



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de São José do Rio Preto

Juliane Santana Rocha de Melo

**CONCEPÇÃO DE JOGO E LINGUAGEM NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA
APROXIMAÇÃO ENTRE JOGOS DE LINGUAGEM E A TEORIA DA AÇÃO
MEDIADA**

São José do Rio Preto
2018

Juliane Santana Rocha de Melo

**CONCEPÇÃO DE JOGO E LINGUAGEM NO ENSINO DE QUÍMICA:
UMA APROXIMAÇÃO ENTRE JOGOS DE LINGUAGEM E A TEORIA
DA AÇÃO MEDIADA**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino e Processos Formativos, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Financiadora: CNPq – Proc. 458235/2014-8

Orientador: Prof. Dr. Jackson Gois

São José do Rio Preto
2018

Melo, Juliane Santana Rocha de.

Concepção de jogo e linguagem no ensino de química: uma aproximação entre jogos de linguagem e a teoria da ação mediada / Juliane Santana Rocha de Melo . -- São José do Rio Preto, 2018
111 f. : il.

Orientador: Jackson Gois

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas

1. Química – Estudo e ensino. 2. Escolas – exercícios e jogos. 3. Jogos educativos. I. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas. II. Título.

CDU – 541(07)

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do IBILCE
UNESP - Câmpus de São José do Rio Preto

Juliane Santana Rocha de Melo

**CONCEPÇÃO DE JOGO E LINGUAGEM NO ENSINO DE QUÍMICA:
UMA APROXIMAÇÃO ENTRE JOGOS DE LINGUAGEM E A TEORIA
DA AÇÃO MEDIADA**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino e Processos Formativos, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Financiadora: CNPq – Proc. 458235/2014-8

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Jackson Gois
UNESP – Câmpus de São José do Rio Preto
Orientador

Prof. Dr. Waldmir Nascimento Araújo Neto
UFRJ – Rio de Janeiro

Prof. Dr. Gustavo Gibin
UNESP – Câmpus de Presidente Prudente

São José do Rio Preto
15 de agosto de 2018

Aos meus pais, em especial à minha mãe, que
com sua garra sempre me incentivou a lutar
pelos meus sonhos.

E ao meu marido, por sua compreensão,
carinho, amor e amizade, mas, principalmente,
por ser Sol nos dias escuros.

AGRADECIMENTOS

Agradeço

Ao Prof. Dr. Jackson Gois, pelos ensinamentos norteadores e incentivo nas horas difíceis, e pela confiança de que eu poderia ir além, o que resultou em grande crescimento pessoal e profissional.

À minha família, que mesmo em meio as agruras, nunca abaixou a cabeça. O sol que queimava os seus rostos durante a colheita da laranja, é o mesmo que hoje ilumina a minha sala, enquanto escrevo este trabalho.

Ao meu marido, pelas constantes vezes que me motivou, e por ser a melhor pessoa que eu poderia ter ao lado.

À Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, câmpus de São José do Rio Preto, pela oportunidade de realização do curso de Mestrado.

Ao Programa de Ensino e Processos Formativos da Unesp, pelos grandes contributos, e por me permitir fazer parte da primeira turma desse programa que não mediu esforços para se fazer presente no Noroeste Paulista.

Ao Colégio Adventista de São José do Rio Preto pela possibilidade de coleta dos dados.

Às minhas amigas, Larissa, Josi e Laíza, por me apoiarem e trocarem experiências durante o período atual em que também estão imersas no mundo da pesquisa acadêmica, e por se fazerem presente em todos os outros momentos da vida.

Aos meus colegas do GPESig- IBILCE/Unesp, Adriano, Juliana, Matheus, Marciana, e Teily, pelas importantes discussões durante nossas reuniões. Meu carinho especial ao Drico, que se tornou muito mais que um companheiro de pesquisa, mas em um amigo sincero, o qual levarei por toda a vida.

Ao CNPq (processo 458235/2014-8), pelo apoio financeiro.

“É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota” *Theodore Roosevelt*.

RESUMO

Com base nos pressupostos da Teoria da Ação Mediada de James Wertsch (1998) e da noção de Jogos de Linguagem de Wittgenstein (2008b), procuramos neste trabalho compreender a aprendizagem, tendo como foco a elaboração de significados em um ambiente potencialmente comunicativo, a sala de aula. Para tanto, propomos uma atividade de ensino, isto é, um jogo de cartas, com o qual os estudantes pudessem engajar-se discursivamente e, assim, evidenciar alguns jogos de linguagem, aos quais foram classificados mediante criação de categorias de análise. Tais categorias estavam relacionadas qualitativamente a um domínio maior ou menor da ferramenta cultural de ácido e base de Arrhenius, e em razão da própria natureza de nosso referencial teórico, apresentaram entre si muitas similaridades, o que acabou por resultar em uma possibilidade de categorização de turnos de fala em mais de uma categoria do jogo de linguagem. Em alguns momentos, pudemos perceber que o aluno soube se inserir no jogo de linguagem que orientava a questão, demonstrando, assim, determinado nível de habilidade da ferramenta cultural. Contudo, em outros turnos de fala, o que pode ser notado é que os estudantes procuram engajar-se discursivamente no jogo mediante suas regras constitutivas, mas por não manifestarem um nível de domínio da ferramenta cultural adequado, apresentam jogos de linguagem de menor complexidade. Antes dessa análise, porém, buscamos trazer uma revisão a respeito do jogo no âmbito do Ensino de Ciências e como variados autores buscam aproximar jogo e aprendizagem de alguma forma. Contudo, fundamentados em Wittgenstein, entendemos neste trabalho jogo e aprendizagem como sendo equivalentes, pois quando o agente consegue falar de maneira significativa, ou seja, dar os lances corretos no jogo de linguagem, podemos afirmar que houve aprendizagem, em outras palavras, domínio da ferramenta cultural. Assim, esse entendimento permite uma maior amplitude de compreensão dos processos que ocorrem em sala de aula, quando comparado a outras concepções que buscam aproximar esses dois universos de alguma maneira.

Palavras-chave: Elaboração de significado. Jogo de linguagem. Teoria da Ação Mediada. Ácido e Base de Arrhenius.

ABSTRACT

Based on the assumptions of James Wertsch's Theory of Mediated Action (1998) and the notion of Wittgenstein's Language Games (2008b), we seek in this work to understand learning, focusing on the elaboration of meanings in a potentially communicative environment, classroom. To do so, we propose an activity of teaching, that is, a game of cards, in which students could engage discursively, and thus, evidence some language games, which were rated by creating some categories of analysis. Such categories were qualitatively related to a larger or smaller domain of the Arrhenius acid and base cultural tool, and due to the very nature of our theoretical referential, presented many similarities among themselves, which eventually resulted in a categorization possibility of turns of speech in more than one language game category. At times, we could see that the student was able to insert himself into the language game that guided the question, and thus demonstrated a certain level of ability of the cultural tool. However, in other speech shifts, what can be noticed is that students seek to engage in discursive play in the game through their constitutive rules, but because they do not present a domain level of the appropriate cultural tool, they present language games of less complexity. Before this analysis, however, we seek to bring a review regarding the game in the field of Science Teaching, and how various authors seek to approach game and learning in some way. However, based on Wittgenstein, we mean in this work, play and learning as being equivalent, because when the agent is able to speak in a meaningful way, that is, to give the correct bids in the language game, we can affirm that there was learning, in other words domain of the cultural tool. Thus, this understanding allows a greater comprehension of the processes that occur in the classroom, when compared to the other conceptions that seek to approach these two universes in some way.

Keywords: Elaboration of meaning. Language game. Theory of Mediated Action. Acid and base of Arrhenius.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 – Representação esquemática do Pentagrama de Burke	53
Figura 2 – Exemplos de cartas presentes no baralho do jogo de cartas	68

QUADROS

Quadro 1 – Cooperação x Competição	27
Quadro 2 – Mapa de Eventos	66
Quadro 3 – Categorias de análise propostas em nosso trabalho	73
Quadro 4 – Recorte 1 – Memorização (ME)	76
Quadro 5 – Recorte 2 – Identificação (ID)	77
Quadro 6 – Recorte 3 – Análise (AN) e Avaliação (AV)	81
Quadro 7 – Recorte 4 – Avaliação (AV)	84
Quadro 8 – Recorte 5 – Identificação (ID)	86
Quadro 9 – Recorte 6 – Análise (AN)	88
Quadro 10 – Quantidade de lances em cada jogo de linguagem	90
Quadro 11 - Relação entre o domínio evidenciado nos jogos de linguagem e as médias no bimestre letivo	93

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1 JOGOS: UMA REVISÃO DA ÁREA DE ENSINO E SUAS PROPOSTAS DE DEFINIÇÃO.....	16
1.1 Contributos dos jogos no ensino de Ciências - uma revisão da literatura.	16
1.2 O que é jogo?	30
1.2.1 O jogo para Huizinga	33
1.2.2 O jogo para Caillois.....	36
1.2.3 O jogo para Brougère	38
2 JOGO E LINGUAGEM.....	41
2.1 Jogos de linguagem de Wittgenstein.....	41
2.2 Lógica do jogo como significado	47
2.3 Teoria da Ação Mediada de James Wertsch	52
2.3.1 O pentagrama de Kennet Burke e suas relações com os elementos de análise de James Wertsch	52
2.3.2 Propriedades da ação mediada	54
2.3.3 O agente e os modos de mediação: uma tensão irreduzível.....	55
2.3.4 A materialidade dos meios de mediação.....	57
2.3.5 As ferramentas culturais possibilitam e limitam a ação	58
2.3.6 A relação entre agentes e as ferramentas culturais pode ser caracterizada em termos de domínio e apropriação	59
2.4 Aproximações entre a teoria da ação mediada e a noção de jogos de linguagem	62
3 CONTEXTO E METODOLOGIA DE PESQUISA.....	64
3.1 O instrumento de coleta dos dados	64
3.2 O agente, a ferramenta cultural e a cena	65
3.3 O jogo de cartas como ferramenta cultural	67
3.4 Categorização dos dados.....	69
3.5 Tecnologias da informação e comunicação na coleta dos dados	74
4. RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	75

4.1 Resultados	75
4.2. Considerações Finais	95
REFERÊNCIAS.....	99
APÊNDICE I – Conjunto de cartas utilizadas durante o jogo aplicado.....	110

INTRODUÇÃO

Justificativa para a escolha do tema

Antes de esclarecer o que me levou à escolha do tema da presente pesquisa, julgo importante considerar alguns aspectos da minha trajetória acadêmica e pessoal, que culminaram no desejo de escrever uma dissertação sobre jogos e aprendizagem.

Quarta filha de meus pais, tive uma infância com poucos recursos financeiros. As brincadeiras eram restritas a jogos que a imaginação pudesse criar, porque computadores e qualquer outra “tecnologia” não faziam parte de nossa realidade. Não reclamo, aliás, agradeço. Minha infância foi regada de altas risadas, de noites barulhentas e de brincadeiras na rua.

Desde os primeiros anos de escola, o sentimento de admiração por meus professores era profundo e, a partir de então, minha brincadeira preferida passou a ser “escolinha”, em que eu fingia ser a professora de meus irmãos e primos. Essa paixão pelo ensino passou a crescer progressivamente e, ao ingressar no Ensino Médio, eu já havia decidido que atuaria em sala de aula, mas ainda não havia decidido qual disciplina lecionar.

Em Cajobi-SP, cidade em que cresci e estudei durante todo o período de educação básica, tem até hoje apenas uma escola pública de Ensino Médio e a realidade dela não era diferente de muitas outras no Brasil, haja visto o *déficit* grande de professores, especialmente na área das Ciências Exatas. Logo, para que minha defasagem nessa área não fosse tão excessiva, iniciei no segundo ano do Ensino Médio um curso técnico em Química, com o objetivo principal de obter melhores resultados no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) que faria no ano seguinte. Todavia, o que eu não imaginava era que iria me apaixonar pela Química durante esse período, o que me fez, ao fim do último ano letivo, a prestar o vestibular da Unesp, câmpus São José do Rio Preto (IBILCE), para o curso de Química, modalidade integral.

No primeiro ano do curso de Química do IBILCE, todos os calouros realizam as mesmas disciplinas, portanto, possuem uma mesma grade curricular. Já no segundo ano, é preciso optar por prosseguir os estudos ou na modalidade licenciatura ou na modalidade bacharel, tendo preferência de escolha os graduandos com maior coeficiente de rendimento (CR), já que é ofertado um número limitado de vagas em

cada categoria. Apesar de possuir CR suficiente para escolher qualquer uma das modalidades, meu interesse sempre foi voltado à licenciatura e, claramente, foi esta minha opção.

Já no primeiro semestre do segundo ano do curso, comecei a experienciar a sala de aula da educação básica, por conta do primeiro estágio supervisionado da licenciatura e, assim, obtive as primeiras impressões da escola enquanto licencianda: muitos professores e alunos desmotivados e um ensino fortemente atrelado à memorização. Desse modo, o sentimento natural que surge a todo estudante de licenciatura imerso nessas circunstâncias é o desejo de revolucionar a educação.

Como a disciplina em questão não se limitava apenas à observação das práticas docentes, o Prof. Dr. Jackson Gois, então docente e supervisor dos estágios da Licenciatura em Química, solicitou que todos os licenciandos, ao fim das análises realizadas em sala de aula, buscassem compreender e discutir as vivências escolares em um relatório, tendo como fundamento um artigo na área de Ensino de nossa preferência. Em vista dessa proposta, de modo a respaldar minhas observações, pesquisei por muitos trabalhos e os que mais me chamaram a atenção foram aqueles que traziam os jogos como soluções eficazes para o ensino, pois, de acordo com os referenciais consultados, eles eram capazes de motivar os estudantes devido à alegria ao jogar e, ainda, ao fato de facilitarem a aprendizagem.

Durante o segundo semestre daquele mesmo ano (o segundo do curso), surgiu-me a oportunidade de participar do Programa de Licenciaturas Internacionais (PLI), durante um período de dois anos em Coimbra-Portugal, uma iniciativa do Ministério da Educação (2013) de enriquecer as experiências dos futuros professores e, assim, valorizar e estimular a formação dos docentes da educação básica do Brasil. Em Coimbra, o curso de Licenciatura em Química possui a duração de três anos, devido ao acordo europeu (Processo de Bolonha) de partilharem em qualquer universidade do Estado-membro muitos dos mesmos critérios e princípios formais de educação para garantir um ensino mais competitivo e de qualidade.

A licenciatura portuguesa não habilita os estudantes para o exercício em sala de aula, uma vez que os estudantes portugueses ao longo dos três anos, apenas realizam disciplinas das áreas específicas de Química e nos dois anos subsequentes realizam o curso de mestrado, em que iniciam os estudos das áreas pedagógicas e os estágios supervisionados. Desta forma, apesar da ausência das disciplinas voltadas para o Ensino nos três primeiros anos de formação, o estudante

português recebe o título de “licenciado” em Química, o qual corresponde no Brasil ao grau de bacharel em Química. Entretanto, somente após a realização do curso de Mestrado, o licenciado torna-se apto para lecionar.

Apesar do sistema português ser uma espécie de “3+2”, ao longo dos anos que permaneci em Coimbra, realizei as disciplinas específicas da área da Química, bem como as pedagógicas, em conformidade com aquilo que o governo brasileiro e o português haviam estipulado. Entretanto, por determinação portuguesa, não foi possível realizar os estágios na escola do modo que estamos habituados no Brasil, mas concederam apenas uma visita às estruturas físicas da instituição. Por conseguinte, a minha ideia inicial de aplicar jogos na sala de aula, de modo a analisar a “provável” mudança nos comportamentos dos estudantes, foi protelada até o meu retorno ao Brasil, no ano de 2015.

Quando do meu retorno ao país, apenas restavam três disciplinas pedagógicas a cumprir, a saber, Instrumentação para o Ensino de Química e Instrumentação para o Ensino de Ciências, ambas voltadas para a elaboração de materiais pedagógicos e planos de aulas; e Estágio Supervisionado VI, o qual concedia a oportunidade que ainda não havia vivenciado durante a graduação: lecionar durante o bimestre de uma escola pública da rede básica de ensino. Logo, por ocasião das disciplinas, uma colega de turma e eu elaboramos dois jogos de química orgânica para aplicação em uma sala de terceiro ano do Ensino Médio e em algumas de nossas aulas tivemos a oportunidade de aplicá-lo. Dado o êxito da atividade, meu intento por um mestrado na área de jogos fortaleceu-se, então, logo conversei com o professor Jackson sobre a possibilidade de uma pesquisa nessa área.

Concomitantemente a esse desejo, surgia no segundo semestre de 2016, mesmo período em que finalizava a graduação, o Programa de Pós-Graduação *Strictu Sensu* “Ensino e Processos Formativos”. Indaguei ao professor Jackson a possibilidade de orientação nesta nova etapa em que eu desejava ingressar. Após a aprovação no processo seletivo para o curso, o docente mostrou-me suas áreas de atuação de pesquisa e a possibilidade de estudar a relação entre jogo e aprendizagem, mas de forma mais abrangente, ou seja, como ilustração para a atividade humana verbalizada e realizada com significado, o que poderia favorecer a compreensão do processo de internalização.

Em vista de todas as experiências enriquecedoras aqui citadas e que sem dúvida contribuíram para a realização deste trabalho, propomo-nos a apresentar

uma possível relação entre jogo e aprendizagem, agora, muito mais madura do que a que eu previa no início da graduação. Para tanto, apresentamos uma fundamentação teórica para analisar qualitativamente as gravações de vídeo e áudio obtidas durante a aplicação de um jogo nas minhas próprias aulas de Química do Ensino Médio de uma escola privada para propor reflexões de como essa ferramenta possibilita o exercício dos jogos de linguagem científicos e como esses jogos estão relacionados com os graus de domínio e/ou apropriação propostos por Wertsch (1998).

Objetivos

De modo a tornar mais claro os objetivos deste trabalho, segue a descrição dos mesmos, discriminados em geral e específicos:

Objetivo geral

Compreender a elaboração de significados na sala de aula de Química por meio da análise dos jogos de linguagem apresentados pelos estudantes durante a aplicação de um jogo de cartas, à luz das perspectivas da Teoria da Ação Mediada de James Wertsch (1998) e dos jogos de linguagem de Wittgenstein (2008b).

Objetivos específicos

- Analisar as concepções dos estudantes a respeito de ácido e de base de Arrhenius;
- Observar, sob a concepção de jogos de linguagem, as interações discursivas quando os alunos são estimulados por meio de um jogo de cartas a verbalizarem suas concepções acerca de ácido e de base de Arrhenius;
- Relacionar os jogos de linguagem apresentados pelos alunos a possíveis graus de domínio da ferramenta cultural, na perspectiva da Teoria da Ação Mediada de James Wertsch (1998).

Estrutura do trabalho

Esta pesquisa se estrutura em quatro capítulos:

No Capítulo 1, intitulado *Jogos: uma revisão da área de ensino e suas propostas de definição*, apresentamos um exame da produção científica a respeito de jogos e das justificativas de legitimar a sua aplicação em sala de aula. Para tanto, optamos por analisar revistas nacionais e internacionais que envolvem trabalhos relacionados ao ensino de Química, Física e Biologia. Posteriormente, a fim de elucidar as principais definições de jogos, consideraremos trabalhos de importantes estudiosos do tema.

No capítulo 2, *Jogo e linguagem*, iniciamos apresentando nosso primeiro referencial teórico, Wittgenstein (2008b) e seus contributos importantes para a área de ensino de Ciências, como a noção de jogos de linguagem e da possibilidade de entender o jogo como toda ação humana realizada com significado. A seguir, discutiremos a Teoria da Ação Mediada de James Wertsch (1998) e suas possíveis articulações com os jogos de linguagem, de modo a compreender a dinâmica da aprendizagem.

No capítulo 3, *Contexto e metodologia de pesquisa*, esclarecemos o método de coleta e de obtenção dos dados que adotamos.

No capítulo 4, *Resultados e considerações finais*, fundamentamos os resultados de acordo com nosso referencial teórico e retomamos pontos preponderantes da dissertação, a fim de sintetizar as discussões e reflexões apresentadas.

1 JOGOS: UMA REVISÃO DA ÁREA DE ENSINO E SUAS PROPOSTAS DE DEFINIÇÃO

Com o fito de melhorar as aulas de Ciências, muitos trabalhos na literatura apontam para a necessidade de discutir a relação entre jogo e aprendizagem (RUSSELL, 2001; DEAVOR, 2001; BANKS, 1996; DKEIDEK, 2003; HELSER, 1999; CRUTE, 2000; OLIVEIRA et. al. 2008; MARISCAL e IGLESIAS, 2009; GODOI, OLIVEIRA e GODOGNOTO, 2010; CUNHA, 2012; CAVALCANTI et. al, 2012; BONFÁ et al, 2009; CASTRO e COSTA, 2011; NETO e MORADILLO, 2016). Em nossa perspectiva, pelo fato de termos convivido constantemente com inúmeros professores da rede de Educação básica, percebemos que eles também consideram relevante essa discussão, pois muitos aplicam jogos em sua sala de aula, embora alguns de forma mais constante que outros. Assim, nesta dissertação, procuramos descrever e construir uma relação entre jogo e aprendizagem.

A princípio, baseados nos autores da área de ensino de Ciências, relacionaremos as duas categorias, jogo e aprendizagem, e em outro par muito frequente na área, jogo e prazer. Posteriormente, fundamentaremos as concepções de jogo com base nas ideias sobre os jogos de linguagem de Wittgenstein e nas noções de domínio e apropriação de James Wertsch.

1.1 Contributos dos jogos no ensino de Ciências - uma revisão da literatura.

Os jogos educativos podem ser utilizados como auxiliares na construção do conhecimento em várias áreas de ensino e sua importância no processo de ensino-aprendizagem não é algo recente, pois a evolução do jogo acompanhou a o desenvolvimento das grandes civilizações ocidentais (KISHIMOTO, 1995). Na Grécia Antiga, o filósofo Aristóteles considerava que os jogos na educação preparavam as crianças para a vida futura ao simularem atividades que exigiam responsabilidade. De acordo com Kishimoto (1995), os escritores latinos Horácio e Quintiliano relatam que algumas doceiras fabricavam pequenas guloseimas em formas de letras com o objetivo de facilitar aprendizagem das crianças. Naquela época, as escolas que vinculavam os jogos às aprendizagens iniciais das crianças receberam o nome de *ludus*, o que remetia aos locais que serviam como meio para o fortalecimento do corpo e do espírito, além de ser palco de espetáculos.

