências, in: **Química Nova na Escola**, 1999, n.º 10, pp. 43-49. Disponível em: <http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>. Acesso em agosto de 2009

_____. Experimentação por simulação. Textos **LAPEQ, USP**, São Paulo, n. 8, junho 2003. Disponível em: <http://quimica.fe.usp.br/textos/educ/pdf/experimentacao.pdf>. Acesso em agosto de 2009

GONSALVES, Elisa Pereira. **Conversas Sobre Iniciação à Pesquisa Científica**. Campinas, SP: Alínea, 2003

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola** Vol. 31, N°3, AGOSTO 2009

KUTOVA, Marcos A. S. **Preferências individuais versus interesses do grupo**. Das minhas leituras, 8 de novembro de 2007. Disponível em: <<http://blog.kutova.com/2007/11/08/preferencias-individuais-versus-interesses-do-grupo/>>. Acesso em: 05 out. 2009.

LEONTIEV, Alexei. **Sobre o Desenvolvimento Histórico da Consciência**. In: LEONTIEV, A. O Desenvolvimento do Psiquismo. Lisboa: Horizonte Universitário, p. 89-142. 1978

_____. Alexei N. **Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil**. In: VIGOTSKII, L.S., LURIA, A . R. e LEONTIEV, A . N. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. São Paulo: Ícone Editora, 2001.

_____. Alexei N. – **Atividade, Consciência e Personalidade** . Havana: Editorial Pueblo y Educación. – Tradução Maria Silvia Cintra Martins – Fonte: The Marxists Internet Archive, 1983 Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/ma000004.pdf>. Acesso em Janeiro de 2008

_____. Alexis N. 1981. **The Problem of Activity in Psychology**. In: WERTSCH, J.V. (Ed.) The concept of activity in soviet psychology. New York: M. E. Sharpe. Inc. p. 37- 71. Disponível em: [http://www.comnet.ca/~pballan/Leontiev\(1979\).htm](http://www.comnet.ca/~pballan/Leontiev(1979).htm). Acesso em Janeiro de 2008

LIBÂNEO, J. Carlos, - A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a Teoria Histórico-cultural da Atividade e a contribuição de Vasili Davydov - **Revista**

Brasileira de Educação, nº27, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n27/n27a01.pdf>. Acesso em Janeiro de 2008

LINS, Sérgio. **Sinergia Fator de Sucesso nas Realizações Humanas**, Campus-Elsevier, 2005

MARTINS, Sueli – Educação Científica e Atividade Grupal na Perspectiva Sócio-Histórica – **Ciência e Educação**, V. 8, n. 2, p. 227-235, 2002. Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao/include/getdoc.php?id=567&article=199&mode=pdf>. Acesso em dezembro de 2007

_____. Processo Grupal e a Questão do Poder em Martín-Baró. **Psicologia & Sociedade**; 15 (1): 201-217; jan./jun.2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/psoc/v15n1/v15n1a11.pdf>. Acesso em dezembro de 2007

MARTINS, João Carlos. "Vigotski e o papel das interações sociais na sala de aula: reconhecer e desvendar o mundo". **Ideias**, São Paulo, n. 28, pp.111-122, 1997. Disponível em: http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_28_p111-122_c.pdf. Acesso em agosto de 2006

MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Ciência Hoje**, v.28, p. 64-66, 2001

MORTIMER, Eduardo F. e SCOTT, Phil. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências** v.3 (3). Publicação eletrônica. Disponível em http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol7/n3/v7_n3_a7.htm. Acesso em maio de 2009.

MOURA, M. O. A atividade de ensino como unidade formadora. In **Bolema**, v.12. p.29-43. 1996, São Paulo: UNESP. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/igce/matematica/bolema/>. Acesso em junho de 2008

MOURÃO, Samya Jaryna Gomes. **A dinâmica de grupo promoção de saúde mental na 3ª idade**. Monografia no curso de Especialização em Saúde Mental, pela Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, Sobral – CE, 2006

NÚÑEZ, Isauro Beltran e FARIA, T. C. L. A aprendizagem na perspectiva de Jean Piaget. In: Isauro Beltran Núñez; Betânea Leite Ramalho. (Org.). **Fundamentos do ensino-aprendizagem das Ciências Naturais e da Matemática: o novo Ensino Médio**. 1ª ed. Porto Alegre: SULINA, 2004, v. 1, p. 43-50.

NUÑEZ, Isauro Beltán e PACHECO, Otmara Gonzalez. Formação de conceitos segundo a Teoria de Assimilação de Galperin. Cad. Pesq.n. 105, p.92-109, Nov. 1998. Disponível em <http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/cp/arquivos/167.pdf>. Acesso em 20 de setembro de 2009.

OLIVEIRA, Marta Kohl. **Vygotsky: Aprendizado e Desenvolvimento, Um Processo Sócio-Histórico**. São Paulo: Scipione, 2003.

PÁDUA, Elisabete Matallo Marchesini de. **Metodologia da Pesquisa, Abordagem Teórico-Prática**, 11^ª edição, Campinas, SP: Papirus, 2005

PERRENOUD, Philippe – **Dez Novas Competências para Ensinar**, Porto Alegre, RS: Artmed, 2000

PINO, Angel. O social e o cultural na obra de Vigotski. **Educ. Soc. [online]**. 2000, vol.21, n.71, pp. 45-78. ISSN 0101-7330. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v21n71/a03v2171.pdf>. Acesso em: Junho de 2006

QUARTO, Cícero Costa; LABIDI, Sofiane; JAQUES, Patrícia Augustin; Ida Maria M. Schivitz. Considerando o fator sócio-afetivo afinidade social em ambientes de ensino-aprendizagem colaborativos assistidos por computador. **Revista interatividades**, v. 10, p. 1-12, 2007. Disponível em: <http://gravatai.ulbra.tche.br/interatividades/interatividades/3.10.html> Acesso em agosto de 2009

RAMOS, E. M. F. **O papel da avaliação educacional nos processos de aprendizados autônomos e cooperativos**. In: Grinspun, M. P. S. (org.). Educação Tecnológica-Desafios e Perspectivas. São Paulo: Cortez, 1999. Disponível em: <http://www.inf.ufsc.br/~edla/publicacoes/WSEngRevisado.pdf>. Acesso em dezembro de 2007

REGO, Teresa Cristina – **Vygotsky: Uma Perspectiva Histórico-Cultural da Educação**, Ed. 6^ª, Petrópolis, RJ: Vozes, 1998

REZENDE, Alexandre e VALDES, Hiram. Galperin: implicações educacionais da teoria de formação das ações mentais por estágios. **Educ. Soc.** vol.27 no.97 Campinas Sept./Dec. 2006 Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-73302006000400007&script=sci_arttext. Acesso em Março de 2009

RODRIGUES, Iracema Stancati. **A mudança da prática pedagógica do modelo presencial para o modelo de educação à distância sob as óticas da teoria da atividade e da metodologia inovador.** 2003. 114 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: <http://www.ppgte.cefetpr.br/dissertacoes/2003/iracema.pdf>. Acesso em outubro de 2009 .

SILVA, Edna Lúcia da e MENEZEZS, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação** – Ed. 3ª, Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2004. Disponível em: <http://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia%20da%20Pesquisa%203a%20edicao.pdf>. Acesso em junho de 2006

SILVA, Ilza Carla Figueiredo da. **O lúdico como ferramenta no processo de Alfabetização.** Apresentação de monografia ao conjunto universitário Candido Mendes no curso de pós-graduação lato sensu Em psicopedagoga .Rio de janeiro 2007. Disponível em <http://www.vezdomestre.com.br/monopdf/6/ILZA%20CARLA%20FIGUEIREDO%20DA%20SILVA.pdf>. Acesso em Janeiro de 2008

SILVA, José Alves da e KAWAMURA, Maria Regina Dubeux A natureza da luz:uma atividade com Textos de divulgação científica em sala de Aula. **Cad.Cat.Ens.Fís.**, v. 18, n. 3: p. 317-340, dez. 2001. Disponível em <http://www.cienciamao.if.usp.br/dados/ard/anaturezadaluzumaatividadecomtextosedivulgacaoci.arquivo.pdf>. Acesso em 10 de outubro de 2009.

SILVA, M. G. L; NUÑEZ, I. B. **Instrumentação para o ensino de química III.** Natal: EDUFRN, 2008 aulas 3 e 4. Dificuldades de aprendizagem em química: parte I e parte II.