Em contrapartida, a expansão dos jogos foi temporariamente barrada na Idade Média, pois eram considerados como atividades “criminosas”, tal como a embriaguez e a prostituição. Posteriormente, com o Renascimento, os jogos são restabelecidos devido à concepção de que a felicidade do ser humano é legítima e que é necessário desenvolver o corpo. No entanto, o grande acontecimento se deu no século XVI com a criação do Instituto dos Jesuítas, enfatizando que os jogos são de fundamental importância para formação do ser humano e, dessa forma, recomendando a sua utilização no sistema organizacional jesuíta (Kishimoto, 1995). No século XVIII, os jogos, antes restritos apenas à alta sociedade, passaram a ser mais difundidos e popularizados com a explosão do movimento científico e começam a compor os estudos de diversas áreas, deixando-as mais atraentes.

Baseado em Ariès (1981), Lima (2008) descreve que apesar da importante expansão dos jogos no século XVIII, o avanço do capitalismo no fim deste mesmo século trouxe consigo a ideia de que as crianças são adultos em miniatura e, por esse motivo, com receio de que as mesmas perdessem tempo com atividades inúteis, as escolas e os pais começaram a criar objeções quanto ao jogo. De acordo com esse entendimento, Marcellino (1990, p.60) descreve a lógica que permearia a sociedade desde então:

A lógica da produtividade que impera na nossa sociedade, vinculou o lúdico (coisas não sérias) à criança, faixa etária caracterizada pela improdutividade, mas que mesmo para ela, o lúdico vem sendo negado cada vez mais precocemente. (...) A criança é vista apenas como “promessa”, um adulto potencial, em que se deve investir, o que gera o sentimento de “inutilidade da infância”. Sua única aspiração possível é tornar-se adulto.

Contrariamente a essa dicotomia, Soares (2004) argumenta que geralmente as pessoas atribuem os trabalhos aos adultos e as brincadeiras às crianças. Todavia, para o autor, essa divisão é algo social, pois, independente da faixa etária, é possível brincar, jogar e se divertir, uma vez que aquilo que difere o adulto da criança são seus níveis de aprofundamento nas fantasias, isto é, a criança por vezes cria um imaginário próprio que está amiúde atrelado à realidade enquanto o adulto consegue desvincular o imaginário do real. Logo, para o autor, o ludismo “é um traço adulto que não deve ser desprezado e sim valorizado, pois é uma característica peculiar aos seres humanos” (*idem*, p.26). Na perspectiva de Huizinga (2000), o jogo para o adulto e para a criança possuem finalidades diferentes: enquanto para o primeiro o

jogo é tratado como um lazer, um passatempo, distração ou fuga da realidade; para o segundo, trata-se de uma brincadeira.

De acordo com Kishimoto (1995), no ambiente brasileiro o jogo começou a ser popularizado no século XX por meio do investimento de empresários que desejavam faturar lucros em cima de um mercado em expansão e também por meio do advento das brinquedotecas. A estudiosa ainda enfatiza que a importância educativa dos jogos não tem sido constante ao longo dos anos e é nos momentos de grandes insatisfações que ele tem sido lembrado como solução para as práticas pedagógicas. Entretanto, a autora alerta para o fato de que o jogo não deve perder sua essência original, a qual seja o prazer em executá-lo.

Em se tratando de jogo, Kishimoto (1996) julga ser mister diferenciar dois termos frequentemente utilizados como sinônimos: jogos educativos e jogos didáticos. O primeiro pode ocorrer em locais variados, não necessariamente na escola, e permite ações na esfera afetiva, corporal, cognitiva e social do estudante; o segundo, por outro lado, é realizado em sala de aula ou no laboratório escolar e está intrinsecamente relacionado ao ensino de conceitos e/ou conteúdos, de modo a manter o equilíbrio entre a função educativa do jogo e a sua função lúdica (Kishimoto, 1996; Cunha, 2012). Para Soares (2004), caso a atividade lúdica permita o exercício do prazer e da livre exploração, pode ser considerado jogo; caso contrário, será apenas um material pedagógico.

No meio educacional, inúmeros autores buscam, por meio de vários argumentos, legitimar a aplicação de jogos em sala de aula. Cunha (2012) enuncia alguns efeitos que os jogos didáticos promovem aos estudantes, como uma aprendizagem mais rápida, uma vez que ao jogar, o estudante não está preocupado na aquisição de conhecimentos, mas no prazer que a atividade irá lhe proporcionar, além de melhorar a socialização dos estudantes. Portanto, alguns conceitos e habilidades que não seriam apreendidos ou que ocasionariam mais dificuldades são melhores e mais rapidamente assimilados, por causa da alegria ao jogar.

Para Focetola *et. al* (2012), a linguagem científica que é abordada em sala de aula, especialmente durante as aulas expositivas em geral, é dificilmente assimilada pelos estudantes. Por conseguinte, os jogos educativos podem auxiliar na apreensão dos conceitos científicos ao promover discussões entre os participantes e o professor e devem ser aplicados posteriormente à abordagem do conteúdo em sala de aula, de modo que no jogo os alunos revejam o assunto, mas de forma lúdica.

Ademais, para os autores, a execução de jogos educacionais em sala de aula apresenta baixo custo, pois grande parte dos jogos não necessitam de equipamentos auxiliares para ser executados. Segundo os autores, apesar das inúmeras vantagens, é preciso tomar cuidado para que os jogos não sejam apenas instrumentos voltados para a diversão, mas um meio para que os estudantes sejam mais ativos no processo de aprendizagem.

Castro e Costa (2011) usam argumentos semelhantes à Focetola *et. al* (2012) ao enunciarem que, em especial nas disciplinas Ciências, Química e Física, alguns docentes têm dificuldades na transposição do conhecimento científico, acarretando dificuldades de assimilação de conceitos por parte dos alunos, o que acaba por gerar desmotivação e falta de significado. Baseado nas contribuições de Santana e Rezende (2008), os autores concordam que a utilização de jogos em sala de aula é uma alternativa eficaz para aumentar o interesse e desempenho dos estudantes, especialmente quando se trata de conceitos com maior grau de complexidade, uma vez que podem exercitar os estudos e favorecer o intelecto.

Nesse sentido, diversos jogos descritos pela literatura especializada procuram atender a essa necessidade de transposição didática, tais como: criação de um jogo de ligar para discutir a concepção de raio atômico, em que era necessário ligar os pontos conforme relação entre o tamanho do raio dos elementos químicos e os pontos que os representam (DKEIDEK, 2003); palavras cruzadas para facilitar a memorização dos nomes de compostos químicos (HELSER, 1999); jogo de bingo adaptado para ensinar nomenclatura de compostos orgânicos (CRUTE, 2000); adaptação do jogo de dominó para melhor compreensão das concentrações e estequiometria de reações químicas (BANKS, 1996); espécie de banco imobiliário químico para discutir as características de diversas substâncias químicas (DEAVOR, 2001), entre outros.

Fundamentados nas contribuições da psicologia histórico-cultural, Neto e Moradillo (2016) apontam que a diversão é o caminho para chegar no conhecimento, mas não deve ser um fim em si mesmo. A principal função do jogo, segundo os autores, é auxiliar o aluno na apropriação do conhecimento científico, de modo a favorecer o desenvolvimento psíquico do estudante (imaginação, pensamento, atenção, memória). O conteúdo científico deve ocupar papel central no ato de jogar, ou seja, o jogo, mediado pelo professor, deve conduzir os estudantes a entenderem que a ação de jogar é apenas um dos meios para a aprendizagem. Ainda de acordo

com os estudiosos, os professores podem atuar na zona de desenvolvimento proximal (ZDP) ao usar o jogo como uma atividade para chamar a atenção e motivar os estudantes que possuem dificuldades de aprendizagem e de comportamento.

Os jogos estimulam o desenvolvimento da inteligência cinestésico-corporal, que está relacionada à capacidade de comunicação e expressão, além de diversas outras inteligências: linguística, lógico-matemática, musical, espacial ou visual, naturalística e pessoal; além de favorecer a formação de conceitos práticos, a convivência e o respeito do aluno com o grupo, o respeito às regras e a verificação, por parte do professor, do domínio que o discente possui a respeito de determinado conteúdo curricular (GARDNER, 1995; CÓRIA-SABINI e LUCENA, 2005).

As ideias de Piaget (1978) e de Vygotsky (1994) convergem na consideração do jogo como um instrumento importante para o desenvolvimento do sistema cognitivo da criança, funcionando como estímulo ao crescimento, ao desenvolvimento, à coordenação muscular e às faculdades intelectuais. Contudo, Piaget entende que o jogo e a aprendizagem são de naturezas diferentes e que cada um possui seu valor, valores esses que não são excludentes.

Para Santos e Michel (2009), a principal vantagem exercida pelos jogos diz respeito à motivação em desenvolver estratégias para solucionar determinado desafio, além de despertar a atenção dos alunos, uma vez que a diversão, em muitos casos, produz resultados satisfatórios quanto à disciplina. Ademais, auxilia os professores a identificarem as dificuldades dos estudantes em determinado assunto, além de conseguir identificar diferenças comportamentais significativas, pois as crianças se sentem até mesmo mais motivadas a frequentar a instituição escolar (LIMA, 2008; GARCEZ, 2014).

Ao promover espaço de discussão e instigar os alunos a desenvolverem uma postura mais ativa na busca do conhecimento, de acordo com Legey *et. al* (2012), a utilização de jogos desempenha um papel de suma importância na relação ensino-aprendizagem, uma vez que cumpre um papel que transcende o de proporcionar prazer, além de ser uma ferramenta que possibilita relacionar os conhecimentos específicos e organizá-los, estimulando dessa forma a criatividade e o senso crítico. Conforme Kishimoto (1996, p.37), “a utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna, típica do lúdico”.

Calle (2010) argumenta que há determinados conteúdos disciplinares que são difíceis, tediosos ou até mesmo inúteis para a maioria dos alunos, como é o caso de

nomomenclatura química, principalmente quando estão estudando tais assuntos pela primeira vez, circunstâncias essas que tendem a criar uma barreira na aprendizagem. Por conseguinte, para contornar a situação, o autor entende que os jogos didáticos são meios poderosos para auxiliar a aprendizagem e podem ser projetados especificamente para um determinado conteúdo, servindo de facilitador e de motivador aos estudantes. Entretanto, Calle (2010) indica três componentes que devem ser levados em consideração no momento de formulação de um jogo: i) ser versátil e passível de adaptação; ii) ser dinâmico e atraente, o que pode ser bem-sucedido caso o professor faça uma adaptação de concursos de televisão, jogos de mesa ou de vídeo; e, por fim, iii) envolver a participação de todos ou da maioria, visto que alguns podem ficar entediados enquanto esperam chegar sua vez.

Em seus estudos, Santana e Rezende (2008) reforçam as concepções de Calle (2010), ao apontarem que, especialmente no Ensino de Química, os conteúdos centralizam-se no estímulo à memorização e à repetição de nomes, de cálculos e de fórmulas, o que resulta em aulas sem sentido, maçantes e tediosas, que com frequência levam os alunos a questionar a relevância de aprender tais assuntos, em razão de não conseguirem compreender sua importância e relação com o dia a dia. No entanto, quando o estudo da Química possibilita uma visão crítica do mundo que os cerca, os assuntos ministrados passam a ter significado, pois conseguem relacioná-los a possíveis problemas sociais e ambientais presentes no cotidiano e intervirem, assim, com eficácia. Uma das possíveis alternativas para a mudança efetiva do ensino tradicional, de acordo com os autores, é a utilização de jogos por induzirem os alunos a refletirem e raciocinarem, substituindo a habitual memorização do assunto abordado em sala de aula, além de promoverem o desenvolvimento das dimensões físicas, sociais e cognitivas dos estudantes.

Os alunos no ambiente escolar, especialmente os de menor idade, não apresentam grande capacidade de atenção. Dessa forma, Fernández-Oliveras, Correa e Oliveras (2015), estudiosos que defendem um ensino pluralista, ou seja, um ensino que busca alcançar os alunos por meio de estratégias diversificadas de ensino, argumentam que são necessárias atividades que sejam atraentes e motivadoras aos estudantes, tal como os jogos. Palacios-Rojas (2004) corrobora com esse pensamento ao afirmar que:

O jogo, na verdade, é um "assunto sério" na educação para a ciência. Isso leva ao desenvolvimento de habilidades de observação e

experimentação e ao teste de ideias; oferece a oportunidade de descobrir por si mesmo a beleza da natureza (p.75, tradução nossa).

O jogo, para Bormat (2010), é de natureza social, ou seja, surgiu e se desenvolveu de forma intencional ou acidental no homem. Sua utilização em sala de aula pode contribuir significativamente para o aumento da aprendizagem quando utilizado para que os alunos compreendam alguns conteúdos programáticos. Yamazaki e Yamazaki (2006), apoiados nas ideias de Bormat, consideram que os jogos favorecem uma aprendizagem mais eficiente, pelo fato de os estudantes se manifestarem mais entusiasmados a aprenderem os conteúdos, mesmo que em contextos diferentes.

De acordo com Cavalcanti e Soares (2009), todo o sistema educacional possui atenção voltada para a promoção do aluno. Dessa forma, os professores utilizam constantemente meios avaliativos como forma de ameaça e punição. Instaurado o clima de medo, a tensão e a ansiedade presentes entre os estudantes os impedem de exercer a criatividade e a autonomia. Em contrapartida, segundo os autores, a utilização de jogos em sala de aula proporciona o desenvolvimento da liberdade, uma vez que, ao jogar, a atmosfera de medo torna-se inexistente e o aluno fica mais à vontade para emitir opiniões. Portanto, com o jogo, o erro pode ser melhor trabalhado, pois não há a pressão ou opressão por parte dos colegas e professor e o aluno é capaz de interagir e estimular sua criatividade.

Para Campos, Bortoloto e Felício (2003), a aplicação de jogos em sala de aula é uma alternativa viável e muito interessante por permitir preencher algumas lacunas ocasionadas pelo sistema tradicional de ensino, além de conduzir o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem e auxiliar os alunos a terem autonomia na construção de seu próprio conhecimento, aproximando-os do conhecimento científico e motivando-os:

Assim, consideramos que a apropriação e a aprendizagem significativa de conhecimentos são facilitadas quando tomam a forma aparente de atividade lúdica, pois os alunos ficam entusiasmados quando recebem a proposta de aprender de uma forma mais interativa e divertida, resultando em um aprendizado significativo. Neste sentido, o jogo ganha um espaço como a ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno [...]. (CAMPOS, BORTOLOTO, FELÍCIO, 2003 p. 48).

Uma das possíveis estratégias mencionadas pelos documentos oficiais do Governo Federal para abordagem de temas científicos é a adoção dos jogos nas salas

de aulas. Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p. 28):

O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos.

Ademais, o jogo e a brincadeira são direitos garantidos e previstos em vários documentos legais, como a Constituição Federal de 1988, o Estatuto da Criança e do Adolescente de 1989 e os Direitos Universais da Criança, de 1959 (LIMA, 2008), reforçando um direito básico da criança.

Pedroso (2009) concorda com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006) e com Campos, Bortoloto e Felício (2003) ao afirmar que os jogos são alternativas viáveis e interessantes, principalmente para aperfeiçoar as relações entre aluno, professor e conhecimento. Além disso, propiciam aos estudantes um ambiente agradável, os motivam a participarem de maneira espontânea na sala de aula e favorecem o espírito de cooperação, da socialização e o desenvolvimento das relações afetivas. Igualmente, para Fortuna (2013), ao jogar, o aluno desenvolve a imaginação, a memória, o raciocínio, a expressão, a relação com o outro e consigo mesmo, além de possibilitar a manifestação de comportamentos que em situações do cotidiano seriam possíveis, devido ao medo do erro ou da punição, uma vez que ao jogar, o estudante sente-se menos pressionado socialmente. Entretanto, para Vygotsky (1994 *apud* SOARES, 2004), não é correto afirmar que jogos são atividades que garantem prazer àquele que joga, uma vez que existem inúmeras atividades que podem ser mais prazerosas e divertidas, bem como pelo fato de que, se o resultado obtido pela criança não for o mesmo que o idealizado, o jogo pode promover frustrações.

De igual modo, Cavalcanti *et. al* (2012) argumentam que um projeto educacional baseado na inserção do estudante em determinados grupos sociais e na interação uns com os outros, pode ser favorecido pela utilização dos jogos em sala de aula, desde que alie a função lúdica à educativa. Em contrapartida, é necessário que o professor esteja preparado para trabalhar as atividades lúdicas de modo proveitoso. Desta forma, irá favorecer a construção do conhecimento científico,

preferencialmente daqueles que exigem grau maior de abstração, pois o jogo ao mesmo passo que envolve diversão, envolve simulação do real e construção de significados. Melo e Sardinha (2009) corroboram com Cavalcanti *et.al* (2012) ao afirmarem que os jogos, quando trabalhados em grupo, favorecem o desenvolvimento dos aspectos morais, sociais e emocionais do ser, porque, ao promover o trabalho em equipe, há maior interação aluno-aluno e alunos-professor, envolvendo todos nas atividades propostas.

Na mesma esteira, Franco-Mariscal *et. al* (2012) consideram que o jogo favorece a aprendizagem de conceitos complexos e abstratos, facilita a argumentação, a relação professor-aluno, o raciocínio, além de ser considerado uma ferramenta poderosa e divertida para atrair a atenção dos estudantes e encorajá-los no envolvimento do processo de ensino-aprendizagem. Macedo (1995), por sua vez, argumenta que os jogos educativos são importantes porque revelam o como e o porquê das coisas, contribuindo com a produção do conhecimento.

Por proporcionar maior liberdade de expressão, Monteiro, Rebello e Schall (1994) apontam que os jogos servem de estímulo à discussão de temas considerados complexos e tabus na sociedade e, portanto, de difícil abordagem pelos professores. Em vista disso, Nogueira *et. al* (2011) desenvolveram um jogo com o objetivo de criar um diálogo sobre sexualidade com alunos adolescentes, tema que ainda encontra uma barreira cultural na sociedade brasileira e, assim, constatou-se que o jogo serviu de importante meio para interação dos próprios estudantes. Já para Oliveira *et. al* (2008), os jogos educativos, a partir de um ambiente descontraído, tanto em ambientes formais quanto não-formais, podem promover aquisição de conhecimento e estimular ações coletivas de controle dos agravos à saúde e ainda aumentar a compreensão do mundo que os rodeiam.

De acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), os novos conceitos a serem ensinados devem ser “ancorados” a esquemas mentais, símbolos já significativos ou a conceitos preexistentes na estrutura cognitiva do aluno, os chamados subsunçores ou ideias-âncora, segundo terminologia de David Ausubel (MOREIRA, 2011). Entretanto, atribuir significados a novos conhecimentos dependem da interação que acontece com os conhecimentos anteriores, para que de fato ocorra a aprendizagem significativa. Desse modo, Vargens e Niño-El-Hani (2011) sugerem que a utilização de ferramentas que favoreçam as relações entre os

conceitos novos e os subsunçores são de fundamental importância e os jogos constituem um dos instrumentos estimuladores à aprendizagem significativa.

Lima (2008) ressalta que é importante extinguir a dicotomia entre jogo e o estudar instalada na escola, pois, embora sejam atividades de naturezas diferentes, podem ser utilizadas de forma complementar. Para o autor, essa ideia está em desacordo com o frequente pensamento ao que se refere ao espaço escolar, no qual o aprender é visto como uma atividade séria e o jogo como um meio para distrair-se ou “passar o tempo” quando não se tem mais nada sério para realizar.

Soares (2004) relata que, por vezes, a união do jogo e da aprendizagem pode ser considerada como “paradoxo do jogo educativo”. Paradoxo porque se efetua com a aproximação de dois elementos considerados inconciliáveis. Apesar de que, na opinião do autor, esse quadro já esteja sendo invertido em razão de muitos teóricos argumentarem em favor dos jogos e da sua utilidade pedagógica, desde que mantidas as suas características fundamentais de diversão e brincadeira. Campagne (1989 *apud* CAMERER, 2003) descreve algumas características que devem estar presentes quando se idealiza um jogo com cunho educativo, como: permitir o contato explorativo e manipulador; prover materiais suficientes para todos os participantes e incentivar o seu envolvimento e participação, além de procurar manter o caráter lúdico da atividade.

Lima (2008) argumenta que os professores precisam mudar suas concepções e enxergar o potencial de desenvolvimento por trás dos jogos. No entanto, para que isso aconteça, faz-se necessário investimento na formação inicial e continuada dos docentes. Especificamente no Ensino de Química, dentre os muitos objetivos existentes para a utilização de jogos, Cunha (2012) considera que os principais são: proporcionar aprendizagem e revisão de conceitos; motivar os estudantes para aprendizagem de conceitos químicos, melhorando o seu rendimento na disciplina; desenvolver habilidades de busca e problematização de conceitos; contribuir para formação social do estudante, pois os jogos promovem o debate e a comunicação em sala de aula e representar situações e conceitos químicos de forma esquemática.

Até o momento, empenhamo-nos em apresentar o que a área de Ensino aborda a respeito dos jogos e, para tanto, citamos apenas aqueles jogos classificados como competitivos, isto é, em que há sempre um vencedor, justamente porque a maioria quase absoluta dos trabalhos enfatizam essa modalidade de jogo

ou o tratam de maneira mais abrangente. Para finalizar, iremos apresentar de forma breve o que alguns autores apontam como relevante nos jogos chamados cooperativos, jogos em que a principal característica é a colaboração de todos os participantes de modo a cumprir determinado propósito.