SOUZA, Maria Cecília Braz Ribeiro de. **A concepção de criança para o enfoque Histórico-cultural.** Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, 2007. Disponível em: http://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/Educacao/Dissertacoes/souza_mabr_dr_mar.pdf. Acesso em outubro de 2009

TURRA, Fabianne R. e SANTOS, Flávio E. de Gouvêa. **Manual Metodológico: organização social/** Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo, Brasília, 2002. Disponível em: http://www.turismocooperativo.coop.br/Apostilas/Manual_Metodologico.pdf. Acesso em Janeiro de 2008

VYGOTSKY, Leontiev, Luria. - **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** SP, Icone, 2001.

_____. Lev – **A formação social da mente** – O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores – São Paulo: Martins Fontes , 2007

ZABALA, Antoni. **A prática educativa, como ensinar.** Porto Alegre, RS: Artmed, 1998

ZANELLA, Andréa Vieira e PEREIRA, Renata Susan e DA ROS, Sílvia Zanatta. Constituir-se enquanto grupo: A ação de Sujeitos na Produção do coletivo, **Estudos de Psicologia**, jan/jun vol. 06, nº 001, Natal, RN: 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epsic/v6n1/5337.pdf>. Acesso em Janeiro de 2008

ZANELLA, Andréa Vieira, LESSA, Clarissa Terres e DA ROS, Sílvia Zanatta. Contextos Grupais e Sujeitos em Relação: Contribuições às Reflexões sobre Grupos Sociais, **Psicol. Reflex. Crit.** vol.15 no.1 Porto Alegre 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prc/v15n1/a22v15n1.pdf>. Acesso em Janeiro de 2008

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário utilizado na aula 1 para levantamento de concepções prévias dos alunos

1. O que são ácidos?
2. Indique algumas características para os ácidos.
3. Que ácidos você conhece? Onde geralmente são encontrados ou utilizados?
4. O que são bases?

5. Indique algumas características para as bases.
6. Que bases você conhece? Onde geralmente são encontradas ou utilizadas?

APÊNDICE B – Planejamento das aulas de Química

Aula 1 – Introdução aos ácidos e bases.

Conteúdo disciplinar da aula:

- Diferenças entre substâncias orgânicas e Inorgânicas, dissociação e ionização

- Introdução as definições de ácido e bases e suas principais características.

Tempo de duração: Duas aulas (100 minutos)

Procedimentos:

- Aula expositiva.
- Aplicação do questionário (apêndice A).
- Questionamentos orais aos alunos acerca dos conhecimentos prévios sobre ácidos e bases.

Aula 2 – Classificação, características e utilização dos ácidos e bases

Conteúdos disciplinares da aula:

- Classificação dos ácidos e bases.
- Caracterização dos ácidos e bases.
- Reconhecer os ácidos e bases no cotidiano.
- Nomenclatura dos ácidos e bases.

Tempo de duração: Duas aulas (100 minutos)

Procedimentos:

- Aula expositiva.
- Aplicação do texto como 1ª atividade didática (Atividade I – apêndice C)

Aula 3 – Identificando ácidos e bases.

Conteúdos disciplinares da aula:

- Identificação de ácidos e bases.
- Indicadores de ácido e base.
- Determinação de pH.

Tempo de duração: Duas aulas (100 minutos)

Procedimentos:

- Aula expositiva.
- Aplicação do 2ª atividade didática consistindo numa atividade experimental (Atividade II – apêndice D)

Aula 4 – Jogando com ácidos e bases

Conteúdos disciplinares da aula:

- Classificação e caracterização dos ácidos e bases.
- Reconhecer os ácidos e as bases no cotidiano.
- Indicadores e pH

Tempo de duração: Duas aulas (100 minutos)

Procedimentos:

- Aplicação do jogo como 3ª atividade didática (Atividade III – apêndice E)

Aula 5 - Aplicação de exercícios - resumo

Tempo de duração: Duas aulas (100 minutos)

Procedimentos:

- Entrevista acerca das atividades propostas durante as aulas.
- Exercícios sobre os conteúdos estudados.

O planejamento das aulas está baseado no livro adotado pela escola em 2008: Química Geral – Volume I – Ricardo Feltre . Ed. Moderna: 2004 e conteúdo adaptado do livro Química e Sociedade: volume único, ensino médio/ Wildson Luiz

Pereira dos Santos e Gerson de Souza Mól, (coord.) – São Paulo: Nova Geração, 2005.

APÊNDICE C – Texto aplicado na aula 2

Ácidos e Bases

Muitos problemas relacionados a nossos recursos hídricos tem surgido pela sua utilização irracional. Basta abrir a torneira, ligar o chuveiro, dar a descarga, e pronto. Livramo-nos de muita “sujeira”. Tudo tão fácil e simples, que a maioria das pessoas nem se interessa por saber o destino que a água usada terá.

No entanto, a recepção da água servida e a utilização irracional que habitualmente se faz da água estão trazendo sérias conseqüências a nossos recursos hídricos: poluição, assoreamento e degradação de mananciais, nos rios, lagos e lençóis freáticos; deterioração de ambientes; extinção de diferentes formas de vida.

Um dos sérios problemas de poluição aquática está relacionado ao desequilíbrio das concentrações de espécies químicas presentes na água. Diversos fatores podem provocar desequilíbrios, entre os quais a chuva ácida que provoca a acidez da água. Diversos gases como CO_2 (dióxido de carbono), dióxido de enxofre (SO_2), trióxido de enxofre (SO_3) e o dióxido de nitrogênio (NO_2), em diferentes regiões, tem tornado a chuva mais ácida que o normal e afetado a fauna e a flora em diferentes ecossistemas. Com a acidez elevada, por exemplo, a fotossíntese torna-se mais lenta, provocando a morte das plantas.

A acidez é uma propriedade das soluções aquosas (embora também possa ser considerada para outros solventes diferentes da água) que afeta diretamente toda vida no planeta. A ela está relacionada outra propriedade: a alcalinidade. Essas propriedades são mutuamente dependentes e inversamente proporcionais.

As funções mais importantes da química são os ácidos e as bases. São os grandes pilares de toda a vida de nosso planeta, bem como da maioria das propriedades do reino mineral. Íons carbonatos e bicarbonatos (ambos básicos) estão presentes na maior parte das fontes de água e de rochas, junto com outras substâncias básicas como fosfatos, boratos, arsenatos e amônia. Em adição, vulcões podem gerar águas extremamente ácidas pela presença de HCl e SO_2 . A fotossíntese das plantas pode alterar a acidez da água nas vizinhanças por produzir CO_2 , a substância geradora de ácido mais comum na natureza.

A fermentação do suco de frutas pode vir a produzir ácido acético. Quando utilizamos nossos músculos em excesso sentimos dores provocados pela liberação de ácido láctico. Com tamanha freqüência em nosso ambiente, não é de se espantar que os ácidos e bases tenham sido estudados por tantos séculos. Os próprios termos são medievais: "Ácido" vem da palavra latina "*acidus*", que significa azedo. Inicialmente, o termo era aplicado ao vinagre, mas outras substâncias com propriedades semelhantes passaram a ter esta denominação. "Álcali", outro termo para bases, vem da palavra árabe "*álcali*", que significa cinzas. Quando cinzas são

dissolvidas em água, esta se torna básica, devido à presença de carbonato de potássio.

A presença dos ácidos é constante em nosso dia-a-dia. Eles são encontrados em frutas cítricas, produtos de limpeza, entre outros. Os álcalis também tem larga aplicação. Em nossa casa, por exemplo, eles estão presentes em materiais como sabões, detergentes e outros produtos de limpeza.

Qualitativamente, podemos fazer testes visuais que indicam se os materiais são ácidos ou básicos (alcalinos). A forma mais simples é utilizar substâncias denominadas indicadores de ácido e base, como o extrato de repolho roxo ou indicadores comerciais produzidos por indústrias químicas. Além disso, os químicos contam com equipamentos que fornecem equipamentos mais precisos. Para isso, eles desenvolveram uma grandeza denominada pH que fornece medidas em uma escala de 0 a 14. Materiais que apresentam pH abaixo de 7 são ácidos e os que tem valores acima de 7 são básicos. Pense, debata e entenda:

1. Quais são alguns dos problemas relacionados à degradação dos recursos hídricos apresentados no texto?
2. Cite maneiras indiretas de preservarmos os recursos hídricos, além de redução do consumo direto de água.
3. O que é chuva ácida? Que relação a chuva ácida tem com a vida no planeta?
4. Por que, em sua opinião, os ácidos e as bases são considerados os pilares da vida em nosso planeta? Qual a relação dos ácidos e bases com a vida na terra?
5. Identifique cinco aplicações dos ácidos e bases.
6. O que são indicadores de ácido-base? Qual a sua importância?