Para Silva *et. al* (2012), o principal objetivo de um jogo cooperativo não reside na possibilidade de derrotar alguém, mas na busca em superar desafios em equipe, colocando-se no lugar do outro e vendo-o como um parceiro e não como um adversário. Dessa forma, um indivíduo sozinho não recebe destaque, pois todos são importantes para o cumprimento dos objetivos definidos e “brincam uns com os outros ao invés de contra, eliminando o medo e a sensação de fracasso entre o grupo” (*idem*, p.196). Dessa forma, evita-se que uma pessoa termine o jogo com a sensação de ter fracassado. Para os autores, principalmente nos esportes, ao trabalhar jogos cooperativos, faz-se um exercício de convivência, isto é, uma preparação para a vida real, uma vez que essas atividades propõem formas de diminuir a agressividade e promover atitudes de respeito, de solidariedade, além de aprimorar a comunicação e a cooperação.

Rigon (2013) aponta que o sistema educacional está enfrentando muitas dificuldades relacionadas à falta de motivação dos estudantes, ao desinteresse, à ausência de identidade e aos conflitos nos relacionamentos interpessoais e intrapessoais. Ainda de acordo com o autor, a escola como se encontra na atualidade tem reforçado a formação de seres individualistas e competitivos e uma das formas de auxílio na superação e inversão desse quadro é o envolvimento dos estudantes em atividades que os tornem mais cooperativos, honestos e atenciosos com seus pares. Uma das alternativas é a utilização de jogos cooperativos, em razão de sua potencialidade de ensinar as pessoas a apreciarem o jogo e não o fato de vencerem ou não, ensinando-lhes a respeitar e estimar a contribuição de todos. Em vista disso, para a autora,

A função da escola é organizar a sociedade participando na formação integral do ser humano, neste aspecto os jogos cooperativos criam ambientes gratificantes e atraentes servindo como estímulo para o desenvolvimento integral dos alunos (RIGON, 2013, p. 7).

Silva e Silva (2011) argumentam que equipes demonstram resultados mais satisfatórios quando comparadas a indivíduos que realizam determinadas atividades sozinhos. Para os autores, porém, trabalhar em conjunto não é uma tarefa fácil, mas

que pode ser facilitada com o envolvimento das pessoas em jogos cooperativos, uma vez que jogos dessa natureza estimulam a cooperação de forma lúdica e divertida, além de fornecerem a oportunidade de cada integrante demonstrar sua competência. O fim visado em jogos cooperativos não é eleger um ganhador, mas uma equipe ganhadora, colaborativa e motivada. Para Brotto (1999, p. 35) “cooperação é um processo onde os objetivos são comuns e as ações são benéficas para todos”. No Quadro 1 a seguir, extraído de Brotto (1999, p.36), o autor faz uma comparação entre a diferença entre uma situação cooperativa e outra competitiva.

Quadro 1 – Cooperação x Competição

Situação Cooperativa	Situação Competitiva
Percebem que o atingimento de seus objetivos, é em parte, consequência da ação dos seus membros.	Percebem que o atingimento de seus objetivos, é incompatível com a obtenção dos objetivos dos demais.
São mais sensíveis as solicitações dos outros.	São menos sensíveis as solicitações dos outros.
Ajudam-se mutuamente com frequência.	Ajudam-se mutuamente com menor frequência.
Há maior homogeneidade na quantidade de contribuições e participações.	Há menor homogeneidade na quantidade de contribuições e participações.
A produtividade em termos qualitativos é maior.	A produtividade em termos qualitativos é menor.
A especialização de atividade é maior.	A especialização de atividade é menor.

Fonte: Extraído de BROTTTO (1999, p.36)

Portanto, BROTTTO (1999, p.72) destaca a importância dos jogos cooperativos em detrimento dos competitivos e enfatiza que:

Grande parte dos jogos são campos que estimulam o confronto ao invés do encontro. São situações capazes de eliminar a diversão e a pura alegria de jogar. Sendo estruturados para a eliminação de pessoas e para produzir mais perdedores do que vencedores, os jogos tornaram-se um espaço de tensão e ilusão.

Natali e Muller (2009) compreendem que os jogos cooperativos devem conduzir os sujeitos a refletir suas práticas, uma vez que o jogo em si e por si apenas, não resulta em mudanças de posturas. Portanto, devem ser pautados em reflexões críticas e na conscientização dos direitos e deveres, de forma que na empresa, na escola ou em qualquer outro ambiente, as pessoas saibam a importância do respeito, do trabalho em equipe e de iniciativas que conduzam ao bem comum. Concordamos com as autoras quando declaram que, apesar da

proposta dos jogos cooperativos ser muito relevante, a maior parte dos estudos que tratam desse tema, como aqueles mencionados nesta dissertação, referem-se ao campo da Educação Física ou de propostas empresariais com o objetivo de fortalecer a equipe corporativa obter, assim, melhores resultados.

Portanto, a área de Ensino carece de trabalhos que apontem a importância dessa atividade quanto aos aspectos cognitivos e sociais dos estudantes, embora pesquisas da área já apresentem contribuições importantes ao indicarem os jogos em geral como auxiliares positivos das relações interpessoais. De modo geral, a característica presente e reiterada nos referenciais expostos neste trabalho é a importância dedicada ao caráter motivador dos jogos como maior vantagem para sua aplicação em sala de aula, pois como relatado por Soares (2004), ao jogar, o sujeito não tem consciência de que está aprendendo, ele brinca devido ao prazer que determinada atividade lhe proporciona.

De acordo com nossa pesquisa, no ensino de Ciências, por exemplo, não há referenciais que abordem os efeitos negativos (ou positivos) resultantes no estudante quando ele se depara com uma derrota ou quando o resultado final do jogo não é condizente com suas expectativas iniciais. Russell (1999 *apud* SOARES, 2004) realizou uma extensa revisão bibliográfica internacional sobre jogos no ensino de Ciências e Química. Nesse caso, o debate a respeito da aplicação de jogos em sala de aula é algo tímido, pois nessa revisão são citados apenas 73 artigos, sendo distribuídos entre 14 autores, e apresentam em sua maioria um caráter mais descritivo das atividades realizadas, carecendo de reflexões crítico-teóricas.

O *Second International Handbook of Science Education* publicado em 2012, que apresenta os artigos mais relevantes no Ensino de Ciências até esse momento, corrobora com a constatação de que pouco ainda se tem tratado dos jogos na área de Ensino. Ao realizarmos uma pesquisa com palavra “game/games”, aparecem no geral 63 resultados para um total de 1583 páginas do livro. Dos 63 resultados, cerca de 10 aparecem ou nas referências ou com outro sentido de jogo, isto é, utilizando a palavra em outro contexto que não o educativo, como por exemplo, referindo-se a algum tipo de esporte. As outras citações vão ao encontro da maioria dos argumentos já apresentados aqui, como: aumentar os níveis de interesse dos alunos em sala de aula (*op.cit*, p.12); ajudar os estudantes na resolução de problemas complexos (*op.cit*, p. 764); auxiliar na criação do diálogo entre os pares e, assim, ter contato com outras formas de visão sobre si mesmos, a sociedade, as questões de gênero e de raça (*op.cit*,

p. 1126); aumentar a possibilidade de tomada de decisões e de atitudes de colaboração na resolução de problemas em equipe (*op.cit*, p. 1127); ajudar os estudantes no “letramento científico” com o uso de jogos em que eles precisam assumir o papel do cientista (*op.cit*, p.1127; p.1327; p.1328); e, por fim, colaborar para que os discentes criem modelos mentais que se aproximem ao máximo dos modelos científicos apresentados em sala de aula (*op.cit*, p.1393).

Logo, apesar da existência de trabalhos publicados a respeito na utilização de jogos no ensino, a maioria deles carece de fundamentação aprofundada, visto que não estão sustentados por referenciais teóricos processuais e apontam apenas o aspecto motivacional do lúdico para sua aplicação. Tais trabalhos baseiam-se *apenas* na intuição de que os jogos contribuem para o aprendizado do aluno, sem teorias consistentes (CUNHA, 2012, p.98; NETO e MORADILLO, 2016, p.360). Garcez (2014) aponta para esse esvaziamento. Em seu trabalho, ele apresenta um estado da arte do lúdico no ensino de química no Brasil:

Uma característica observada na maioria dos trabalhos é sua débil relação com a fundamentação teórica sobre o lúdico no ensino de química. Verifica-se que a maioria dos trabalhos apresenta pequenas discussões ou apenas cita o lúdico. Às vezes, estas falas se restringem a uma breve revisão bibliográfica, apresentação das características intrínsecas ao lúdico ou definição de jogo educativo (GARCEZ, 2014, p. 118).

Apesar de serem inúmeros os motivos que tentam legitimar os jogos no ensino, elencamos abaixo as razões mais mencionadas pelos autores citados neste trabalho. Por conseguinte, de acordo com a literatura pesquisada, os jogos:

- **Proporcionam prazer, alegria** – Campos, Bortoloto e Felício (2003); Soares (2004); Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006); Yamazaki e Yamazaki (2006); Santos e Michel (2009); Cunha (2012); Focetola *et. Al* (2012); Franco-Mariscal *et. Al* (2012); Legey *et. al* (2012); Neto e Moradillo (2016);
- **Motivam** – Kishimoto (1996); Lima (2008); Santana e Rezende (2008); Santos e Michel (2009); Pedroso (2009); Calle (2010); Castro e Costa (2011); Cunha (2012); Garcez (2014); Fernández-Oliveras, Correa e Oliveras (2015); Neto e Moradillo (2016);

- **Favorecem as relações interpessoais** – Gardner (1995); Cória-Sabini e Lucena (2005); Melo e Sardinha (2009); Pedroso (2009); Bormat (2010); Cunha (2012); Franco-Mariscal *et. al* (2012); Cavalcanti *et. al* (2012); Fortuna (2013);
- **Auxiliam a aprendizagem, tornam os estudantes mais ativos** – Piaget (1978); Vygotsky (1994); Campos, Bortoloto e Felício (2003); Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006); Yamazaki e Yamazaki (2006); Oliveira *et. al* (2008); Pedroso (2009); Bormat (2010); Vargens e Niño-El-Hani (2011); Focetola *et. Al* (2012); Legey *et. Al* (2012); Neto e Moradillo (2016);
- **Favorecem a transposição didática de conceitos considerados difíceis** – Banks (1996); Helser (1999); Crute (2000); Deavor (2001); Dkeidek (2003); Santana e Rezende (2008); Calle (2010); Castro e Costa (2011); Franco-Mariscal *et. al* (2012); Cavalcanti *et. al* (2012); Focetola *et. al* (2012);
- **Estimulam a liberdade de expressão** – Monteiro, Rebello e Schall (1994); Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006); Cavalcanti e Soares (2009); Nogueira *et. al.* (2011); Fortuna (2013);
- **Colaboram com os professores na identificação de dificuldades (pedagógicas e /ou comportamentais) dos estudantes** – Gardner (1995); Campos, Bortoloto e Felício (2003); Lima (2008); Cória- Sabini e Lucena (2005); Garcez (2014);

É importante, portanto, refletir sobre a definição de jogo, embora seja um objetivo complexo, dada a polissemia da palavra. Dessa forma, julgamos pertinente delimitar uma concepção de jogo que possibilite maior aproximação com a aprendizagem.

1.2 O que é jogo?

De modo a elucidar as principais definições a respeito de jogos, serão consideradas as definições de vários estudiosos, especialmente os mais citados nos bancos de dados consultados (revistas da área de Ensino - Qualis 2016: A1 à C e banco de teses e dissertações da Capes). Uma pesquisa rápida em qualquer dicionário revela um pouco da complexidade da palavra jogo e a incapacidade em defini-lo, como testemunhado no Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa (2014):

1- Vício de jogar/ 2 - Exercício ou passatempo entre duas ou mais pessoas das quais uma ganha, e a outra, ou as outras, perdem/ 3 - O

que serve para jogar determinado jogo/ 4 - Maneira de jogar/ 5 - Divertimento, exercício/ 6 – Manejo/ 7 - Determinado número de peças que formam um serviço ou coleção/ 8 - Brinco; escárnio/ 9 - Artes, astúcia; modo de proceder/ 10 – Habilidade/ 11 - Parte da carruagem que sustenta as rodas/ 12 - Transação de fundos/ 13 - abrir o jogo: mostrar ou revelar algo que estava escondido ou em segredo/ 14 - entrar em jogo: entrar em ação/ 15 - esconder o jogo: dissimular/ 16 - estar em jogo: estar em risco ou dependente de alguma coisa.

Fortuna (2009), baseado em estudiosos como Jaeger (2001) e Terr (2000), traz contribuições a respeito da origem palavra jogo nas diferentes culturas. Para os gregos, a palavra *paideia* era associada à cultura e à formação do menino-criança, que, posteriormente, passou a englobar a formação do homem, estendendo a sua abrangência a toda a vida do sujeito. Correlato à *paideia*, surge o termo *paidia*, relacionada às atividades que as pessoas poderiam usufruir de liberdade, alegria e improvisação, ou a um jogo que dispensasse as regras, competição ou disputa. Portanto, a *paideia* enquanto cultura continha a *paidia*, ou seja, o jogo.

Quanto à própria etimologia da palavra, Baratieri (2014, p.100) agrega significados à *paidia*, tendo como raiz o vocábulo “pais, paidos, criança, menino, donde o verbo paidzo: brincar, divertir-se, ser jovial; dançar [...], pela relação com pais, também está relacionado a *paideia*: cuidado com as crianças, formação, educação, cultura”. Os jogos, a depender de suas características, eram nomeados distintamente na Grécia Antiga. *Athlos*, por exemplo, representava o universo dos jogos que envolviam lutas, combates e concursos, e *agon* indicava a assembleia para jogos públicos, jogos ginásticos ou até mesmo as instalações que propiciavam a execução de tais jogos. Dessa maneira, os gregos não possuíam apenas uma palavra que pudessem englobar os conceitos de jogo.

Na Língua Portuguesa, ainda de acordo com Fortuna (2009), a palavra jogo provém do latim *jocus*, que significa “brinquedo, divertimento, sujeito a regras” e é base para *jocularis* que quer dizer divertido, risível. De *jocularis*, surge *jocalis* (aquilo que alegra) e que, posteriormente, resulta na língua francesa, em *joie*, igualmente referindo-se à alegria, mas também a ornamento, o que acaba por derivar a palavra *joujou*, cujo significado é brinco, isto é, brinquedo de criança. No italiano, felicidade, alegria e joia convergem no significado da palavra *gioia*. Por outro lado, a palavra brincar é de origem latina e “resulta das diversas formas que assumiu a palavra *vinculum*, passando por *vinclu*, *vincru* até chegar a *vrinco*, ao longo da História” (Fortuna, 2009, p.70), culminando na palavra brinco, da qual deriva o verbo.

O termo que melhor abrange os jogos e as atividades a ele relacionadas é a palavra latina *ludus*, que se refere às brincadeiras, competições, recreações, jogos infantis, jogos de regras, representações teatrais e litúrgicas e os jogos de azar. Dessa palavra origina-se a palavra lúdico, cujo significado refere-se ao brincar e ao jogar. De acordo com Huizinga (2000), *ludus*, com o passar do tempo desapareceu não somente nas línguas românicas, mas praticamente em todas as outras, e foi suplantado aos poucos por um derivado de *jocus*, cujo sentido, em seguida, foi expandido para jogo em geral, como é o caso do português, jogo / jogar, do francês *jeu / jouer*, do italiano *gioco / giocare* e do espanhol *juego / jugar*.

Mas será que todos os jogos possuem características que possam agrupá-los como tal? Será que é o prazer que os une? Ou o desejo de competição? Ou ainda a astúcia envolvida no jogar? Seria a fuga do real? Por outro lado, podemos nos indagar acerca de quais elementos caracterizam um jogo. A dificuldade aumenta quando determinados comportamentos são passíveis de interpretação, como o é o caso de uma criança indígena lançando arco e flecha. Para determinado observador externo, a criança estaria brincando e se divertindo enquanto para membros da comunidade indígena ela estaria inserida em uma atividade que é apenas uma das maneiras de treiná-la para a fase adulta, momento em que terá que colaborar com a subsistência da tribo (KISHIMOTO, 1996).

Para Kishimoto (1996), além da clara dificuldade em definir jogo, muitas vezes, atividades lúdicas, brincadeiras e brinquedos acabam por adquirir as mesmas significações. Em vista disso, para a autora, é importante, na medida do possível, procurar discerni-los, de modo que se possa discutir com maior coerência as características do jogo. Baseada em estudiosos do tema, como Brougère (1998), Henriot (1983) e Wittgenstein (2008b), Kishimoto (1996) procura definir as características próprias do jogo e o diferencia em três categorias:

- i) A primeira remete o jogo a variados significados dentro de determinados contextos, uma vez que, enquanto fato social, assume o significado que cada comunidade lhe atribui. Ao longo da história, o jogo teve atribuições diferentes de acordo com o estilo de vida da época, suas concepções de lazer, trabalho, educação, entre outros. Assim, cada sociedade constrói uma imagem do jogo que se adequa à sua percepção de mundo.
- ii) Nesse caso, um sistema de regras permite identificar, em qualquer jogo, uma estrutura sequencial que especifica sua modalidade. Por exemplo, um jogo de

damas possui regras explícitas diferentes do jogo de futebol, de xadrez ou de carta. De acordo com essa ideia, os jogos são estruturas sequenciais que se diferenciam uns dos outros, pois quando alguém joga está, a um só tempo, executando as regras e realizando uma atividade lúdica.

- iii) Nessa terceira compreensão, o jogo é o próprio objeto, como exemplo, em um jogo de damas, este se materializa nas próprias peças do tabuleiro, que podem ser fabricadas dos mais diversos materiais. Deste modo, o objeto pode caracterizar uma brincadeira.

Conforme apontado por Soares (2004; 2013), a atividade lúdica é uma ação divertida relacionada aos jogos, que pode ser exercida com ou sem a presença de regras, enquanto a brincadeira pode ser caracterizada como a ação do próprio jogo e é apresentada na maioria dos dicionários como sinônimo de brincar, não exigindo regras explícitas e comuns, uma vez que podem variar de local para local. O brinquedo, por sua vez, é o objeto que permite a ação lúdica, o suporte que possibilita o desenvolvimento da brincadeira e da ludicidade, ou, ainda, um substituto da realidade. Nesse contexto, uma pá comum pode se transformar por meio da imaginação da criança em uma escavadeira de grande potência. Assim, para Kishimoto (1996), os brinquedos podem fazer parte de uma imaginação já existente na criança, criada pelos “desenhos animados, seriados televisivos, mundo da ficção científica com motores e robôs, mundo encantado dos contos de fadas, histórias de piratas, índios e bandidos” (p.109).

Nas subseções a seguir, apresentaremos autores basilares para as concepções de jogo.

1.2.1 O jogo para Huizinga

Em *Homo ludens*, Huizinga (2000) entende o jogo como elemento da cultura e não como um elemento na cultura, pois a antecede, ou seja, não seria uma invenção exclusiva do homem e não dependeria apenas da sociedade humana, pois o jogo a acompanha desde as mais remotas origens até a fase da civilização em que agora nos encontramos. Como elementos para sustentar essa ideia, ele propõe que ao observar os animais, pode-se constatar que eles participam de jogos, como por exemplo, os cachorrinhos convidam-se para brincar mediante alguns gestos, além de

experimentarem imenso prazer e divertimento com a ação. Portanto, de acordo com o autor, se os animais, mesmo sendo irracionais, são capazes de brincar uns com os outros, é porque são mais que seres puramente mecânicos. De igual forma, os homens são muito mais que seres apenas racionais, porque brincam e jogam com a consciência de que assim o fazem. Logo, o jogo ultrapassa as atividades puramente fisiológicas ou biológicas, pois “existe alguma coisa 'em jogo' que transcende as necessidades imediatas da vida e confere um sentido à ação. Todo jogo significa alguma coisa” (HUIZINGA, 2000, p.5). Trata-se, por conseguinte, de entender o jogo em si como um fenômeno cultural de fundamental importância para o desenvolvimento da civilização porque desde seu início a sociedade foi marcada pelo jogo até mesmo no uso da linguagem, uma vez que esta permite atribuir significado às coisas e ao assim fazê-lo, executa-se um “jogo de linguagem”.

Huizinga (2000) problematiza que se o jogo fosse algo puramente biológico, por que haveria nele algo de divertido, de fascinante e de êxtase que faz com que bebês emitam gritos de alegria ao brincarem ou que faz com que uma grande multidão seja levada ao delírio por um jogo de futebol? Assim, conclui que o fascínio e a excitação são características primordiais do jogo. Todavia, como o jogo é uma função da vida, mas não passível de definição exata, o autor se propõe a analisar apenas as principais características presentes no jogo. Logo, para que seja caracterizado como tal, é importante que não haja a existência de ordens por parte de terceiros, ou seja, que seja uma atividade livre; pois a essência do jogo estaria em realizar alguma atividade com prazer e liberdade (*op.cit.*, p.10).

Uma segunda característica presente nos jogos seria a capacidade de ele não pertencer à “vida real”, isto é, tratar-se de uma fuga da vida real para um mundo temporariamente imaginário, uma vez que “todo jogo é capaz, a qualquer momento, de absorver inteiramente o jogador” (*idem, ibidem*). A partir desse fato, para o autor, poder-se-ia pensar que o jogo é uma atividade de pequeno valor que se apresenta como um intervalo entre o ludismo e a vida cotidiana. Entretanto, segundo Huizinga (2000), ele é um complemento ou até mesmo um integrante da vida real, componente que, por um lado, embeleza a vida e, por outro, torna o jogo essencial à vida individual e coletiva dos seres, por causa do significado que encerra e do seu valor expressivo enquanto integrante da cultura. Já a terceira característica do jogo seria seu isolamento e limitação, isto é, um jogo é “jogado até o fim, dentro de certos limites de tempo e de espaço” (*op.cit.*, p.11). No entanto, mesmo depois do jogo ter

terminado, ele pode ser conservado na memória, repetido outras vezes e até virar tradição.