Adaptado do livro Química e Sociedade: volume único, ensino médio/ Wildson Luiz Pereira dos Santos e Gerson de Souza Mól, (coord.). Capítulo 17 – São Paulo: Nova Geração, 2005.

APÊNDICE D - Experimento

Reconhecendo a água do feijão preto como um indicador de ácido-base



Objetivo:

- Verificar e utilizar a água de feijão preto como um indicador de ácido-base
- Construir uma tabela de pH a partir de substâncias comuns ao dia-a-dia.

Materiais e Reagentes:



- 3 erlenmeyer
 - 12 tubos de ensaio com estante
 - Etiquetas
 - Pipetas graduadas
 - Fitas de pH
-
- Feijão preto
 - Reagentes:
 - Suco de abacaxi
 - Suco de maracujá
 - Água sanitária
 - Leite líquido
 - Cachaça
 - Leite condensado
 - Suco de laranja
 - Creme de leite
 - Detergente
 - Vinagre
 - Solução de sabão em pó
 - Solução de sabão em pasta
 - Coca-Cola
 - Café
 - Vodca com limão
 - Creme de leite
 - Água
 - Suco de limão

Procedimentos Metodológicos

1. Colocar aproximadamente 200g de feijão em um béquer e completar com água até um volume de 250mL.
2. Deixar em repouso por 24h
3. Após as 24h preparar uma solução para cada elermeyer:
 - Recipiente 1: 20mL de suco de limão e 20mL de água de feijão
 - Recipiente 2: 20mL de suco sabão em pó e 20mL de água de feijão
4. Verificar o pH de cada solução acima.
5. Colocar 20 mL de cada reagente nos tubos de ensaio
6. Colocar 5mL da água do feijão em cada tubo de ensaio e anotar o que acontece.
7. A partir dos dados propor uma escala de ph relacionando o conteúdo dos tubos com os recipientes de solução ácida e básica.

Adaptado do livro Química e Sociedade: volume único, ensino médio/ Wildson Luiz Pereira dos Santos e Gerson de Souza Mól, (cood.). Capítulo 17, p. 446-447 – São Paulo: Nova Geração, 2005.

APÊNDICE E – Jogo

Componentes do jogo:

- 1 dado.
- 26 cartas de perguntas simples.

- 10 cartas de desafio.
- 16 cartas de sorte.

Objetivo do jogo:

- Percorrer o tabuleiro respondendo corretamente as perguntas.

Número de participantes:

- Cinco a dez por grupo.
- Dois grupos por vez.

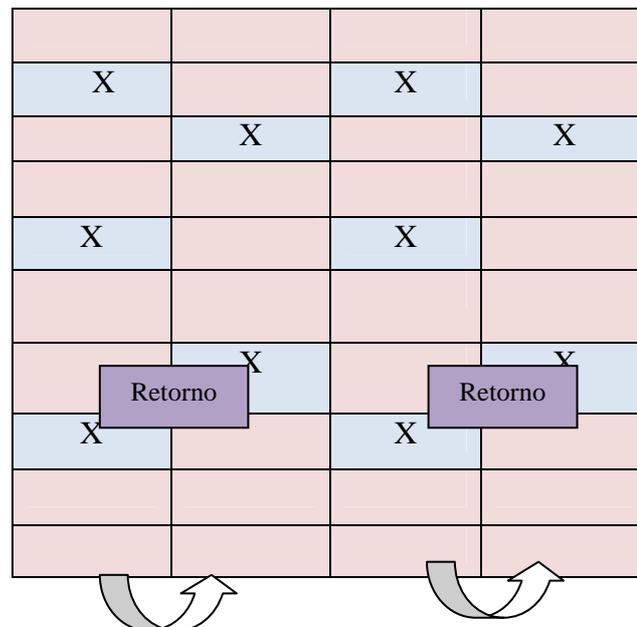
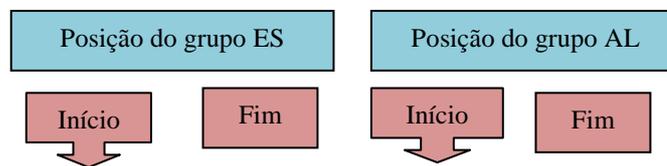
Regras do jogo:

- Os grupos escolhem dois alunos para o tabuleiro. O primeiro iniciará o jogo e será substituído pelo segundo que se encontra no ponto de retorno. O segundo aluno continua o jogo percorrendo o tabuleiro.
- Cada grupo lança o dado e o que obtiver maior número começa o jogo.
- Apenas o aluno que está percorrendo o tabuleiro pode dar a resposta que é negociada junto aos demais do grupo. Estes ficam de fora e auxiliam na escolha das cartas e na resolução das questões sem o auxílio do livro ou qualquer outro material.
- O grupo que inicia escolhe uma carta para ser lida pelo mediador do jogo (a professora) e a responde em seguida.
- As cartas de pergunta correspondem ao avanço de uma casa no tabuleiro e 1 ponto no placar.
- As cartas de desafio contém perguntas com maior nível de complexidade e vantagens caso a resposta seja correta.
- As cartas de sorte contém vantagens ou desvantagens que devem ser aplicadas se escolhidas.
- As casas com um X, no tabuleiro, permitem ao aluno escolher entre uma carta de sorte ou desafio.
- A vez de jogar é alternada entre um grupo e outro.

- Não há direito a repetição de jogada, mesmo que o grupo responda corretamente. A vez será do grupo seguinte.
- Vence o grupo que percorrer primeiro o tabuleiro. Os pontos adquiridos são revertidos em prêmios secundários (estímulos), tais como balas, chocolates ou até mesmo pontos na nota bimestral. O professor que aplicará o jogo deve decidir como usá—los.

Tabuleiro do jogo e cartas do jogo:

- Desenhado no chão da sala de aula com o auxílio de giz.



**Carta de pergunta
Aplicação**

Comercializado como ácido muriático, é utilizado para limpeza de pisos, formação de haletos orgânicos e limpeza de superfícies metálicas antes do processo de soldagem.

Resposta: Ácido Clorídrico (HCl)

**Carta de pergunta
Aplicação**

Usado na produção de fertilizantes, em soluções para baterias de automóveis, em indústrias de tintas e papéis e no refino de açúcar.

Resposta: Ácido sulfúrico (H₂SO₄)

**Carta de pergunta
Aplicação**

Aplicado na gravação de cristais e vidros.

Resposta: Ácido Fluorídrico (HF)

**Carta de pergunta
Aplicação**

Usado na fabricação de fertilizantes, em indústrias de vidro e tinturaria, na produção de refrigerantes à base de cola.

Resposta: Ácido fosfórico (H₃PO₄)

**Carta de pergunta
Aplicação**

Usado na fabricação de explosivos (TNT, pólvora negra e outros) e fabricação de salitre (NaNO₃) e (KNO₃), que é utilizado como fertilizante.

Resposta: Ácido Nítrico (HNO₃)

**Carta de pergunta
Aplicação**

Está presente nos refrigerante e águas minerais gaseificadas.

Resposta: Ácido Carbônico (H₂CO₃)

**Carta de pergunta
Aplicação**

Usado em produtos farmacêuticos (antiácido e laxante).

Resposta: Hidróxido de magnésio (Mg(OH)₂)

**Carta de pergunta
Aplicação**

Utilizado na produção de fertilizantes, explosivos, em produtos para remover crostas de gorduras, em produtos farmacêuticos e na revelação de filmes fotográficos.

Resposta: Hidróxido de amônio. (NH₄OH)

**Carta de pergunta
Aplicação**

Formado pela dissolução de cal em água, é utilizado na fabricação de argamassa e caiação.

Resposta: Hidróxido de cálcio (Ca(OH)₂)

**Carta de pergunta
Aplicação**

Utilizado como antiácido estomacal.

Resposta: Hidróxido de alumínio. (Al(OH)₃)

Carta de pergunta

Que medida na escala de pH indica um material neutro?

Resposta: 7

Carta de pergunta

Indique 3 exemplos de indicadores de ácido e bases.