A ideia de ganhar e de jogar para competir, para Huizinga (2000), está estritamente relacionado com jogos, pois a vitória demonstra superioridade e com ela obtém-se estima, conquista e honrarias, honrarias essas que pertencem não somente ao vencedor em questão, mas ao time a qual ele pertence, ou seja, as vitórias concorrem para o benefício do grupo. Muito mais que um “instinto” de competição, reside nos jogadores um desejo de ser melhor que os demais e, por consequência, um desejo de ser louvado e festejado por esse fato (*op.cit.*, p. 40).

A essência do lúdico está contida na frase "há alguma coisa em jogo". Mas essa “alguma coisa” não é o resultado material do jogo, nem o mero fato de a bola estar no buraco, mas o fato ideal de se ter acertado ou de o jogo ter sido ganho. O êxito dá ao jogador uma satisfação que dura mais ou menos tempo, conforme o caso. O sentimento de prazer ou de satisfação aumenta com a presença de espectadores, embora esta não seja essencial para esse prazer. Uma pessoa que “faz” uma paciência sente um duplo prazer quando alguém está assistindo, mas sente prazer mesmo sem isso. Em todos os jogos, é muito importante que o jogador possa gabar-se a outros de seus êxitos. (HUIZINGA, 2000, p.39)

Ainda segundo opinião de Huizinga (2000), é preciso deixar claro que não se atribui ao jogo a principal atividade da vida civilizada nem que a civilização o teve como gênese, mas, sim, que ao longo dos anos, a cultura surge sob a forma de jogo, como que em “jogadas”. Mesmo nas atividades que visavam a subsistência das sociedades primitivas, como a caça, poderia notar-se a presença do lúdico. Portanto, não está entre os objetivos do autor afirmar que o jogo se transformou em cultura, mas, sim, que, desde as civilizações mais remotas, a cultura possui um caráter lúdico que se processa em conformidade com o ambiente do jogo.

Esse autor afirma que todo jogo possui regras absolutas que não permitem discussão e determinam as jogadas permitidas e proibidas e que “a desobediência às regras implica a derrocada do mundo do jogo” (HUIZINGA, 2000, p.12). Assim, para que o jogo possa transcorrer com sucesso, há entre os jogadores uma espécie de pacto para que todos estejam em comum acordo com as regras estabelecidas. A princípio, não há uma razão lógica para que as regras sejam da maneira que são e raramente se sabe a origem dessas normas, mesmo assim, todos que queiram participar de um jogo devem seguir estritamente suas regulamentações, de forma que ela não precisa ser imposta à força.

Ademais, o jogo é envolto por um ar de mistério, de fantasia, dentro do qual as regras e as leis da vida cotidiana têm a validade suspensa. Portanto, tomando como ponto de partida a noção de jogo familiar, ou seja, tal como é entendido na maior parte das línguas europeias modernas, e seguindo os apontamentos de Huizinga (2000, p.14), poderíamos caracterizar o jogo como:

- Voluntário: o participante deve querer jogar por livre escolha e não por ordem ou obrigação de terceiros;
- Limitado: exercido dentro de determinados limites de tempo e espaço;
- Não cotidiano: devido à tensão e alegria proporcionados pelo jogo.
- Unânime: o jogo deve possuir regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias.

1.2.2 O jogo para Caillois

Caillois (1990) concorda com Huizinga no entendimento do jogo como elemento cultural, que deve prezar pela liberdade de ação do jogador e possuir espaços delimitados (um campo de futebol, por exemplo). Entretanto, considera que o jogo, por ser uma ação espontânea da criança, tem um fim em si mesmo e não pode, por consequência, criar nada. Desse modo, ao jogar, a criança não está preocupada em adquirir conhecimento ou desenvolver qualquer habilidade, seja ela física ou mental, mas apenas jogar com única pretensão de divertimento. Além disso, na perspectiva de Caillois, o jogo não pode conduzir a um resultado esperado, pois um desfecho conhecido *a priori* seria incompatível com a natureza do jogo.

Para o autor, dentro das diversas culturas existentes, os jogos podem assumir significações diferentes. Logo, ao analisar aqueles que são preferidos por determinado grupo social, eles podem ajudar a elucidar as principais características morais e intelectuais que as permeiam, pois são como um “reflexo da cultura”. Trata-se, dessa forma, de determinar o papel que os jogos possuem nos variados contextos históricos e sociais, não necessariamente de buscar elementos que comprovem sua existência e suas variadas categorias. Portanto, segundo Caillois (1990), os jogos em um contexto de determinada sociedade:

“[...] manifestam, por um lado, as tendências, os gostos e as formas de pensar mais correntes e, simultaneamente, educam e treinam os jogadores nessas mesmas virtudes e nesses mesmos erros, sancionando neles os hábitos e preferências. [...] De fato, sendo os

jogos fatores e imagens de cultura, daí decorre que, em certa medida, uma civilização e, no seio de uma civilização, uma época, pode ser caracterizada pelos seus jogos” (Caillois: 2000, p. 102).

Caillois argumenta que o jogo é muito mais que uma distração individual, pois a socialização resultante dele constitui a essência do seu prazer e produz uma tensão que é agradavelmente compartilhada com outros, sendo estes conhecidos ou não. Assim, para o estudioso, em concordância com Huizinga (2000), os jogos só podem alcançar plenitude quando há o envolvimento de outras pessoas, não importa se jogando ou se apenas observando. Caillois (1990) esforçou-se, em sua obra, a classificar os jogos em quatro categorias fundamentais, *agôn*, *alea*, *mimicry* e *ilinx*.

Agon representa todo o conjunto de jogos que envolvem competições entre adversários que se confrontam sob determinadas condições e em que o triunfo do vencedor possui grande valor, como é o caso das grandes competições esportivas. Apesar de as regras serem as mesmas para todos os competidores, algumas situações adversas podem atrapalhar a desenvoltura de algum competidor, o que deve ser levado em conta. Para participar desse tipo de jogo é necessário muito mais que vontade, precisa-se de muita prática, disciplina e desejo de vencer (LIMA, 2008).

Alea compreende todos os jogos incluídos na categoria de azar. Os resultados não dependem das habilidades, inteligências e esforço físico dos jogadores, sendo os resultados obtidos fruto de completas incertezas. Desse fato decorre que jogos dessa natureza são carregados de muita superstição e “técnicas” para atrair a sorte ou/e afastar o azar. Nessa categoria, o resultado pode gerar alegria ou tristeza, motivo que leva os jogadores a classificarem suas jogadas em risco de baixo, médio ou alto nível, analisando se é possível arriscar em determinado momento ou não, estratégias prévias que estão em segundo plano do jogo e funcionam como mitigador da insegurança dos resultados.

Mimicry designa os jogos em que o participante usa da sua imaginação para ele mesmo simular um personagem ilusório. O “sujeito acredita ou faz os outros acreditarem que ele é alguém além dele mesmo, como acontece em determinados espetáculos. Ele esquece, disfarça ou temporariamente expõe sua personalidade para aparentar um outro” (Caillois, 1990 *apud* LIMA 2008).

Por fim, a última categoria, *ilinx*, envolve os jogos que são responsáveis por causar uma determinada fuga momentânea da lucidez da “vida real” por meio de

vertigens e desorientação espacial. Exemplos de tais jogos encontram-se nos parques de diversão, em que determinadas máquinas maximizam as sensações e, por conseguinte, uma falta de percepção momentânea que talvez não fosse possível de outras formas. Todavia, todas as categorias devem atender aos princípios que norteiam os jogos, como a liberdade para aceitar ou recusar a experiência. Em suma, para o autor, nas palavras de Lima (2008), o jogo precisa ser:

- Livre: uma vez que, se o jogador fosse a ele obrigado, o jogo perderia de imediato a sua natureza de diversão atraente e alegre;
- Delimitado: circunscrito a limites de espaço e de tempo, rigorosos e previamente estabelecidos;
- Incerto: pois o seu desenrolar não pode ser determinado nem o resultado previamente definido;
- Improdutivo: em razão de não gerar nem bens, nem riqueza, nem elementos novos de nenhuma espécie; e, salvo alteração de propriedade no interior do círculo de jogadores, conduz a uma situação idêntica a do início da partida;
- Regulamentado: sujeito a convenções que suspendem as leis normais e que instauram momentaneamente uma legislação nova, a única que conta;
- Fictício: acompanhado de uma consciência específica de uma realidade outra ou de franca irrealidade em relação à vida normal. (CALLOIS, 1990, p. 29-30 *apud* LIMA, 2008, p.43-44).

1.2.3 O jogo para Brougère

Contrariamente aos outros autores, Brougère (1998) não atribui um significado único ao jogo, mas atribui ao jogo uma noção aberta, polissêmica e as vezes ambígua, sendo necessário analisar o funcionamento da linguagem, bem como o emprego do termo nos mais variados contextos. Dessa maneira, dentro de cada grupo, o conceito de jogo pode mudar, mas é perfeitamente entendido dentro dos indivíduos que compõem determinado círculo. Logo, o autor, fundamentado em Wittgenstein (2008b), aponta como caminho para compreensão do conceito de jogo, a exploração da linguagem e de seu funcionamento dentro de cada grupo social, de modo a entender o porquê de um mesmo termo designar inúmeras coisas.

Baseado nas contribuições de Bruner (1983) e de Goffman (1974), Brougère (2002) analisa a especificidade do jogo que não é caracterizado por possuir um

comportamento específico, mas utilizar comportamentos provenientes de outras situações. Sendo assim, assinala que uma das características do jogo é ser considerado uma atividade secundária, isto é, uma atividade que em primeira instância não está voltada para apreensão do conhecimento, mas que, porventura, em alguma situação pode conduzir a esse resultado.

Nessa concepção, trata-se de pensar no jogo com grande potencial à aprendizagem em situações e/ou atividades que não são construídas propriamente para a aprendizagem, como conversações e atividades da vida cotidiana. Logo, para o autor, o jogo deve ser pensado não como algo isolado e limitado a uma situação, mas também como atividades em que a criança naturalmente exerce no âmbito familiar, que, por sua vez, levam à aprendizagem, sejam elas cognitivas, afetivas ou sociais. Isso implica em romper com uma visão de educação que pode ser apenas o resultado de um processo consciente e voluntário. Portanto, as experiências vivenciadas nas situações corriqueiras, em ambientes não-formais, podem acarretar grande aprendizagem ao indivíduo ao longo de sua vida. Dessa maneira, o efeito educativo, para o autor, está associado à relação que o sujeito desenvolve com a atividade exercida, no caso, os jogos, e, portanto, os resultados são diferentes de acordo com os indivíduos e as experiências vivenciadas por eles.

Para Brougère (1998), quando se analisa a especificidade do jogo em ambientes formais de aprendizagem, como a escola, a lógica é a mesma. Entretanto, as atividades realizadas nesse espaço, socialmente, já são entendidas como educativas, embora possa acontecer que nenhum indivíduo a vivencie como uma experiência com fins educativos. Nesse ponto, de acordo com o estudioso, há um paradoxo: uma situação dita educativa pode não produzir aprendizagem, enquanto uma situação secundária, ou seja, que não possua como objetivo principal gerar aprendizagem, pode produzir efeitos educativos.

Para Brougère (1998), portanto, as relações entre jogo e educação devem ser repensadas, pois, se o jogo é educativo, isso acontece não por esse ser seu objetivo principal, mas como um efeito que acompanha a experiência, sem que isso fosse intencionalmente visado. Ao jogar, o efeito pretendido pelo jogador se relaciona ao prazer, mas pode encontrar, dessa forma, uma experiência de aprendizagem, ou ainda, favorecer uma aprendizagem complementar (como ler determinado manual para entender as regras de determinado jogo) e, assim, enriquecer sua experiência.

Destarte, para Brougère (2002), dois aspectos relevantes quanto ao jogo devem ser considerados:

A dimensão educativa não é própria do jogo e deve ser pensada de maneira mais geral; a educação é um efeito induzido que se soma à lógica de uma atividade que pode ser analisada sem relação com esse efeito educativo. O jogo não é uma atividade ou uma situação educativa, mas ele pode gerar uma experiência que tenha fins educativos. (Brougère, 2002, p.14).

Apesar do estudioso não elaborar nenhuma definição de jogo, aponta algumas características que podem ajudar a analisar se determinadas situações podem ser caracterizadas como jogo, como:

- Livre: é necessário que os participantes tenham liberdade para decidir iniciar ou encerrar o jogo;
- Consensual: as regras devem ser respeitadas e aceitas por todos participantes que queriam participar do jogo;
- Incerto: não é possível estabelecer e garantir quaisquer que sejam os resultados;

Em síntese, os autores acima apresentados consentem que o jogo deve ser uma atividade livre, isto é, realizada por vontade própria e que entre os jogadores é imprescindível que haja uma concordância quanto às regras. Todavia, para Huizinga (2000) e Caillois (1990), o jogo precisa ser delimitado entre certos limites de espaço e tempo e acompanhado por uma irrealidade, por ser fundamentalmente diferente da vida cotidiana. Por outro lado, Brougère e Caillois consentem quanto ao aspecto incerto do jogo, ou seja, quanto à sua incapacidade de produzir resultados previamente estabelecidos.

Qual das três concepções aqui apresentadas seria a mais coerente para definirmos o que é jogo? Por acreditarmos que cada uma delas está correta sob determinado ponto de vista, torna-se impraticável adotar uma concepção que conceitue o jogo de modo unívoco. No capítulo 2, apresentamos um quarto autor que apresenta uma concepção interessante e que une jogos e elaboração de significados. Escolhemos apresentar esse autor em capítulo separado porque o elegemos como parte de nosso fundamento teórico, conforme descreveremos melhor a seguir.

2 JOGO E LINGUAGEM

Neste capítulo procuramos delinear elementos em nossos referenciais teóricos que possibilitem a articulação entre uma noção de jogo e a elaboração de significados em atividades de Ensino de Química. Basear-nos-emos na Teoria da Ação Mediada de James Wertsch (1998) e na noção de Jogos de Linguagem de Wittgenstein (2008b), pois entendemos que ambas teorias oferecem subsídios para compreender os processos de aprendizagem presentes no contexto em que escolhemos realizar nosso estudo.

2.1 Jogos de linguagem de Wittgenstein

**“O significado de uma palavra é seu uso na linguagem”
(Wittgenstein, 2008b, § 43).**

Wittgenstein nasceu em Viena, em uma família rica judaica. Estudou engenharia mecânica em Berlim e, posteriormente, em Manchester - Inglaterra, especializou-se em aeronáutica. Seus estudos de engenharia levaram-no a se interessar pela matemática e depois pelo estudo dos fundamentos da matemática e da lógica. Durante o período da Primeira Guerra Mundial, alistou-se voluntariamente no exército austríaco, experiência que o marcou profundamente (MARCONDES, 2007). Ao final da Guerra, foi preso pelo exército italiano na cidade de Monte Cassino. Entretanto, mesmo em meio às adversidades desse período, Wittgenstein fazia anotações filosóficas em seu caderno, o que resultou mais tarde em sua única obra publicada em vida, o livro *Tractatus Logico-philosophicus* (doravante *Tractatus*), resultado das reflexões desenvolvidas com Russel durante o tempo que esteve em Cambridge atuando como professor. Essa obra representa a chamada “primeira fase” de seu pensamento (GOIS, 2017), a qual abordaremos brevemente para compreender o contexto pós *Tractatus*, em que Wittgenstein propôs a noção de jogos de linguagem.

O ponto central do *Tractatus* é a tentativa de construção de uma imagem simbólica e totalmente lógica que pudesse representar a realidade (PENCO, 2006), ou seja, uma linguagem que figurasse o mundo em enunciados de modo claro e sem confusão. Por conseguinte, os pensamentos seriam disfarçados por meio da

linguagem, de modo que esta não revelasse o pensamento de forma direta (WITTGENSTEIN, 2008b, § 4.002). De acordo com HUK (2009, p.18-19):

A figuração, em Wittgenstein do *Tractatus*, era função que pertencia à proposição, a qual continha tudo aquilo que era necessário e suficiente para dizer com sentido um fato, ou seja, a proposição, na lógica, era como se fosse uma foto, ou uma “maquete” de alguma coisa. Assim, a proposição espelha, na sua forma lógica, o estado de coisas.

O pensamento de Wittgenstein (2008b) sobre significado neste livro é idêntico à visão agostiniana, “pela qual cada indivíduo nasce com uma linguagem interna e deve fazer a correlação entre nomes em uso e o que eles significam por conta própria” (KENNY, 2008, p.5, *apud* GOIS, 2012). Dessa forma, as palavras apenas possuem significado porque são representações de coisas, isto é, remetem-se a uma imagem na mente do indivíduo. Logo, as palavras: celular, caderno, lâmpada e tantas quantas outras, apenas possuem significado porque referem-se a esses objetos.

Em anos posteriores, Wittgenstein, após intensas reflexões durante o período que se ausentou da universidade, começou a trabalhar no livro que viria a ser as suas *Investigações filosóficas* (doravante *Investigações*), obra que representa a segunda fase de sua filosofia e que, apesar de nunca ter sido publicada por ele mesmo, é de suma importância para as discussões presentes nessa dissertação. Não pretendemos com este trabalho examinar o grau de ruptura entre o pensamento do filósofo na primeira e segunda fase, tampouco apoiar ou refutar as ideias do autor. Nosso objetivo é considerar a noção de jogo e sua relação com o significado no livro *Investigações Filosóficas*.

Em *Investigações*, Wittgenstein (2008b) traz contribuições importantes para o entendimento da linguagem e sua significação, além de discutir aspectos relacionados ao pensamento e aos estados da mente. A partir de seu projeto inicial de compreensão dos fundamentos do significado, e tendo como pano de fundo a Filosofia do início do século XX, ele propõe como ilustração a noção de jogo, em oposição a ideia de estrutura, como possibilidade mais frutífera para entender como é possível falarmos com significado. A forma lógica presente no *Tractatus* desaparece quase totalmente nessa obra da maturidade do autor e dá origem à ilustração de jogos de linguagem. Nesse sentido, o significado não é estabelecido pela forma da proposição nem por sua relação com alguma imagem presente na “mente” do indivíduo, mas pelo uso que se faz da linguagem mediante o contexto em que ela está inserida, pois se

entende que “o significado de uma palavra é seu uso na linguagem” (WITTGENSTEIN, 2008b, § 43). Diante disso, o “segundo” Wittgenstein teve a audácia de refutar suas ideias anteriores e, então, procurou analisar o significado por meio de outra lógica que não a clássica. Logo, o significado só poderá ser devidamente compreendido mediante o exame cuidadoso das infinidades de jogos de linguagem, que consistem em muito mais que uma análise simplista do discurso, já que é preciso levar em consideração as variadas situações e a explanação de suas regras (MARCONDES, 2009).

A ideia de significação por representação apoiada no *Tractatus* é logo questionada por Wittgenstein em *Investigações* ao questionar se essa concepção poderia ser aplicada apenas em situações específicas ou estendida a todas as circunstâncias (GOIS, 2012), como se nota no trecho abaixo:

(...) Santo Agostinho não fala de uma diferença de espécies de palavras. Quem descreve o aprendizado da linguagem dessa forma, pensa, acredito eu, primeiramente, em substantivos como ‘mesa’, ‘cadeira’, ‘pão’ e em nomes de pessoas. Somente em segundo plano, em nomes de certas atividades e qualidades e nas restantes espécies de palavras como algo que se irá encontrar.
Pense agora no seguinte emprego da linguagem: eu envio alguém às compras. Dou-lhe uma folha de papel onde se encontram os signos: ‘cinco maçãs vermelhas’. Ele leva o papel ao comerciante. Este abre a gaveta sobre o qual está o signo ‘maçã’. Ele procura a palavra ‘vermelho’ numa tabela e encontra defronte a ela uma amostra de cores. Ele diz a sequência dos numerais – suponho que ele as saiba de cor – até a palavra ‘cinco’, e a cada número tira da gaveta uma maçã que tem a cor da amostra. – Da mesma forma, operamos com palavras. – ‘Como ele sabe onde e como deve procurar a palavra ‘vermelho’ e o que tem que fazer com a palavra ‘cinco’?’ – Ora suponho que ele aja conforme escrevi. As explicações encontram um fim em algum lugar. – Qual é o significado da palavra ‘cinco’? – Aqui não se falou disso, mas somente de como a palavra ‘cinco’ é usada (*Investigações Filosóficas*, § 1).

Wittgenstein, ao refletir sobre a visão agostiniana muito presente em sua época, indica que o entendimento da significação por meio da representação, apenas faz sentido em alguns casos, como quando se fala em objetos tangíveis, como “maçã”. Todavia, quando nos referimos a um número ou a uma cor, por exemplo, a figuração já não se aplica, entra em colapso, de modo que não consegue mais figurar fatos da realidade, como era expressado no *Tractatus* e relatado por Gois (2012, p.80-81):

Se as palavras representam coisas, o que representaria a palavra ‘cinco’? A pergunta em si já derruba por terra a ideia de significado exclusivamente por representação. Essa é uma pergunta com uma interessante resposta e sequer é necessário trazer alguma referência

bibliográfica: ninguém jamais viu número algum. O que grande parte dos seres humanos já viu são formas escritas e faladas do uso que fazemos da ideia de números, [...] Outra resposta para essa pergunta (o que a palavra 'cinco' representa?) seria que os números representam ideias ou conceitos. De uma maneira geral, podemos considerar essa como uma interessante resposta, porque enfatiza a noção de que o ser humano tem a capacidade de expressar de forma gráfica ou oral aquilo que pensa. Mas essa elaboração comparativa de resposta, quando levada muito a sério, também nos remete à noção de que temos conceitos em nossa mente de maneira reificada.

Nesse caso, o fato de as palavras representarem coisas seria apenas mais um dos jogos de linguagem e devem ser analisadas de acordo com o contexto em que estão inseridas. Assim, é totalmente coerente que algumas palavras figurem coisas, mas apenas em casos específicos, logo, em *Investigações Filosóficas*, o significado ocorre por meio de jogos de linguagem (WITTGENSTEIN, 2008b, § 150) e, portanto, procurar compreender de que maneira falamos com significado fora da linguagem torna-se inviável. Wittgenstein, por conseguinte, sugere que todo processo que envolve o uso de palavras pode ser comparado aos jogos em que a criança aprende a língua materna e que o emprego das palavras pela criança estaria relacionado com um treinamento, em oposição a uma explicação. Dessa maneira, toda a linguagem e as ações que a envolvem podem ser entendidas com a ilustração dos jogos de linguagem e, tal como as ferramentas presentes em uma caixa, as palavras podem ser utilizadas para variados fins, logo, há uma grande variedade de jogos de linguagem.