Resposta: Indicador universal, Fenolftaleína, Extrato de repolho roxo, suco do feijão preto, extrato de beterraba, azul de bromitol, tornassol, alaranjado de metila.

Carta de pergunta

Qual o íon originado pelo ácido quando dissolvido em água?

Resposta: H⁺

Carta de pergunta

O que são hidrácidos?

Resposta: São ácidos não-oxigenados

Carta de pergunta

O que são oxiácidos?

Resposta: São ácidos oxigenados.

**Carta de pergunta
Aplicação**

Usado como condimento culinário (vinagre, solução 3 a 7%)

Resposta: Ácido acético (CH₃COOH)

**Carta de pergunta
Aplicação**

Utilizado na fabricação de sabão, de papel, celulose e corantes.

Resposta: Hidróxido de sódio (NaOH)

Carta de pergunta

Com base na nomenclatura indique 2 hidrácidos.

Resposta: HCl, HI, HF, HBr,

Carta de pergunta

Qual a origem da palavra álcali?

Resposta: vem do árabe e significa "cinzas vegetais"

Carta de pergunta

O que é ionização?

Resposta: É o processo em que íons são criados quando certas substâncias moleculares se dissolvem em água.

Carta de pergunta

O que é uma base segundo a teoria de Arrhenius?

Resposta: É toda substância que em água libera íon hidroxila OH^- .

Carta de pergunta

O que é um ácido segundo a teoria de Arrhenius?

Resposta: É toda substância que em água libera íon hidrogênio H^+ .

Desafio

Responda certo e avance 2 casas

Vá ao quadro e escreva o nome de todas essas

bases:

$\text{Li}(\text{OH})$

$\text{Fe}(\text{OH})_2$

$\text{Fe}(\text{OH})_3$

$\text{Sr}(\text{OH})_2$

Desafio

Responda certo e avance 2 casas

Qual a diferença entre ionização e dissociação?

Desafio

Responda certo e avance 2 casas

Vá ao quadro e escreva o nome de todos esses

ácidos:

HClO_4

HClO_3

HClO_2

HClO

Desafio

Responda certo e avance 2 casas

Indique os quatro principais gases responsáveis pela chuva ácida

Desafio

Responda certo e avance 2 casas

Defina um ácido segundo Lewis

Desafio

**Responda certo e
avance 2 casas**

**Escreva as fórmulas
moleculares dos ácidos
Ácido fosforoso
Ácido nítrico
Ácido Carbonoso**

Desafio

**Responda certo e
avance 2 casas**

**Escreva as fórmulas
moleculares das bases
Hidróxido de prata
Hidróxido de césio
Hidróxido de Potássio**

Desafio

**Responda certo e
avance 2 casas**

**Defina uma base
segundo Lewis**

Desafio

**Responda certo e
avance 2 casas**

**Defina um ácido
segundo Brønsted-
Lowry**

Desafio

**Responda certo avance
2 casas**

**Defina uma base
segundo Brønsted-
Lowry**

Desafio

**Responda certo e
avance 2 casas**

**Vá ao quadro e escreva
o nome das substâncias:
Cu(OH)
HCN
Ba(OH)₂**

Desafio

**Responda certo e
avance 2 casas**

**Vá ao quadro e escreva
o nome das substâncias:
HI
HBr
HF**

Desafio

**Responda certo e
avance 2 casas**

**Defina uma base
segundo Brønsted-
Lowry**

Sorte

Passe a vez

Sorte

Ganhe 1 ponto

Sorte

Ganhe 1 ponto

Sorte

Passe a vez

Sorte

Volte 2 casas

Sorte

Volte 2 casas

Sorte

**Avance 1 casa mas
responda a próxima
pergunta sem a ajuda do
seu grupo**

Sorte

Avance 2 casas

Sorte

Avance 2 casas

Sorte

**Avance 2 casas mas
responda a próxima
pergunta sem a ajuda do
seu grupo**

Apêndice F – Entrevista realizada na aula 5 com os alunos sujeitos da pesquisa

1. Para qual atividade você se sentiu mais motivado a participar?
2. Qual atividade você mais gostou? Por quê?
3. Qual das atividades influenciou mais na sua aprendizagem? Como?
4. Como é trabalhar em grupo? O trabalho em grupo influenciou na sua aprendizagem? Como?