Com a ilustração dos jogos de linguagem, o significado não é mais dependente da lógica clássica, o que torna a compreensão da aprendizagem mais “palpável”, isto é, sem a dependência de postulados mentalistas. Para o filósofo, os jogos possuem algumas características em comum, algum grau de parentesco e, portanto, poderiam ser agrupados em grandes famílias de jogos.

"66. Considere, por exemplo, os processos que chamamos de jogos". Refiro-me, a jogo de tabuleiro, de cartas, de bola, torneios esportivos etc. O que é comum a todos eles? Não diga: "Algo deve ser comum a eles, se não se chamariam jogos", - mas veja se algo é comum a eles todos - Pois, se você os contemplar, não verá na verdade algo comum a todos, mas semelhanças, parentescos. Como disse: não pense, mas veja! - Considere, por exemplo, os jogos de tabuleiro, com seus múltiplos parentescos. Agora passe para os jogos de cartas: aqui você encontra muitas correspondências com aqueles da primeira classe, mas muitos traços comuns desaparecem e outros surgem. Se passamos agora ao jogo de bola, muita coisa comum se conserva, mas muitas se perdem. [...] 67. Não posso caracterizar

melhor essas semelhanças do que com a expressão "semelhanças de família", pois assim se envolvem e se cruzam as diferentes semelhanças que existem entre os membros de uma família: estatura, traços fisionômicos, cor dos olhos, o andar, o temperamento, etc. - E digo: os 'jogos' formam uma família." (WITTGENSTEIN, 2008b, p.52).

Nesse caso, não há uma definição de jogo por parte do autor, ao contrário, as atividades humanas verbalizadas poderiam ser, em última análise, *comparadas* ao jogo, o que dá maior amplitude em comparação com as definições de jogo vistas anteriormente. Importante destacar que, assim como na maioria dos jogos, a linguagem possui regras de constituição, ou seja, uma gramática que não possuem a finalidade de indicar qual o lance na linguagem terá sucesso, mas, sim, o que é correto ou que faz sentido. Em um jogo de xadrez não é suficiente que o jogador saiba unicamente a exata associação dos nomes das peças a seus respectivos objetos, mas, sim, que se atente ao exame dos movimentos possíveis de tais peças, ou seja, ao uso correto destas (RUY, 2008). De igual maneira, aprendemos o significado correto das palavras, exercitando-as, isto é, com o seu uso, e assim existem lances que são possíveis de serem realizados e outros que não condizem com as regras:

[...] Não fará sentido se alguém em um jogo de cartas como o "Truco" disser para outro: "Compre uma carta ou estará fora do jogo". Pois dentre tudo que pode ocorrer nesse jogo, comprar, ou tirar uma carta do monte não é um lance lícito, portanto, não fará sentido se durante uma partida de "Truco" alguém solicitar a outro pegar uma carta do monte. Mas se alguém repentinamente gritasse durante esse jogo "Truco!", saberíamos do que se trata, pois, esse lance é válido no jogo. O que significa que o significado pode variar dependendo do contexto em que a palavra é utilizada e do propósito desse uso (RUY, p. 2, 2008).

De maneira análoga, algumas palavras são totalmente compreensíveis dentro de uma determinada situação enquanto a mesma palavra, dentro de um jogo de linguagem diferente, poderá não ter a mesma significação, pelo fato de as regras daquele jogo não permitirem executá-la de modo coerente. Considere duas situações em que o emprego da palavra "solução" é utilizada:

Situação A: (22h00 min do dia 19/09/17, residência da família Xyz) - Criança esquece de avisar à mãe que é necessário comprar os materiais solicitados pela professora para a realização de uma atividade experimental, que dar-se-ia no dia seguinte (20/09/17, às 7h00 min), e exclama com voz embargada de preocupação

– Mãe, precisamos encontrar uma solução!

No jogo de linguagem apresentado acima, o emprego da palavra “solução”, denota o sentido de buscar uma “saída”, um “meio”, uma “maneira” de resolver determinada situação, no caso, encontrar os materiais requisitados em um horário já ultrapassado.

Agora, note o emprego da palavra “solução” em outro contexto, ou seja, em um segundo jogo de linguagem.

Situação B: (8h00 min, 05/04/17, laboratório de química inorgânica) – Após muitos casos de mortes de peixes e outros seres vivos de um rio de determinada cidade, um laboratório é solicitado para realizar a análise química da água. Com antecedência, após considerarem todas as características do local, dois químicos preparam tudo o que é necessário para a coleta. Entretanto, minutos antes de se dirigirem ao rio, ao conferirem os instrumentos de trabalho, dão-se conta da falta de um frasco e um deles exclama:

– Precisamos encontrar a solução!

Notemos que no cenário apresentado acima, a palavra “solução” foi igualmente utilizada, todavia, o seu sentido não é o mesmo que o apontado na situação “A”, já que neste caso “solução” indica uma mistura homogênea (que apresenta uma única fase) de duas ou mais substâncias. Se, porventura analisássemos isoladamente as duas frases em que a palavra ocorre, provavelmente chegaríamos à conclusão que ambas remetem ao mesmo significado, todavia, é preciso analisar o jogo de linguagem no qual a palavra está inserida. A partir desse entendimento, poderíamos propor lances anteriores ou posteriores aos das situações acima apresentadas que, dentro do jogo de linguagem adequado, seriam totalmente coerentes, como os dos exemplos abaixo:

Situação A: – Mãe, precisamos encontrar uma solução!

– Calma filha, muitos dos materiais solicitados nós temos aqui em casa. O restante eu compro logo cedo e te levo na escola.

Situação B: – Precisamos encontrar a solução!

– Provavelmente está dentro do armário do laboratório, irei procurar rapidamente e já saímos.

Por conseguinte, dentro de cada contexto, alguns lances serão totalmente compreensíveis, ao passo que outros não estarão em harmonia com as regras do jogo de linguagem em questão.

2.2 Lógica do jogo como significado

Dos contributos de Wittgenstein, um ponto que consideramos de maior relevância para o nosso trabalho, em termos da elaboração de significado, refere-se à lógica do jogo de linguagem como princípio de compreensão do significado. É evidente que algumas palavras podem representar uma imagem, como cadeira, lápis, borracha, mas estão inclusas dentro de um contexto específico que não é abrangente a todas as outras. É dentro do jogo de linguagem da representação que objetos adquirem significado e não somente quando fazemos sua relação com as imagens que representam. A partir dessa perspectiva, não é preciso recorrer aos pressupostos mentalistas como condições necessárias de significação (GOTTSCALK, 2004, p.319), pois,

o carácter linguístico [...] exclui uma fundamentação empírica para o significado que seja independente do jogo de linguagem em questão. A ação de juntar dois grupos diferentes de objetos para designar o conceito de soma em matemática só adquire sentido no interior deste jogo de linguagem, que pressupõe técnicas características como as de contagem e algoritmos mais complexos, quando por exemplo queremos somar 456 e 679. A mera ação de juntar duas mãos, por exemplo, no jogo de linguagem de certas religiões apenas nos diz que estamos rezando, e não que $5 + 5 = 10$. Assim, a ação de juntar adquire diversos significados em função dos distintos jogos de linguagem nos quais ocorre. São esses jogos que nos permitem interpretar a ação, e não que esta seja o fundamento de determinados símbolos.

Dessa forma, o significado só poderá ser entendido dentro de um contexto próprio e as palavras não serão utilizadas com o intuito único de descrever ou representar coisas, pois há uma infinidade de jogos de linguagem (contar piadas, orar, dar ordens, perguntar, adivinhar enigmas, pedir, agradecer, etc.) em que a mesma expressão pode ser utilizada com diferentes significações (WITTGENSTEIN, 2008b, § 23). A lógica do significado, dessa forma, estará associada à ação, isto é,

àquilo que é capaz de ser perceptível externamente, contrapondo a lógica clássica, que, como fundamento, não possui aplicações em termos de ensino.

É especialmente pelos motivos destacados acima que as noções de jogos propostos por Huizinga (2000), Caillois (1990) e Brougère (2002) não fundamentam esta pesquisa, pois partem de outros entendimentos a respeito da concepção de jogo e não oferecem, nas condições que nos propomos a estudar, subsídios epistemológicos nem metodológicos para a compreensão da elaboração de significados, isto é, da aprendizagem. Elencaremos brevemente a seguir alguns pontos desses autores que consideramos não pertinentes ao nosso trabalho. Contudo, não é nossa intenção nos aprofundarmos nessa empreitada, já que trouxemos elementos que consideramos suficientes para adotarmos Wittgenstein como um dos nossos principais referenciais teóricos.

A concepção de Huizinga (2000), que aponta as características de fruição para o jogo, é interessante ao considerá-lo como elemento da cultura, porém, pode ser contraditória, uma vez que, para esse autor, em um jogo também é preciso que entre os participantes haja comum acordo entre as regras estabelecidas, pois todos que queiram participar dessa atividade deve seguir estritamente suas regulamentações. Entretanto, se para Huizinga, os animais, mesmo sendo irracionais, também participam de jogos, qual seria a regra estabelecida e consentida entre os animais e presente em seus jogos? Ademais, ao trazermos a concepção de jogo de Huizinga para o Ensino ou, em outras palavras, para o “jogo escolar” temos que alguns aspectos da sala de aula podem ser negociados, mas as concepções científicas, por exemplo, não participam dessa possibilidade. Assim, nem sempre todos que estão participando do jogo estão de comum acordo com as *regras* ali apresentadas. Portanto, apesar de Huizinga (2000) trazer no *Homo Ludens* contribuições importantes a respeito da origem do jogo e da própria etimologia da palavra, consideramos que sua definição não é suficiente para fundamentar nossas discussões. Já em Wittgenstein, a regra é constitutiva do jogo, numa dimensão de regra aplicada.

A concepção de Caillois (1990), por sua vez, conduz-nos a um entendimento com pouco aprofundamento epistemológico, pois aponta o divertimento como uma das principais características do jogo. Além disso, para o autor, os jogos só podem alcançar total plenitude quando há o envolvimento de outras pessoas, mesmo que apenas observando. Ora, nem todos os jogos causam a sensação de prazer aos

seus participantes. Citamos, a nível de exemplo, uma partida de um campeonato de basquete, em que uma das equipes esteja vivenciando um histórico contínuo de derrotas. Obviamente, todos, pelo menos a maioria dos seus integrantes, não irão jogar com prazer. Ademais, uma criança que brinca com sua bola sem o envolvimento de terceiros (participando conjuntamente ou observando) também estaria participando de um jogo, mesmo que solitário, o que contraria a ideia do Caillois (1990). De maneira igual, esse autor aponta que o jogo tem um fim em si mesmo, ou seja, não pode conduzir à aprendizagem, dado que o jogador apenas está interessado no prazer que a atividade irá lhe proporcionar. Portanto, essa concepção também se mostra insuficiente para fundamentar as discussões no que se refere ao ensino, pois o jogo não favorece, segundo essa visão, a aquisição de novos conhecimentos. Em contrapartida, em Wittgenstein, a ilustração do jogo é universal para entender o significado, seja para a diversão ou não.

Por fim, cabe comentar Brougère (2002). Apesar de ele se apoiar numa concepção de aproximação com a linguagem (o que poderia dar maior base de sustentação teórica), o autor afirma que o jogo é uma característica secundária, ou seja, que pode conduzir à aprendizagem, embora este não seja seu principal fundamento e sim o prazer relacionado a ele. À semelhança da nossa crítica quanto a Caillois, acreditamos que essa compreensão não pode fundamentar nossas discussões, mesmo porque esse já é o argumento presente exaustivamente na literatura, conforme discutido no primeiro capítulo desta dissertação.

Os autores mencionados acima, tratam o jogo como aplicação, isto é, como o próprio objeto material e as atividades relacionadas a ele, enquanto Wittgenstein o trata como uma ilustração para compreender as ações humanas aos quais estão relacionadas a linguagem, o que poderia levar o leitor a acreditar que estariam se referindo a tipos de jogos diferentes. Entretanto, de alguma forma, Huizinga, Caillois e Brougère extrapolam o jogo-ação para a atividade humana em geral, assim, parece-nos interessante aproximar esses dois universos para entendermos melhor a elaboração de significados. Wittgenstein vai além de simplesmente aproximar de alguma maneira essas concepções, ele as unifica a ponto de entender uma e a mais ampla delas, a ação humana, a partir de uma ilustração baseada na outra, os jogos.

Entretanto, além dos aspectos mencionados anteriormente, consideramos que o principal fator que nos leva a repensar as concepções de jogos adotadas por Huizinga, Caillois e Brougère diz respeito às suas incapacidades em relacionar jogo

com elaboração de significado, ainda que tenham ponto de vistas interessantes sobre a sociologia do jogo, sobre a sua história ou até mesmo sobre suas categorias fundamentais, como aquelas elencadas por Brougère. Enfatizamos que não é pelo fato de esses autores falarem sobre jogo que, por essa razão, tornam-se automaticamente pertinentes para uma fundamentação teórica na área de Ensino, como muitos trabalhos têm apontado. Afinal, não é interesse principal desses estudiosos apontar uma proposta epistemológica/filosófica que abarque uma relação entre jogo e significado, muito menos oferecer meios para que essa epistemologia/filosofia tenha aplicações metodológicas.

A despeito da relevância de tais autores em suas respectivas áreas, entendemos que as concepções apresentadas por eles revelam limitações para nossa compreensão dos processos de aprendizagem significativos em sala de aula. Não desmerecemos, de maneira alguma, os trabalhos que os tomam como fundamentação teórica. Contudo, a área de Ensino, como exposto no Capítulo 1, carece de maior pluralidade teórica nesse tema. Dessa forma, é baseado na noção de jogos de linguagem que assentamos nossa concepção de jogo como fundamento da atividade humana verbalizada e, por conseguinte, da aprendizagem, o que pode acrescentar elementos epistemológicos na compreensão do processo de internalização. Além disso, a compreensão das similaridades e diferenças entre os vários jogos pode auxiliar na compreensão dos processos de ensino-aprendizagem por semelhança de família que ocorrem na sala de aula, por meio da análise das interações discursivas dos estudantes.

Ao trazermos os jogos de linguagem para o centro do significado, acreditamos que são eles próprios que constituem as relações de significação e, portanto, são a conexão entre linguagem e realidade. Em consequência, compreender um determinado termo (como, por exemplo, “química”) é saber seguir a regra de sua utilização, ou seja, dar lances corretos dentro do jogo de linguagem a qual ela pertence.

Uma consequência prática para o ensino é que, para que se possa aprender os lances corretos de uma expressão, é preciso compreender os seus variados usos, ou seja, a qual jogo de linguagem ela pertence (GOTTSCALK, 2004). A título de exemplo, citemos novamente a palavra “química”: ao ouvi-la, podemos nos remeter a uma das áreas da Ciência, aos produtos produzidos pelas indústrias e utilizados nos cabelos, às limpezas mais profundas em que se usa “química” ou ainda ao nível de

atração entre duas pessoas. Qual desses significados tem o sentido mais correto? Nenhum deles está errado do ponto de vista da lógica do jogo, uma vez que pertencem a jogos de linguagem diferentes.

Portanto, o fundamento do jogo do significado está em saber executar os lances corretos dentro dos jogos de linguagem aos quais pertencem, o que pode tornar interessante a elaboração dos planos de aula, já que, ao pensar na inclusão de atividades de ensino do ponto de vista das práticas linguísticas, a elaboração de significados pode ser analisada com base em algo concreto, isto é, a atividade mental verbalizada: a fala. Dessa forma, tiramos o foco da mente, e da necessidade em descrevê-la ou caracterizá-la, e trazemos para o centro do significado, a linguagem.

Em nosso Capítulo 1, fizemos uma lista que contempla os mais frequentes argumentos presentes no Ensino de Ciências quando se procura legitimar a aplicação de jogos em sala de aula. Entre eles está a tentativa de aproximar jogo e aprendizagem, ao apontarem que os jogos “auxiliam”, “favorecem”, “propiciam” a aprendizagem. Contudo, com a noção de jogos de linguagem, apontamos neste trabalho o jogo e a aprendizagem como equivalentes, já que o falar com significado a respeito de algo é saber dar os lances corretos dentro dos jogos de linguagem e, portanto, se o estudante sabe jogar o jogo apropriado, podemos dizer que houve elaboração de significados, isto é, aprendizagem.

Adiante, ao ponderar sobre a Teoria da Ação Mediada de James Wertsch, veremos que a aprendizagem pode ser entendida em graus de domínio e/ou apropriação, o que oferecerá um contributo pragmático importante para o entendimento da elaboração de significados que apoiará a importância que temos dado até o momento à linguagem, sem termos que depender exclusivamente dos pressupostos mentalistas. Em outras palavras, partimos do princípio que a aprendizagem não é apenas um processo interno, mas plural, isto é, interno e externo. Dessa forma, concebemos que, sem dúvidas, há processos mentais (neurais) envolvidos na aprendizagem, mas também são eles favorecidos na e pela linguagem, sendo esta, por sua vez, uma forma de externalização dos processos internos.

2.3 Teoria da Ação Mediada de James Wertsch

“ A noção específica de que me ocupo é a ação mediada, [...], isto implica em centrar-se nos agentes e em suas ferramentas culturais como mediadoras da ação. (WERTSCH, 1998, p.48).

James Wertsch (1998) é um pesquisador norte-americano que desenvolve trabalhos na área de Psicologia e Educação, tendo como raiz intelectual de suas pesquisas a teoria sociocultural de L.S Vygotsky, bem como os escritos de Kenneth Burke a respeito da ação humana e de Mikhail Bakhtin quanto à dialogicidade. Seus primeiros contributos para entender as ideias de Vygotsky estão compilados na obra *The concept of activity in Sovietic Psychology*, publicado em 1981, em que se verifica a tradução de textos diretamente do russo. Dentre os principais trabalhos de Wertsch, inclui-se o livro *Mind as Action* (1998), que possui tradução apenas para o espanhol, sob o título *La mente en acción*, e é principalmente nesta obra que nos basearemos para a Teoria da Ação Mediada. Julgamos importante incluir em nosso trabalho a contribuição dessa teoria por sua relevância em apontar alternativas metodológicas interessantes para o desenvolvimento de estratégias em sala de aula e por procurar entender como a elaboração de significados ocorre por meio da utilização da linguagem.

Wertsch (1998), ao desenvolver a teoria da ação mediada, empregou o termo sociocultural, devido a sua intencionalidade de compreender como se relaciona a ação e todos os aspectos a ela envolvidos, nos cenários construídos cultural, histórico e institucionalmente, sem negar, entretanto, a dimensão histórica vinculada a Vygotsky. Nesse sentido, o foco de atenção adequado da análise sociocultural é a ação humana, tanto externa quanto interna, realizada por um agente e mediada por uma ferramenta cultural, conforme descrevemos com mais detalhes nos tópicos subsequentes.

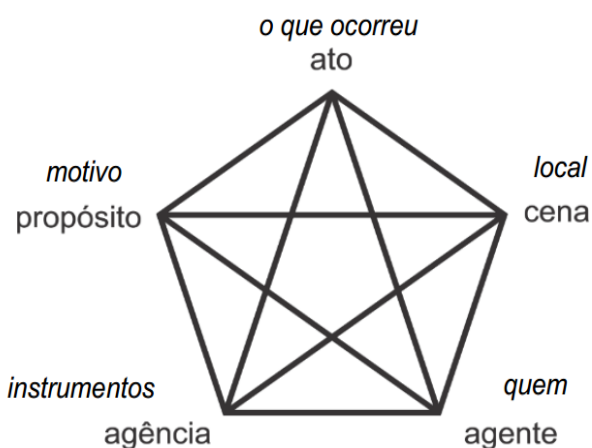
2.3.1 O pentagrama de Kennet Burke e suas relações com os elementos de análise de James Wertsch

A noção específica de ação que Wertsch (1998) lida é a *ação mediada*, o que implica em centrar-se nos agentes e em suas ferramentas culturais, as quais são mediadoras da ação. O agente e o instrumento que Wertsch prioriza em seus estudos fazem parte do pentagrama de Kenneth Burke (Figura 1), filósofo que realizou

estudos importantes sobre a ação humana e que a considera como unidade básica de análise. Em seus escritos, Burke (1966) reflete e critica os pressupostos que tentam explicar a ação humana com base em uma perspectiva única, isto é, por meio de uma análise limitada da ação humana, a qual ele denomina como “janelas terminísticas”, as quais estão associadas a apenas um dos componentes do pentagrama (Figura 1).

O interesse em explorar uma área específica resulta em especializações importantes, sobretudo para as Ciências Humanas. Todavia, obstruem a visão que se tem dos fenômenos em toda a sua complexidade, isto é, limitam a análise da complexa realidade e são incapazes de oferecer respostas úteis aos problemas da sociedade moderna. Logo, Burke considera que só é possível entender adequadamente a ação humana ao levar em consideração suas múltiplas perspectivas e as tensões dialéticas existentes entre elas. Dessa forma, utiliza cinco termos que considera norteadores de sua investigação a respeito da ação humana: **i) ato** (o que aconteceu no pensamento ou nos fatos), **ii) cena** (o local onde ocorreu, o pano de fundo do ato), **iii) agente** (quem realizou a ação, o ato), **iv) agência** (quais instrumentos utilizados) e **v) propósito** (o motivo que levou o agente a realizar a ação), conforme destacado na Figura 1 abaixo. Esses cinco componentes resultam no desenvolvimento de um método cujo intuito é realizar investigações sobre a ação humana e seus motivos, tendo como questões norteadoras: “o quê? ”, “onde? ”, “quem? ”, “como? ” e “por quê?”.

Figura 1 – Representação esquemática do Pentagrama de Burke



Adaptado de <http://www.infoamerica.org/teoria/burke1.htm>.

Acesso em: 24 dez. 2017

Muitos trabalhos, ao procurar encontrar respostas a essas perguntas, consideram apenas um dos elementos do pentagrama, o que acaba por resultar nas janelas terminísticas já aqui mencionadas. Buscar, porém, coordenar as perspectivas fornecidas por todos os elementos do pentagrama não é tarefa fácil e poderia tornar superficiais os estudos a respeito da elaboração de significados na sala de aula. Nesse sentido, ao focalizar no agente e na agência (instrumento) como unidade de análise, a teoria da ação mediada torna-se atrativa à medida que é:

[...] capaz de explicar satisfatoriamente as ações humanas diversificadas, como por exemplo, aquelas que se realizam na sala de aula. Sob esta perspectiva, para saber quem executa a ação ou quem fala em um diálogo é preciso considerar não apenas o sujeito isolado, mas também a ferramenta cultural que ele emprega para agir ou falar (GIORDAN, 2006, p. 2).

A seguir, descrevemos os aspectos principais da *ação mediada* e os motivos que levaram Wertsch (1998) a adotá-la como unidade básica de análise.

2.3.2 Propriedades da ação mediada

Wertsch (1998) destaca três motivos principais para que o foco de sua investigação sociocultural esteja voltado para os *agentes* e suas *ferramentas culturais* como mediadoras da ação. Em primeiro lugar, ao concentrar-se na dialética *agente-instrumento*, julga ser essa a maneira mais direta de superar as limitações do individualismo metodológico ou da mentalidade centralizada, pois um correto entendimento de como as ferramentas culturais estão envolvidas na ação, conduz-nos à possibilidade de “viver em meio” às múltiplas perspectivas e de não focalizar o agente individual como alternativa única para compreender as forças que configuram a ação humana.

Em segundo lugar, a análise da ação mediada, isto é, a do *agente agindo com as ferramentas culturais*, oferece contributos importantes para o entendimento dos outros elementos do pentagrama: a *cena*, o *propósito* e o *ato*, não visando com isso, reduzir a análise desses elementos à ação mediada, visto que Burke já havia demonstrado que esse reducionismo não é capaz de fornecer respostas adequadas à compreensão da ação. Ao invés disso, considerar a relação *agente-instrumento* remete-nos a uma compreensão importante no tocante à natureza dos outros elementos do pentagrama.

O terceiro aspecto refere-se a um tipo de vínculo existente entre a ação e os contextos culturais, institucionais e históricos em que a ação está inserida, pois as ferramentas culturais estão inerentemente situadas nesse meio e, portanto, a inserção sociocultural deverá sempre estar presente nas análises da ação.

Em seu esforço em caracterizar a *ação mediada* e as *ferramentas* culturais, Wertsch (1998) formula algumas afirmações básicas e exemplos concretos que pudessem resumir as particularidades da ação mediada. Abaixo, apresentamos aquelas que consideramos de maior relevância para nosso trabalho:

1. Há uma tensão irreduzível entre o agente e as ferramentas culturais mediacionais (ou modos mediacionais, uma vez que Wertsch os toma como sinônimos).
2. As ferramentas culturais têm materialidade.
3. As ferramentas culturais possibilitam e, ao mesmo tempo, restringem a ação;
4. A relação entre agentes e as ferramentas culturais pode ser caracterizada em termos de domínio;
5. A relação entre agentes e as ferramentas culturais pode ser caracterizada em termos de apropriação;

2.3.3 O agente e os modos de mediação: uma tensão irreduzível

Um dos resultados em focar na tensão irreduzível que existe entre o agente e os modos de mediação é o desaparecimento das barreiras entre eles e os elementos do pentagrama de Burke. Assim, ao invés de considerar que o agente seja o responsável pela ação, de maneira isolada, Wertsch reformula a definição de agente desta forma: “o indivíduo que opera com ferramentas culturais” (WERTSCH, 1998, p.52).

De modo a ilustrar a tensão irreduzível que existe entre esses dois elementos, Wertsch supõe a existência de um problema matemático que consiste na multiplicação de dois números, ambos com três casas decimais. Caso fosse solicitado a alguém (agente) que fornecesse a resposta correta de tal problema, o agente, com um lápis e papel, provavelmente, colocaria os números um embaixo do outro e facilmente mostraria a resposta da multiplicação. Nesse caso, poder-se-ia perguntar: foi realmente o agente quem resolveu o problema? Para fornecer a resposta adequada a esta questão, Wertsch (1998) argumenta que, se não fosse possível

utilizar o formato gráfico vertical antes empregado, a maior parte das pessoas não conseguiria realizar tal procedimento e isso se tornaria praticamente impossível caso os números da equação fossem maiores.

Na hipótese de a resposta acima ser afirmativa, por que o mesmo problema, agora sem a disposição gráfica vertical (um embaixo do outro) torna-se insolúvel? A resposta é o fato de que há um modo de mediação. Em outras palavras, uma ferramenta cultural envolvida na ação que permite ao agente resolver o problema, o que de outro modo, seria impossível. Isso permite afirmar que os números, nesse caso em específico, são ferramentas culturais essenciais e sua ausência implica na impossibilidade de atuação. Portanto, Wertsch conclui que qualquer forma de ação é impossível sem a utilização de uma ferramenta cultural e de um agente.

Um exemplo na área do ensino de química que poderia ilustrar a relação agente e ferramenta cultural é quando se faz necessário o cálculo de concentração molar de uma substância ou quando é preciso fazer o balanceamento de uma reação. Em relação ao primeiro caso em específico, consideremos que seja solicitado ao estudante que calcule a molaridade de uma solução cujo volume é 0,250 L e que contenha 26,8 g de cloreto de cálcio, CaCl_2 . Provavelmente, a resolução consistiria em três etapas básicas:

- 1) Cálculo da massa molar do cloreto de cálcio:

$$MM \text{ do } \text{CaCl}_2 = (40,1 \times 1) + (35,5 \times 2) = 111,1 \text{ g/mol}$$

- 2) Cálculo do número de mols do cloreto de cálcio (pela fórmula, ou por regra de 3):

$$n = (26,8 \text{ g}) / (111,1 \text{ g}) = 0,241 \text{ mols de cloreto de cálcio}$$

- 3) Cálculo da concentração molar de cloreto de cálcio:

$$M = (0,241 \text{ mol}) / (0,250 \text{ L}) = 0,964 \text{ mol/L}$$

Novamente, o resultado é facilmente encontrado com o auxílio da ferramenta cultural, devido a possibilidade de dispor os números arábicos graficamente por meio de uma fórmula e do domínio do raciocínio referente às proporções da matéria, isto é, à concepção de mol. Sem o auxílio da ferramenta cultural, o resultado não

seria provável. Assim, a resposta à pergunta “quem resolveu o problema” é: o agente com a utilização de uma ferramenta cultural.

Uma implicação importante desta propriedade para o nosso trabalho é que usaremos um jogo de cartas como atividade de ensino com o objetivo a oferecer suporte para falar com significado a respeito das concepções trabalhadas em sala de aula (ácido e base de Arrhenius), ou seja, como apoio para a execução de lances de linguagem válidos, em outras palavras: lances corretos dentro dos jogos de linguagem científicos. É importante deixar bem claro neste trabalho que estamos nos referindo a dois tipos de jogos:

1. **jogos de linguagem:** entendidos em nosso trabalho de acordo com a noção de Wittgenstein, que os considera como ilustração para a atividade humana verbalizada realizada com significado e que nos permite analisar com mais criticidade as interações discursivas dos estudantes.
2. **jogo de cartas**, isto é, um objeto (sendo ele também uma ferramenta cultural) que oferece suporte para o agente executar uma ação, no caso, **saber jogar o jogo**, que consiste na verbalização dos jogos de linguagem, que remetem às ferramentas culturais de ácido e base de Arrhenius. O propósito desse jogo de cartas continuará sendo chegar ao final da atividade com o máximo de pontos possíveis, como explicaremos posteriormente. Cada jogada irá exigir do jogador um lance específico dentro do jogo de linguagem em questão. Daqui em diante, sempre que formos nos referir a esse tipo de jogo, usaremos a expressão “jogo de cartas”.

Ao utilizar a gravação de áudio e vídeo dos *agentes* (alunos), conforme descrevemos no capítulo 3 – *Contexto e metodologia de pesquisa*, poderemos analisar detalhadamente os alunos *agindo com as ferramentas culturais*, em uma tensão irreduzível. Portanto, para compreender o processo de elaboração de significados é preciso considerar ambos os componentes envolvidos na ação e não somente o resultado final de uma atividade avaliativa.

2.3.4 A materialidade dos meios de mediação

De acordo com Wertsch (1998), a materialidade é uma característica inerente a qualquer ferramenta cultural e “essa propriedade implica o fato de que as

ferramentas culturais podem causar modificações nos agentes” (PEREIRA e OSTERMANN, 2012, p.30). A materialidade pode ser facilmente identificável quando se fala de objetos manipuláveis (caneta, câmeras fotográficas, livro etc.), entretanto, a linguagem, embora menos perceptível (salvo os casos em que é possível em que seja gravada) não deve ser considerada como menos real.

As propriedades materiais das *ferramentas culturais* inviabilizam a necessidade de designá-la como *ferramenta cultural material*, já que este já é um aspecto inerente a ela. Essa compreensão interfere na compreensão de como os processos internos passam a ter existência e a operar. Tais processos podem ser considerados habilidades no uso das ferramentas culturais e se ampliam com o uso, o que pode ser exemplificado, de acordo com Wertsch, no processo de aprender a andar de bicicleta. Depois que desenvolvemos a habilidade de conduzi-la, podemos generalizar essa competência a qualquer outro objeto que possua características semelhantes à bicicleta.

Em nosso trabalho, as ferramentas culturais encontram-se manifestadas nas concepções de ácido e base de Arrhenius dos estudantes, as quais são evidenciadas pelos jogos de linguagem. A habilidade de executar lances corretos dentro dos jogos de linguagem científicos poderá modificar os agentes à medida que poderão compreender de modo mais abrangente outras ferramentas culturais, como por exemplo, a concepção de ácido e base de Lewis, que serão abordadas em outro bimestre letivo.

2.3.5 As ferramentas culturais possibilitam e limitam a ação

Para Wertsch (1998), a maioria dos estudos sobre o tema restringe-se à análise de como a mediação possibilita ou favorece a ação. Não há dúvida de que o enfoque sobre como os modos de mediação possibilitam a ação é importante para entendê-la em conjunto com suas transformações. No entanto, uma análise centrada exclusivamente nos tipos de recursos que as ferramentas culturais proporcionam resulta em apenas uma imagem parcial e desviam a atenção do lado oposto da mediação, sua capacidade de restringir ou limitar a ação.

O entendimento geral é que, mesmo que uma ferramenta cultural consiga libertar os agentes de alguma limitação anterior, ela introduz outras novas que lhe são próprias, como exemplificado abaixo:

[...] a introdução da internet discada no contexto escolar durante a década de 1990 representou um avanço no que diz respeito ao rápido acesso à informação. Professores e estudantes passaram a dispor de textos de apoio, imagens, vídeos, simulações e outros recursos que não faziam parte do acervo da biblioteca da escola. No entanto, com o surgimento da banda-larga, na década seguinte, o acesso a esses recursos tornou-se muito mais eficiente, especialmente com relação à taxa de transferência de dados. Até o surgimento da banda-larga, a maioria dos usuários não tinha consciência das restrições associadas à internet discada. Esse exemplo mostra como as ferramentas culturais são utilizadas, de um modo geral, com pouca ou nenhuma reflexão consciente por parte dos agentes (PEREIRA e OSTERMANN, 2012, p.30).

Essa propriedade pode ainda nos levar à reflexão sobre o tipo de avaliação que é preparada pelos professores para aplicação em sala de aula, sejam eles da rede básica de ensino ou da universidade. Ora, se a ferramenta cultural possibilita e ao mesmo tempo restringe, por que muitos insistem que os estudantes usem uma ferramenta cultural como extrapolação? Isto é, em casos não raros, os docentes apresentam e trabalham com uma ferramenta cultural em sala de aula que possibilita que seus alunos “caminhem” até certo ponto, mas na avaliação, requerem que seja feito o uso de tal ferramenta cultural em contextos diferentes, embora esta esteja limitada a avançar outros “horizontes”.

Uma análise cuidadosa quanto à escolha das mais adequadas ferramentas culturais a serem utilizadas em sala de aula, pode evitar (mas não impedir) o que Wertsch considera como ilusão de perspectiva, isto é, justamente fazer uso de uma ferramenta cultural, quando se poderia ter escolhido outro modo de mediação menos limitante. Escolhemos, de nossa parte, os jogos de cartas como suporte que pretende levar à construção de objetos linguísticos específicos e que possibilita de maneira descontraída o exercício dos jogos de linguagem, sendo que este último se constitui no elemento central. A regra, porém, pode ser um aspecto limitante a ser considerado, dado que não agir em conformidade com elas implica em penalidades.

2.3.6 A relação entre agentes e as ferramentas culturais pode ser caracterizada em termos de domínio e apropriação

A relação do agente com as ferramentas culturais pode ser descrita em termos de domínio ou apropriação e, por isso, optamos por apresentá-los em conjunto. Esses termos podem ser entendidos a partir da perspectiva da internalização, mas, embora essa palavra possa remeter a uma oposição entre processos internos e

externos, entre outras interpretações que surgem de diferentes grupos quando empregam essa palavra, Wertsch (1998) a utiliza com relação às noções de domínio e de apropriação, e, portanto, que deve ser entendida dentro desse contexto, já que em outros essa palavra pode ter outra significação.

De acordo com Wertsch, a noção de domínio está relacionada ao *saber como* utilizar uma ferramenta cultural com facilidade. Para ele, o domínio tem vantagens sobre as ideias mais amplas de internalização relacionadas a Vygotsky, que remetem a ideia de processos que, se antes se executavam no exterior, passam então a ser executados apenas no interior, como o caso da criança que aprende primeiramente a contar com dedos da mão, auxiliados por palitos, e depois que há a internalização, esse processo não se faz mais necessário.

Segundo Wertsch, muitas formas de ação mediada são realizadas externamente, e que raramente progridem totalmente em direção ao plano interno, não significando, porém, que não haja mudanças internas quando se realiza ações externas. Um exemplo simples de domínio, e já aqui mencionado, seria a resolução de problemas matemáticos ou químicos utilizando os números como ferramentas culturais, isto é, quando corretamente o estudante consegue realizar um cálculo utilizando os algoritmos, diz-se que o estudante dominou essa forma de mediação. Contudo, saber usar a ferramenta cultural em um determinado contexto não implica necessariamente que o agente saiba utilizá-la em outras esferas de comunicação das quais ele faz parte, isto é, que ele possua uma dimensão da aplicabilidade da ferramenta cultural em outros contextos. Em Wertsch, saber utilizar a ferramenta cultural em situações diversas, na verdade, está relacionado a outro nível de internalização, a apropriação, conforme veremos a seguir.

A ideia de apropriação que Wertsch utiliza deriva dos escritos de Bakhtin e está relacionada ao processo de tornar próprio algo que foi tomado do outro. Os processos de domínio e apropriação estão intimamente relacionados, mas “é possível que o agente domine, mas não se aproprie de um recurso mediacional, como é possível também que domínio e apropriação estejam correlacionados em alto ou baixo grau” (PONTONE JUNIOR, 2016). Nesse sentido, é possível, por exemplo, que um aluno saiba utilizar uma equação química apenas nas situações restritas à sala de aula de química para solucionar determinados problemas, isto é, que domine essa ferramenta cultural, mas que não saiba reconhecer a sua aplicabilidade e as suas funções para resolver problemas em outros contextos, como nas aulas de física e

biologia, ou ainda para interpretar informações e situações que ocorrem no cotidiano (GIORDAN, 2006), indicando, dessa forma, uma apropriação. A ideia de apropriação de Wertsch se aproxima de alguma forma das concepções presentes na área de Ensino sobre uma aprendizagem de qualidade, como a aprendizagem significativa de Ausubel e outras, no entanto, não é o objetivo deste trabalho construir os nexos possíveis sobre esses referenciais teóricos. Em Wertsch, para que haja de fato uma apropriação, é necessário:

um processo de ressignificação das ferramentas culturais apresentadas por outros, tornando-as parte do próprio “kit de ferramentas”. Para a apropriação não basta que as ferramentas estejam dominadas, elas precisam ser, realmente, traduzidas e incorporadas pelo novo usuário. (PAULA e ARAÚJO, 2013, p.4)

Apropriar-se, nesse sentido, implica esforço da parte do falante para apropriar-se da fala do outro e usar a ferramenta cultural com significado, conseguindo, dessa forma, aplicá-la a outras esferas de comunicação e atividade (PINHEIRO, 2016). Isso porque nossos enunciados não são apenas nossos, pois estão repletos da fala dos outros, que são assimilados inconscientemente ou não no meio social no qual interagimos. Logo, aquilo que falamos já foi dito por outras vozes, esclarecidos e julgados de diversas maneiras, e ainda o serão muitas outras vezes, visto que os discursos se renovam e evoluem a cada dia, por ser muito variada a atividade humana no contexto na qual está inserida (SZUNDY, 2005). É tomando por base a centralidade da linguagem verbal nas ações humanas que as ideias de Bakhtin a respeito de dialogia e gênero de discurso são incorporadas às concepções da ação mediada de Wertsch, pois a teoria da ação mediada compreende que dentre os sistemas semióticos a linguagem verbal adquire um lugar de destaque, uma vez que por sua mediação é que ocorre não somente a maioria das ações humanas mas também aquelas que são as mais relevantes e importantes (GIORDAN, 2005).

Em nossa pesquisa, estamos interessados em analisar qualitativamente o domínio das ferramentas culturais trabalhadas em sala de aula e relacioná-las a possíveis níveis desse domínio. Não seria possível analisar a apropriação no contexto em que a pesquisa foi realizada nem seria nosso objetivo o fazer, pois acreditamos que a apropriação está muito relacionada à motivação do estudante em tomar as ferramentas culturais para si e enxergar o mundo a partir desses “óculos”. É lógico que desenvolver atividades em que o aluno possa reconhecer o uso da ferramenta cultural em contextos variados é de extrema importância, entretanto, consideramos

totalmente aceitável que, apesar dos esforços de muitos professores em tornar a ciência química mais elucidativa e atraente, muitos não gostem de estudá-la nem pretendam seguir carreira em áreas ao menos correlatas. Portanto, respeitamos essa escolha e nos propomos apenas a analisar o que de fato pode ser verificável em nosso contexto de pesquisa.

2.4 Aproximações entre a teoria da ação mediada e a noção de jogos de linguagem

Encontramos possíveis aproximações entre Wertsch e Wittgenstein à medida que o processo de internalização proposto por Wertsch pode ser melhor compreendido quando se analisa a linguagem verbalizada dos indivíduos, ou seja, os jogos de linguagem presentes nas interações discursivas dos estudantes. Portanto, a linguagem é um ponto relevante entre os dois estudiosos e que nos permite a possibilidade de compreendermos o processo de elaboração de significado sem precisarmos nos ater a pressupostos mentalistas e, sim, apenas àquilo que é observável, isto é, aos jogos de linguagem que podem ser relacionados a graus de domínio e de apropriação.

Para ambos os autores, o fundamento do significado está na ação, porém, neste trabalho, consideramos Wittgenstein como ponto de partida conceitual para a elaboração de significados, uma vez que sua noção de jogos de linguagem colabora para que tenhamos uma percepção inicial de como os estudantes se inserem em atividades de ensino que envolvem o uso da linguagem. Na mesma medida, Wertsch nos auxilia com a concepção de domínio de uma ferramenta cultural, no sentido de delimitar o escopo do nosso estudo. Importante observação a respeito dos dois autores se refere às definições de Wittgenstein (2008b, § 43) quanto ao significado (o significado de uma palavra é seu **uso** na linguagem) e a de Wertsch (1998, p. 87) sobre domínio de uma ferramenta cultural (“saber como fazer **uso** de um modo de mediação com facilidade”), o que são, no mínimo, muito parecidas e adequadas para analisar a situação de ensino a que nos propomos.

Por conseguinte, entendemos que na elaboração de significados, o jogo de linguagem, e conseqüentemente as capacidades de linguagem por ele requeridas, representam um papel de suma importância, pois não necessitamos compreender ou descobrir uma essência que se esconde atrás da linguagem e, sim, observar o

fato de que ela é, em suma, uma coleção de jogos de linguagem (WITTGENSTEIN, 2008b, p.52). A maneira em que nos inserimos discursivamente em tais jogos, mediante às suas regras constitutivas, isto é, dando os lances corretos ou não, indicam o domínio que possuímos de determinada ferramenta cultural. No capítulo 4, discutiremos melhor a relação entre esses dois autores em perspectiva com os nossos dados.

3 CONTEXTO E METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste capítulo, descreveremos como os dados no âmbito da pesquisa qualitativa foram coletados e em qual contexto, de modo a compreender como a aprendizagem é favorecida quando os agentes agem com uma ferramenta cultural que os possibilita o exercício da fala e quais os jogos de linguagem envolvidos nesta interação e suas possíveis relações com os níveis de domínio. Esta pesquisa segue uma abordagem do tipo qualitativo, pois foca nas interações que acontecem em um ambiente natural (sala de aula) como fonte direta dos dados, além dos dados serem predominantemente descritivos e resultantes de uma situação específica (LÜDKE e ANDRÉ, 1986 *apud* CARVALHO, 2004).

3.1 O instrumento de coleta dos dados

De acordo com Garcez, Duarte e Eisenberg (2011), em uma pesquisa qualitativa ao escolher uma metodologia de pesquisa é necessário considerar qual a melhor forma de obter resultados com uma riqueza de detalhes que nos permitam uma melhor aproximação do objeto de pesquisa, a fim de que possamos formular hipóteses explicativas dos aspectos ao qual nos propomos a compreender. Dessa forma, o pesquisador deve se questionar qual o melhor meio de coletar os dados, seja por entrevistas estruturadas ou semiestruturadas, análise documental, diário de campo, entre outros tantos recursos. A resposta a essa questão deve estar atrelada aos objetivos da pesquisa.

Em nosso trabalho, a partir da teoria da ação mediada, acreditamos que a melhor forma de coletar os dados, seria a partir de gravações em áudio e vídeo, dado nosso propósito em analisar o agente agindo com a ferramenta cultural e assim o fazermos quantas vezes julgarmos necessário. Por causa da tensão irreduzível que existe entre esses dois elementos, não seria coerente analisarmos apenas um elemento isolado do outro, posto que estamos interessados no processo e não apenas no produto.

A pesquisadora Ana Maria Pessoa de Carvalho, desde o início de 1990, vem desenvolvendo pesquisas junto ao Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física/LAPEF da Universidade de São Paulo (USP), utilizando videograções em sala de aula, o que gerou contribuições importantes para a coleta de dados. Uma delas diz respeito

ao registro em vídeo de toda aula, sem recortes, para que depois possam ser selecionados os episódios de ensino, que consistem nos trechos mais relevantes para análise dos dados (CARVALHO, 2004).

Outro aspecto de importância a ser considerado depois dos devidos ajustes ao vídeo é a transcrição das falas dos estudantes. De acordo com a Carvalho (2004), as transcrições devem ser fiéis às falas, apenas devendo haver a substituição dos termos que são proibidos (como palavras pejorativas ou de baixo calão). Quanto às correções de erros de concordância, ainda há controvérsias, pois, enquanto um grupo acredita que os erros de linguagem não devem ser corrigidos, outros acreditam que pequenas correções são pertinentes. Neste trabalho, os trechos apresentados serão descritos da mesma forma como os alunos enunciaram, a fim de tornar mais claro como os agentes estavam fazendo uso da ferramenta cultural.

Outra questão a ser levada em consideração quando se opta pela utilização de vídeo em sala de aula é a questão da interferência do instrumento. O que podemos notar é que, assim como relatado por Carvalho (1996, 2004), a interferência do vídeo foi mínima, uma vez que os alunos estavam entretidos com a ferramenta cultural e principalmente porque já havia sido relatado aos estudantes com bastante antecedência que esse momento aconteceria, com quais pessoas e com quais objetivos.

3.2 O agente, a ferramenta cultural e a cena

Os dados desta pesquisa foram gerados a partir de gravações em áudio e vídeo de minhas próprias aulas durante o terceiro bimestre letivo do ano de 2017, em uma escola privada na cidade de São José do Rio Preto/SP, na qual leciono a disciplina de Química para as duas turmas de primeiro ano do Ensino Médio, 1º Ano A e 1º ano B, durante o período matutino. As aulas possuem duração de 45 minutos cada e eram ministradas durante as quintas e sextas-feiras, sempre em duplicata, o que contabilizava 4 aulas/hora semanais de Química em cada turma.

A quantidade de alunos nas duas salas totalizava 81 alunos e destes 79 participaram da presente pesquisa. Preocupados em não expormos nenhuma filmagem sem a devida autorização dos alunos, dos seus responsáveis e da escola, foi apresentado e assinado por todos os envolvidos nesta coleta de dados um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) aprovado pelo Comitê de Ética em

Pesquisa da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, câmpus de São José do Rio Preto, cujo número de protocolo é 78646917.1.0000.5466.

As concepções abordadas durante a maior parte do bimestre foram as de ácido e base de Arrhenius, um tema que julgamos muito pertinente, uma vez que foi notada através de um questionário a dificuldade de muitos alunos em dar os lances corretos de ácido e base no jogo de linguagem científico aos quais pertencem, isto é, em falar corretamente a respeito das concepções de ácido e base de Arrhenius. As aulas do bimestre totalizaram cerca de 32 aulas, as quais foram estruturadas de modo a contemplar variadas atividades de ensino (*A* à *F*), as quais destacamos no mapa de eventos a seguir em ordem cronológica e com a especificação de quantas aulas foram despendidas a cada atividade:

Quadro 2 – Mapa de Eventos

2 aulas	8 aulas	10 aulas	3 aulas	2 aulas	3 aulas	2 aulas
Livro Didático	Aulas expositivas dialogadas	Lista de exercícios	Prova escrita mensal	Experimentação	Prova escrita bimestral	Jogo
A	B	C	D	E	F	G

Filmagem e coleta dos dados audiovisuais

Fonte: elaborado pela autora.

Em um primeiro momento (*A*), utilizamos o livro didático para introduzir o assunto por meio de leituras sobre o tema. Posteriormente, com aulas expositivas dialogadas (*B*), houve a explicação e discussão dos aspectos mais relevantes das concepções de ácido e base de Arrhenius. Nas aulas subsequentes (*C*), os alunos realizaram (ora individualmente, ora em grupos) a resolução dos exercícios propostos pelo livro didático, bem como alguns outros sugeridos pela professora. Nesse momento, os alunos tiveram a oportunidade de se familiarizar com as concepções abordadas em aulas anteriores, em esclarecer as dúvidas e de acompanhar a correção dos exercícios na lousa.

Ao meio e ao fim do bimestre letivo, uma prova escrita foi aplicada (*D* e *F*) e esse modo de mediação possibilitou que os estudantes expressassem suas concepções através da linguagem escrita.

De modo a terem uma percepção mais contextualizada a respeito de ácidos e bases, os estudantes realizaram o experimento do repolho-roxo. Esse experimento teve por objetivo construir uma escala de pH utilizando extrato de repolho-roxo para distinguir algumas substâncias utilizadas no cotidiano em ácidas ou básicas. São as antocianinas, as substâncias presentes nesse vegetal, que atuam como indicadores ácido-base, uma vez que naturalmente sofrem mudanças de cor de acordo com o pH do meio.

A seguir, por meio da escrita de um relatório de experimentação (*E*), os alunos puderam descrever todos os detalhes do experimento realizado e as conclusões que resultaram dele.

Após trabalhar com todas as atividades de ensino (*A* à *F*) acima relatadas, que procedemos com a utilização de um jogo de cartas (*G*) como suporte à fala dos alunos. Nesse momento, registramos por meio de gravação de vídeo e áudio os agentes trabalhando com as ferramentas culturais de ácido e base de Arrhenius, o que resultou nos dados apresentados neste trabalho no Capítulo 4.

3.3 O jogo de cartas como ferramenta cultural

O jogo de cartas foi aplicado durante o próprio período de aula, em uma sexta-feira, em que ambas as turmas possuíam aula dupla de Química, as quais foram destinadas para a realização da atividade. No total, haviam 48 cartas numeradas em sua face superior e que, em sua maioria, estavam relacionadas às concepções de ácido e de base de Arrhenius. Contudo, em números bem mais reduzidos, haviam cartas relacionadas a outros temas abordados nos primeiros bimestres letivos, as quais foram designadas de “coringas”, além de outras com “Perca sua vez” e “Formule uma questão a outro grupo referente às concepções de ácido e base de Arrhenius estudadas durante o bimestre”. Na Figura 2 a seguir, há alguns exemplos de cartas do baralho discutidas pelos alunos durante o momento do jogo.

Figura 2 – Exemplos de cartas presentes no baralho do jogo de cartas

Algun ácido pode liberar OH^- durante a ionização em água?	Como ocorre a ionização do H_3PO_4 em água?	Como se poderia comprovar que uma solução é básica ou ácida?	Qual o nome do HNO_2?
Por que a amônia (NH_3) é considerada uma base?	Bases pouco solúveis em água são consideradas bases fortes? Justifique.	Perca sua vez!	Qual o nome da base $\text{Mg}(\text{OH})_2$?

Fonte: elaborado pela autora.

A sala foi dividida em seis grupos com aproximadamente de seis a sete integrantes. Desses, antes do início do jogo, cinco grupos receberam um microfone, o qual foi posicionado estrategicamente ao centro do círculo formado pelos participantes para que dessa forma tudo aquilo que fosse discutido de maneira verbalizada pudesse ser registrado para análise posterior.

Cada um dos grupos poderia escolher qualquer um dos números para responder à questão da carta, antes, entretanto, era preciso que os integrantes discutissem qual seria a resposta e somente depois poderiam relatá-la, justamente para que os jogos de linguagem se tornassem mais evidentes e também para que com o exercício da fala acontecesse maior elaboração de significados. Cada resposta correta implicava 5 pontos para o grupo, já as erradas, não contabilizavam acréscimos ou decréscimos.

Uma câmera de vídeo foi posicionada sobre um tripé na frente da sala de aula para conseguir filmar todos os participantes. Assim feito, durante o jogo se pôde captar a imagem de todo o ambiente, bem como o áudio de todos os grupos que usufruíam do microfone.

Dessa forma, ao utilizar um jogo de cartas como ferramenta cultural em sala de aula, houve uma modificação do tradicional jogo de perguntas e respostas (Quiz) para que a linguagem ultrapassasse o seu papel mediador na direção de se tornar o

próprio objeto em constituição (SZUNDY, 2009, p. 280). Nesse caso, o propósito do jogo continuou sendo chegar ao fim com um número máximo de pontos para vencê-lo. Entretanto, cada jogada exigiu dos participantes uma ação da linguagem científica, ou seja, lances dentro dos jogos de linguagem determinados pelos objetivos didáticos que orientavam o jogo, aos quais alguns foram válidos e outros não. Os lances válidos encontravam-se em harmonia com as regras do jogo da linguagem científica referentes às concepções de ácido e base de Arrhenius.

3.4 Categorização dos dados

Utilizando o programa de edição de vídeos Movavi®, realizamos a sincronização do áudio capturado de cada grupo e de suas respectivas imagens de vídeo. Para tanto, verificou-se um momento bem característico e específico de uma ação realizada por pelo menos um dos integrantes do grupo (como uma tosse, uma risada, palmas etc) nas gravações de imagem e procurou-se relacionar esse exato instante com a gravação de áudio.

Após a sintonização relatada acima, todas as falas dos estudantes foram transcritas, porém, neste trabalho apresentaremos apenas alguns trechos que evidenciam o que nos propomos a analisar. Para que o leitor se situe, as siglas PDGF (pergunta dirigida ao grupo foco) e PDOG (pergunta dirigida ao outro grupo) foram definidas para melhor compreender quando uma pergunta é dirigida ao grupo em questão ou não. A primeira refere-se à pergunta que o grupo em específico selecionou, mediante escolha do número da carta, e a segunda refere-se à questão dirigida ao outro grupo, mas que o grupo-foco também discute entre si. Essa situação não estava prevista quando iniciamos a gravação de áudio e vídeo, ou seja, o fato de os alunos conversarem e discutirem as questões entre si, mesmo quando as perguntas estavam sendo dirigidas aos outros grupos, resultou em dados interessantes.

Em Wittgenstein (2008b), conforme vimos, as palavras podem ser utilizadas em uma infinidade de jogos de linguagem, tais como:

[...] Ordenar, e agir segundo as ordens – Descrever um objeto pela sua aparência ou medidas – Produzir um objeto de acordo com uma descrição (desenho) – Relatar um acontecimento – Fazer suposições sobre o acontecimento – Levantar uma hipótese e examiná-la – Apresentar os resultados de um experimento por meio de tabelas e diagramas – Inventar uma história; e ler – Representar teatro –

Cantar cantiga de roda – Adivinhar enigmas – Fazer uma anedota; contar – Resolver uma tarefa de cálculo aplicado – Traduzir de uma língua para outra – Pedir; agradecer, praguejar, cumprimentar, rezar (WITTGENSTEIN, 2008b, § 23).

A partir dessa compreensão da diversidade de jogos de linguagem, os quais entendemos que podem ser relacionados a diferentes níveis de domínio das ferramentas culturais de ácido e base, propomos algumas categorias de análise que se aproximam do que observamos em nossos dados, mediante as semelhanças encontradas nas falas dos estudantes, isto é, nos lances de linguagem que estes apresentaram, e nos propósitos de cada questão. Dessa forma, para cada categoria de jogo de linguagem, precisávamos estabelecer um nome melhor caracterizasse os jogos de linguagem apresentados pelos estudantes, nome que estabelecesse um “carimbo” que pudesse abranger adequadamente os turnos de fala. Ao ponderar sobre as dificuldades dessa tarefa, decidimos recorrer à *Taxonomia de Bloom* (FERRAZ e BELHOT, 2010) para efetivação de nosso propósito. Embora não limitados ou embasados nesse referencial teórico, utilizamos termos em nossas categorias que se assemelham aos nomes utilizados por *Bloom*, mas que não atendem aos mesmos desígnios. Assim, com a transcrição das falas dos estudantes, pudemos classificar cada uma de suas falas com base nas categorias estabelecidas e qualitativamente deduzimos se determinado estudante dominou em maior ou menor grau a ferramenta cultural de ácido e base.

A primeira das três colunas presentes no Quadro 3, o qual será apresentado a seguir, diz respeito aos tipos de jogos de linguagem que eram esperados dos alunos mediante o nível de domínio da ferramenta cultural que a questão do jogo de cartas exigia, bem como aponta para o jogo de linguagem que de fato o estudante apresentou. Desse modo, algumas questões exigiam que os estudantes se engajassem discursivamente no jogo da *avaliação*, mas eles jogaram o jogo de linguagem da *memorização*, por exemplo, ao qual está relacionado a um domínio menor da ferramenta cultural.

A nomeação de cada categoria tenta se aproximar ao máximo daquilo que nos propomos a analisar, mas obviamente há certos lances de linguagem que são difíceis de categorizar ou até mesmo que fogem a esse agrupamento, por mais abrangente que procuramos ser na elaboração de cada uma das categorias. Acreditamos que mais importantes que as categorias em si sejam os fundamentos

teóricos deste trabalho, isto é, como criar meios para que estudantes exercitem os jogos de linguagem e, assim, possam dominar determinada ferramenta cultural.

No jogo de linguagem da *Memorização*, definimos que a habilidade exigida está relacionada a um domínio baixo da ferramenta cultural, uma vez que exige apenas esforços de memorização. Nem tudo aquilo que se memoriza necessariamente se domina em altos níveis. Uma situação que julgamos se encaixar nesta categoria é quando, por exemplo, perguntamos a concepção de ácido e base de Arrhenius e o estudante responde exatamente aquilo que foi proposto no livro. É claro, saber a definição exata não é errado, muito pelo contrário, é, em alguma medida, proveitoso; contudo, em nossa perspectiva, mais importante que isso é compreender, de fato, aquilo que se está falando.

No jogo de linguagem da *Compreensão*, o qual está relacionado a um domínio moderado da ferramenta cultural, a habilidade exigida refere-se à capacidade em explicar as concepções estudadas por meio de ideias ou palavras próprias, conseguindo dar, dessa maneira, exemplos ou resumir a ideia da ferramenta cultural em questão. Já no jogo de linguagem da identificação, o estudante precisa não apenas entender a definição da ferramenta cultural ou explicá-la com suas palavras, mas saber aplicar, demonstrar ou ilustrar esse conhecimento em uma situação concreta, como nomear um/uma determinado/a ácido/base de acordo com sua fórmula estrutural; saber identificar determinado ácido/base de acordo com suas fórmulas estruturais, o que consideramos habilidades cujo domínio é de igual modo moderado.

Já nos jogos de linguagem de *Análise* e *Avaliação*, julgamos considerá-los como sendo de níveis de domínios alto e altíssimo da ferramenta cultural, respectivamente. Na primeira dessas categorias, o estudante tem que ser capaz de comparar, estabelecer relações entre duas ou mais ferramentas culturais diferentes (ácido e base, por exemplo) e compreender situações que fujam do senso comum, como compreender o motivo de um alto valor de pH corresponder à base e não à ácido. Já no jogo de linguagem da avaliação, fazem-se necessárias habilidades de argumentação, julgamento e criticidade, como explanar o motivo de dois átomos de mesmo número atômico pertencerem ao mesmo elemento químico.

As categorias *Externo* e *Incompatível* são as categorias mais similares e que, portanto, pode levar a uma categorização equivocada dos turnos de fala, uma vez que nos dois casos, não há a evidenciação de domínio da ferramenta cultural.

Contudo, a primeira refere-se a lances que não correspondem aos jogos de linguagem das ferramentas culturais que lhes foram exigidas, mas a outros, tal como: perguntar a um aluno o que é base de Arrhenius e ele responder: base de Arrhenius é toda espécie capaz de doar um par de elétrons. Esse lance não corresponde à ferramenta cultural de base de Arrhenius e sim da de Lewis. Já no jogo de linguagem *Incompatível*, o estudante executa lances dentro do jogo de linguagem correto, mas de forma incorreta, como: ao ser questionado sobre o que é ácido de Arrhenius, o aluno responde: ácidos de Arrhenius são substâncias que em meio aquoso liberam íons H^+ , isto é, este lance de linguagem (turno de fala) não está correto, mas também não pertence a nenhuma outra ferramenta cultural.

A segunda coluna refere-se ao tipo de habilidade necessária para a execução de lances no jogo de linguagem, que correspondem aqueles já explicados anteriormente juntamente com a primeira coluna, dado que estão intrinsecamente relacionados; e a terceira coluna indica o nível de domínio da ferramenta cultural relacionada a cada categoria do jogo de linguagem, que difere em complexidade.

O Quadro 3 a seguir sintetiza o que até aqui foi exposto, com exemplos de lances que consideramos pertencentes a cada um dos jogos de linguagem estabelecidos e suas respectivas siglas.

Quadro 3 – Categorias de análise propostas em nosso trabalho

Jogo de linguagem	Habilidade	Grau de domínio
Memorização (ME)	Recordar, reconhecer e identificar a partir de situações de aprendizagens anteriores (apontar, recordar, definir). Ex: saber a definição de ácido de acordo com frases decoradas do livro.	Baixo
Compreensão (CM)	Explicar uma determinada ferramenta cultural por meio de ideias ou palavras próprias, não apenas o “decorado” (dar exemplos, distinguir, resumir). Ex: explicar o que é ácido de acordo com o seu entendimento correto da ferramenta cultural;	Moderado
Identificação (ID)	Aplicar uma informação em uma situação concreta – um contexto. (aplicar, demonstrar, ilustrar). Ex: nomear um/uma determinado ácido/base de acordo com sua fórmula estrutural; saber identificar determinado ácido/base de acordo com suas fórmulas estruturais;	Moderado
Análise (AN)	Comparar, estabelecer relações, explicando as diferenças entre duas ferramentas culturais, em contextos diferentes ou que fujam do senso comum. Ex: compreender o motivo de um alto valor de pH corresponder à base e não ao ácido.	Alto
Avaliação (AV)	Argumentar, criticar, de julgar, de formular. Ex: argumentar o motivo de dois átomos de mesmo número atômico, mas de massas diferentes corresponder ao mesmo elemento químico.	Altíssimo
Externo (EX)	Executar lances que não correspondem aos jogos de linguagem das ferramentas culturais em questão, mas à outras diversas (óxidos, sais, etc). Ex: Ácidos são compostos binários que tem como elemento mais eletronegativo o oxigênio (lance dentro do jogo de linguagem de óxido).	Não apresenta domínio da ferramenta apresentada
Incompatível (IN)	Lance errado dentro do jogo de linguagem em questão. Ex: bases liberam íons OH ⁺ .	Não apresenta domínio da ferramenta apresentada.

Fonte: elaborado pela autora.

Posteriormente, ao confrontar as médias dos estudantes no bimestre com os jogos de linguagem apresentados, inferiremos algumas considerações que consideramos relevantes no que diz respeito às avaliações escritas realizadas pelos alunos durante o bimestre em que o jogo de cartas fora aplicado e o grau de domínio das ferramentas culturais de ácido e base de Arrhenius demonstrados por eles.

3.5 Tecnologias da informação e comunicação na coleta dos dados

Para captura dos vídeos utilizamos uma única câmera filmadora SONY HANDYCAM HDR-PJ380. A câmera foi posicionada na frente da sala com a finalidade de filmar as ações dos alunos dispostos em grupos de 5 ou 6 alunos para as atividades. Para a captura dos áudios utilizamos uma interface de áudio Focusrite Scarlett 18i20, que tem a capacidade de gravar simultaneamente até oito canais de áudio em formato digital. Esses dados foram gravados diretamente em um computador, uma vez que a interface de áudio estava conectada via USB nesse computador. Utilizamos também microfones sem fio Lyco UHXPRO-01HLI para coletar os dados, colocados em cada grupo de alunos.

De modo a tornar a análise dos dados apropriada, o programa de edição de vídeo Movavi® foi escolhido para realizarmos a sincronização das imagens com o áudio e assim tornar nítido qual estudante estava verbalizando as concepções de ácido e de base. Posteriormente, recortes nos vídeos foram realizados a fim de evidenciar a interação de cada grupo-foco.

Com os arquivos editados e finalizados, cada aluno de cada grupo-foco teve suas falas transcritas na íntegra e na ordem em que foram pronunciadas. Posteriormente, as transcrições foram analisadas conforme as categorias estabelecidas no Quadro 3.

4. RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, fundamentados em Wittgenstein e em Wertsch, propomos algumas considerações a respeito dos dados apresentados a seguir. De modo a manter o sigilo dos estudantes, seus respectivos nomes foram alterados por nomes fictícios e adotados algumas siglas para designá-los, os quais aparecem no início de cada turno de fala. Apoiados nas categorias de jogos de linguagem estabelecidas no Quadro 3, destacamos em cada recorte qual jogo de linguagem que consideramos mais provável a ser executado pelos alunos, e em cada uma das sentenças apontamos em qual jogo de linguagem o lance foi de fato executado.

4.1 Resultados

Os resultados aqui apresentados referem-se aos dados que consideramos serem os mais relevantes para discutirmos a relação entre eles e os referenciais teóricos adotados neste trabalho. Para tanto, escolhemos um grupo que demonstrou um maior envolvimento na atividade proposta em termos de argumentação às questões e devido a nossa verificação de que em praticamente todos os momentos tal grupo permaneceu focado, sem conversas paralelas quando a questão não era dirigida a eles, estando, antes, atentos à interação da sala como um todo, ou discutindo entre si qual seria a resposta mais apropriada.

Ao todo, durante a gravação em áudio e vídeo da atividade, o grupo esteve envolvido em nove episódios de ensino e destes escolhemos seis para a análise e discussão dos dados, em virtude dos outros episódios serem muito curtos (cerca de um a três turnos de fala) ou não apresentarem discussões suficientes das questões. Contudo, os turnos de fala de todos os episódios de ensino foram categorizados e assim o Quadro 10, que apresenta a quantidade de lances dos estudantes em cada jogo de linguagem, leva em consideração todo o conjunto das interações, as quais totalizam cerca de 40 minutos.

Em nossa análise, procuramos identificar em quais momentos o agente consegue *fazer uso* da ferramenta cultural, isto é, mostrar domínio dessa ferramenta. Para tanto, observamos o jogo de linguagem em que os estudantes se envolveram e os relacionamos a um domínio maior ou menor das ferramentas culturais de ácido e base de Arrhenius.

Grupo – foco: Alunos: Danilo (DA), Samantha (SA), Giovani (GI), José Pedro (JP), Vinícius (VI).

Quadro 4 – Recorte 1 – Memorização (ME)

Turnos de fala	PDGF: Qual a escala de pH de um ácido e de uma base?		
	Aluno	Lance	Jogo de Linguagem
1	GI	Ácido é 7 ou mais.	EX
2	JP	Ácido é menor que 7, não sendo 7. E base, tudo aquilo que for acima de 7.	ME
3	GI	Fala lá.	-----
4	JP	Professora, ácido é tudo aquilo que tem pH menor que 7, e base tudo aquilo que tem pH maior que 7, não sendo 7, porque se for 7, o pH é neutro. <i>(fala dirigida à professora)</i>	ME

Fonte: elaborado pela autora.

Com essa pergunta esperávamos que os estudantes demonstrassem ter memorizado a numeração que identifica a acidez e a basicidade da escala de pH. A questão apresentada e dirigida ao grupo-foco não exigia um alto domínio do agente sobre a ferramenta cultural, ou seja, o jogo de linguagem no qual precisava inserir-se limitava-se apenas ao jogo de linguagem da *memorização*, o qual não pertence exclusivamente ao campo específico da Química, mas a várias outras áreas. Entre os dois alunos que conseguiram executar lances corretos no jogo de linguagem em questão, podemos notar que apenas o estudante “JP” executou lances corretos e dentro do esperado (turnos 2 e 4). Notemos que “GI” procurou dar os lances corretos para o jogo de linguagem de ácido, entretanto, o “movimento” foi considerado incoerente, em razão de referir-se ao jogo de linguagem de base. Isso seria equivalente a um jogador de futebol querer fazer gols com as mãos, quando o movimento só é coerente e possível dentro de uma partida de um jogo de handebol. Por esse motivo, o lance de “GI” foi classificado como *externo* porque não pertence ao jogo de linguagem apropriado.

Percebemos que a significação acontece mediante à destreza em se lidar com as palavras na linguagem. Assim sendo, o domínio das ferramentas culturais possui forte relação com o externo, característica essa que confere à ação mediada e aos jogos de linguagem um forte argumento para a análise dos dados. Portanto,

quando dizemos que “GI” não *jogou o jogo* de linguagem de maneira apropriada, queremos destacar que os turnos 1 e 3 não evidenciam domínio das ferramentas culturais de ácido e base. Obviamente, o significado do *agente agindo com as ferramentas culturais* não pode ser reduzido a alguns poucos enunciados isolados, entretanto, a elaboração de significados vai sendo construída com o exercício de uso das palavras da linguagem mediante seus variados jogos. O restante dos resultados mostra que “GI” teve baixo grau de domínio das ferramentas trabalhadas, conforme detalhamos ao longo da discussão que apresentamos. Consideremos agora um segundo recorte:

Quadro 5 – Recorte 2 – Identificação (ID)

Turnos de fala	PDOG: Qual o nome do ácido HClO?		
	Aluno	Lance	Jogo de linguagem
5	VI	Ácido clorídrico.	ME
6	GI	Clorídrico.	ME
7	JP	Clorídrico? Tem oxigênio.	CM
8	GI	Tinha na tabela periódica.	IN
9	VI	A carga do hidrogênio é zero.	IN
10	DA	É isso aí que ele falou mesmo.	----
11	JP	Lembra que é “oso”, “oso”, “ico”, “ico”.	ME
12	VI	“Oso” é +3/+4.	ME
13	SA	“Hipo”, “oso”, é +1/+2.	ME
14	VI	Só que ali é zero.	IN
15	SA	+5 e +6 é só “ico”, e +7 é “per ... ico” (falando baixo entre eles)	ME

Fonte: elaborado pela autora.

Neste caso, a questão exigia que os estudantes se engajassem discursivamente no jogo da linguagem da *identificação*, isto é, soubessem aplicar o conhecimento da ferramenta cultural em uma situação concreta. Com isso, a partir das regras gerais sobre o assunto, era esperado que os estudantes pudessem aplicar as regras no exercício. Assim, não bastava apenas saber identificar que a fórmula da substância em questão referia-se a um ácido, mas saber a qual categoria de ácido, no caso, um oxiácido, e saber a nomenclatura apropriada. Para que atendessem ao propósito da questão, os alunos deviam, portanto, encontrar a carga do elemento central da fórmula estrutural do ácido (cloro) e depois relacionar essa carga à regra de nomenclatura. Como a carga do cloro em HClO é de +1, a regra

atribui que sendo o *nox* do elemento central determinado com +1 ou +2, o nome do oxiácido deve seguir a estrutura: ácido + hipo + nome do elemento central + oso, o que resulta no nome ácido hipocloroso.

Como neste recorte nenhum dos estudantes demonstrou o domínio da ferramenta cultural exigido, abaixo colocamos um exemplo fictício de conversa entre 3 estudantes, designados como *A*, *B* e *C*, no qual acreditamos mostrar aproximadamente como os alunos deveriam *jogar o jogo* nessa situação:

(A). “A carga do oxigênio é -2 e do hidrogênio +1, não é?”.

(B). “Sim”.

(A). “Então, para que o somatório das cargas do ácido seja igual a zero, o cloro tem que ter carga +1”.

(C). “Isso. +1 é ácido hipo + elemento central + oso. Hum.... ácido hipocloroso”.

Comparando os turnos fictícios com os reais, fica mais compreensível entender que nestes últimos, apesar dos estudantes se atentarem para a regra que deveriam aplicar para chegar a resposta final, o domínio da ferramenta cultural não se mostrou suficiente para inserirem-se no jogo de linguagem da *identificação*. Notemos que os estudantes “VI” e “GI”, nos turnos 5 e 6, ao se atentar que a substância em questão possui cloro em sua composição, rapidamente pronunciaram o primeiro nome de ácido que lembrava de imediato a palavra “cloro”, o qual fora o ácido clorídrico. Por isso, esse lance, apesar de ser incorreto, foi associado à memorização, isto é, a um baixo domínio da ferramenta cultural.

Entretanto, “JP”, ao notar que o ácido possui oxigênio em sua estrutura (turno 7), indagou seus colegas se a resposta correta seria realmente “clorídrico”, dado que a terminação -ídrico refere-se a ácidos inorgânicos que não possuem esse elemento em sua composição. Diante disso, categorizamos esse lance como pertencente ao jogo de linguagem da *compreensão*, uma vez que o conhecimento da ferramenta cultural apresentado pelo aluno exigiu mais que uma simples memorização. Em outras palavras, o agente não associou o nome do ácido a clorídrico somente pelo fato de ter cloro em sua estrutura, mas atentou-se à diferenciação entre hidrácidos e oxiácidos. Contudo, teria ocorrido essa distinção apenas pela memorização de que uma classe de ácidos possui oxigênio em sua estrutura e outros não? Seria, então, a

memorização uma etapa anterior a todos os outros jogos de linguagem, tais como o da *compreensão* e *identificação*?

Assim como em muitos turnos de fala presente neste trabalho, tais como: 31, 32, 33, 50, encontramos-nos em um impasse de categorização dos jogos de linguagem, impasse que não é decorrente da falha das categorias em si, mas da própria similaridade entre as famílias de jogos de linguagem, situação já prevista por Wittgenstein (2008b) em *Investigações Filosóficas*. Conforme já apresentamos, Wittgenstein, em sua segunda fase de pensamento, procura descrever a diversidade de usos das palavras na linguagem, e desse modo, o significado de uma palavra é facilmente compreendido quando ela está inserida no jogo de linguagem correto, ou, em outras palavras, conforme nosso entendimento da *ação mediada*, quando o agente sabe como fazer uso da ferramenta cultural, isto é, a domina.

Wittgenstein (2008b) admite que os usos das palavras em seus jogos de linguagem possuem certos parentescos entre si, o qual ele descreve como semelhanças de família. Tais semelhanças procuram extinguir a “ânsia de generalização”, ou seja, a necessidade de se fixar um sentido único a determinada palavra e, portanto, “eliminar o mito do conceito preciso e exato, o mito da linguagem perfeita” (HEBECHE, 2003). Nesse sentido, procura-se apenas encontrar características similares e discrepantes entre, por exemplo, os variados jogos de cartas em que algumas características surgem entre eles, ao passo que outras desaparecem; ao jogo de bola, em que muitas regras se conservam, mas outras se perdem. Logo, como já mencionado no Capítulo 2, para Wittgenstein não há como melhor caracterizar essas semelhanças do que com a expressão “semelhanças de família”,

pois assim se envolvem e se cruzam as diferentes semelhanças que existem entre os membros de uma família: estatura, traços fisionômicos, cor dos olhos, o andar, o temperamento, etc. - E digo: os 'jogos' formam uma família." (WITTGENSTEIN, 2008b, p.52).

Numa determinada família, ou entre diferentes pessoas com traços parecidos, há certos detalhes que são facilmente perceptíveis em sua similaridade, enquanto para outros, é preciso um olhar mais atento. À semelhança dessa compreensão, as palavras podem pertencer a jogos de linguagem com “fisionomias muito parecidas”, o que resulta na dificuldade em estabelecer os jogos de linguagem em determinadas categorias, pois determinados lances podem se encaixar em outros jogos de

linguagem. Portanto, fundamentados em Wittgenstein, apesar de sugerirmos uma categoria para cada turno ou grupos de turnos de fala, não pretendemos estabelecer uma categorização fixa e imutável, mas sim analisar em que nível o agente fez uso da ferramenta cultural a qual ele estava lidando no momento. Nesse sentido, teremos lances dos jogos de linguagem, ou turnos de fala, em que surgirão dúvidas quanto à classificação. Ao invés de algum tipo de “fraqueza” da análise ou do método, essa imprecisão ocorre por conta da própria natureza do referencial teórico e, em última instância, ao próprio funcionamento da linguagem e do significado. No caso específico do turno de fala 7, entendemos essa similaridade do lance em duas ou mais categorias no sentido em que a memorização pode ser entendida como parte de outros jogos de linguagem mais complexos.

Já os turnos 8, 9, e 14, foram classificados como *incompatíveis* porque nessa categoria os lances são considerados incoerentes com a ferramenta cultural em foco. Por exemplo, na sentença 9, “VI” argumenta que a carga do hidrogênio na fórmula HClO é nula, porém, sabemos que a carga desse elemento é classificada como +1, por sua facilidade em perder seu único elétron da camada de valência. Notemos que o jogo de linguagem *externo* e *incompatível* diferem substancialmente, pois o primeiro refere-se a lances que pertencem a outros jogos de linguagem, mas na categoria *incompatível* o lance pertence ao jogo de linguagem de ácido, ou seja, é possível atribuir uma carga formal a elementos de um ácido, mas com uso incorreto dessa ferramenta cultural.

Todos os outros turnos desse grupo estão associados à categoria de *memorização*, visto que, conforme vimos, uma das maneiras possíveis de dar os nomes corretos a oxiácidos é encontrando o *nox* do elemento central, e posteriormente seguindo as regras de nomeação de acordo com os prefixos e sufixos padronizados. Percebe-se que os estudantes procuraram relacionar os algoritmos do *nox* ao elemento central, isto é, eles conhecem as regras e possuem uma percepção de como deveriam aplicá-las, mas não obtêm êxito, justamente pelo fato de não terem domínio suficiente da ferramenta cultural.

Quadro 6 – Recorte 3 – Análise (AN) e Avaliação (AV)

Turnos de fala	PDGF: átomos que possuem massas diferentes, mas mesmo número atômico, pertencem ao mesmo elemento químico?		
	Aluno	Lance	Jogo de linguagem
16	VI	A tabela periódica é classificada pelo número atômico ou pelo número de massas?	CM
17	JP	Pelo número atômico.	ME
18	VI	Então, o número atômico não é igual?	CM
19	DA	Se a gente responder sim, ela vai pedir “pra” explicar.	----
20	VI	É sim o mesmo elemento, porque o número atômico é igual. A tabela periódica não classifica as coisas pelo número atômico? Então...	AN
21	JP	Sim, porque são da mesma família.	IN
22	VI	Então, vamos formular a resposta.	----
23	SA	Sim, porque são da mesma família.	IN
24	JP	Massas diferentes com mesmo número atômico pertencem à mesma família?	----
25	SA	Exatamente, essa é a pergunta.	----
26	JP	Mesma família não, mesmo elemento.	ME
27	VI	Gente, eu acho que sim, porque a tabela periódica classifica de acordo com o número atômico. Fala você Samantha!	AN
28	SA	Tá bom. Sim, porque a tabela periódica classifica de acordo com o número atômico. Ou seja, mesmo elemento. <i>(fala dirigida à professora)</i>	ME

Fonte: elaborado pela autora.

A questão do jogo de cartas acima foi considerada como coringa, pois referia-se a outra ferramenta cultural trabalhada em sala de aula, a de concepção central de elemento químico. De certa maneira, entendemos essa pergunta como relacionada às ferramentas culturais de ácido e base de Arrhenius, pois para que o aluno saiba reconhecer por meio de uma fórmula estrutural as duas funções inorgânicas estudadas é imprescindível que saiba identificar quais os elementos químicos que as compõem.

Os lances que eram esperados nessa situação pertenciam a jogos de linguagem mais complexos, o de *análise* e *avaliação* e que, portanto, exigiam um domínio maior das ferramentas culturais, em razão da necessidade de estabelecer relações e de argumentação. Desse modo, esperava-se que no jogo de linguagem

de *análise*, o agente conseguisse compreender que cada elemento possui um número atômico exclusivo e, por esse motivo, na tabela periódica cada elemento tem um determinado número de prótons diferente dos demais. Nessa continuação, no jogo de linguagem da *avaliação*, seria preciso entender que a massa não configura a “identidade” de um átomo. Assim, dois elementos que possuem números atômicos iguais, mas massas diferentes, pertencem ao mesmo elemento químico, sendo eles isótopos.

Assim, apenas o aluno “VI” conseguiu atender a um dos propósitos, sabendo-se inserir discursivamente no jogo de linguagem da *análise*, haja vista sua compreensão de que a tabela periódica categoriza os elementos químicos com base no número atômico. Contudo, não soube argumentar a respeito do motivo pelo qual o número atômico é uma propriedade inerente a cada um dos elementos químicos, independente da massa que eles possam apresentar. Em contrapartida, “SA”, apesar de no turno 28 ter *jogado o jogo de linguagem* corretamente, só assim o fez porque lhe foi solicitado e mostrado os lances coerentes. Observemos que nos outros turnos 23 e 25, “SA” não foi capaz de inserir-se discursivamente nos jogos de linguagem esperados, apenas nos que não denotam domínio algum da ferramenta cultural e por essa razão, nesse contexto, seu jogo de linguagem (turno 28) foi classificado como pertencente à *memorização*.

Outra importante discussão que podemos inferir surge dos turnos 21 e 23, mas que segue o mesmo padrão em praticamente todos os quadros analisados (turnos 10, 31, 39, 40, 44 e 45) diz respeito à necessidade de os alunos concordarem uns com os outros e, assim, irem aos poucos elaborando os significados. Essa constatação corrobora a ideia de dialogia e de gêneros do discurso de Bakhtin adotada por Wertsch, incorporada nas concepções da ação mediada.

Nesse contexto, em um ambiente que possibilita o agente a fazer uso de variadas ferramentas culturais e externalizá-las por meio dos jogos de linguagem, os significados são negociados através do diálogo. Por conseguinte, cada jogo de linguagem não pode ser reduzido a uma única voz, antes é o resultado de múltiplas vozes, seja a do colega, seja a do professor, sejam as do ambiente social no qual estão imersos fora do ambiente escolar. Logo,

sua compreensão do mundo é forjada pela interação incessante com vozes heterogêneas que têm o sabor de profissões, religiões, visões

de mundo estabelecidas a partir de horizontes conceituais distintos (GIORDAN, 2003, p. 58).

As negociações do grupo podem favorecer a criação de um ambiente mais colaborativo e compreensivo, mas principalmente estimular os agentes a dominarem as ferramentas culturais em questão ou quiçá apropriarem-se delas. Em nosso entendimento, o convite à apropriação, ou como diríamos “à sedução intelectual da ferramenta cultural”, deve ser realizado, mas cabe ao estudante decidir tomá-la como parte integrante de seu próprio “kit de ferramentas” e assim ter uma visão de mundo sob um olhar mais amplo.

De acordo com aquilo que até aqui expusemos, o significado deve ser entendido como um processo que não pode isolar o sujeito do seu grupo social, tal como não se pode, mediante à concepção da *ação mediada*, procurar compreender a elaboração de significado do agente, desvinculando-o das ferramentas culturais que ele empresta do meio social para realizar suas ações, pois, conforme vimos, os dois (ferramenta cultural e agente) devem ser entendidos em uma *tensão irreduzível*.

Assim sendo, quando os estudantes repetem os jogos de linguagem, expressos por um ou mais colegas de seu grupo, a materialidade da linguagem torna-se ainda mais evidente, pois ela é “revozeada” e incorporada ao discurso do agente. Nesse sentido, a construção do significado deve levar em consideração o caráter dialógico da interação verbal e não deve ser reduzido a atividades de ensino que visam incentivar seus agentes a dominarem as ferramentas culturais propostas pelo professor, pela escola ou pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação somente por intermédio de atividades escritas.

Quadro 7 – Recorte 4 – Avaliação (AV)

Turnos de fala	PDGF: Quando se mede o pH de uma substância, o que está se medindo?		
	Aluno	Lance	Jogo de linguagem
29	DA	Não é o ácido?	ME
30	JP	Não, é ...	-----
31	VI	“Péra, péra”, é a alcalinidade, alcalinidade, tem um negócio de piscina nisso aí.	IN
32	DA	Mas por que eles medem o negócio da piscina? Não tem a ver “pra” ver se está forte?	CM
33	JP	“Pra” ver se o ácido “tá” bom?	CM
34	VI	Acho que o pH é “pra” ver a alcalinidade da água.	ME
35	JP	É “pra” poder saber se é ácido ou se é base.	ME
36	DA	É “pra” ver se é ácida, básica ou neutra. No caso da piscina, ela sempre tem que estar mais perto do neutro “pra” não estar nem ácido nem básico, tem que falar isso.	ME
37	SA	Então, responde você.	-----
38	JP	É só “pra” poder saber se a substância é ácida ou alcalina.	ME
39	GI	É alcalinidade.	ME
40	JP	Alcalinidade é “pra” ver base, se uma coisa é básica, ela é alcalina.	ME
41	VI	Responde isso então.	-----
42	JP	Professora, pH serve “pra” medir se uma solução é ácida ou alcalina. (fala dirigida à professora)	ME

Fonte: elaborado pela autora.

O jogo de linguagem exigido, nesse caso, pertence à categoria de *avaliação*, o que exigia por parte dos agentes um domínio da ferramenta cultural que consideramos o nível como altíssimo. Em geral, o uso da ferramenta cultural pH não remete diretamente a concentrações, mas sim a “encontrar” ou “calcular” o pH de uma substância ou identificar se é ácido ou básico. Nesse caso, a pergunta estimula o aluno a fazer essa correlação, com a expectativa de que as atividades anteriores realizadas nessa direção (relação entre pH e concentração) possam ajudá-los. Nesse sentido, durante o bimestre, procuramos fazer essa correlação diversas vezes nas exposições dialogadas e nas resoluções de exercícios. De fato, apesar das variadas atividades de

ensino realizadas em sala de aula acerca das concepções exigidas no jogo de cartas, e consequentemente no de linguagem, não é evidente num primeiro momento que o que está se medindo ao colocar o pHmetro em solução é a concentração de íons H^+ . Os verbos utilizados por “JP” para argumentar evidenciam justamente isso (turnos 33, 35, 38, 40 e 42), uma vez que ao procurar jogar o jogo, seus lances não foram conclusivos e indicam baixo domínio da ferramenta cultural.

Com exceção dos turnos 29, 30 e 41, todos os outros jogos de linguagem evidenciam a dificuldade do agente em dominar a ferramenta cultural, devido à complexidade em se compreender os fenômenos em sua dimensão microscópica, como alguns autores têm apontado em seus trabalhos (SAWYER, 1990; SMITH E METZ, 1996). Dessa maneira, os agentes procuram “reverter” tal situação, fazendo uso das ferramentas culturais disponíveis, o que foi ilustrado por Wertsch e por Wittgenstein como “caixa de ferramentas”, isto é, fazendo uso das ferramentas culturais que os agentes já dominam em maior grau, ou poderíamos dizer, utilizando outros jogos de linguagem relativamente já estáveis para empregá-los nesta interação verbal em específico.

Nesse quadro, portanto, percebemos a tentativa de lembrança por parte dos alunos por meio da manutenção de piscinas para explicar o que exatamente está se aferindo quando se mede o pH de uma substância. Para professores e profissionais da Química, é possível transitar entre as dimensões do conhecimento microscópico e macroscópico com relativa facilidade, ao passo que, para explicar os fenômenos e propriedades das substâncias, os estudantes apoiam-se em informações sensoriais e assim, tendem a permanecer no nível macroscópico em suas explicações (GIORDAN, 2006). Desse modo, os lances procuraram se aproximar ao jogo de linguagem exigido, entretanto, não chegaram exatamente onde deveriam e poderiam chegar, limitando-se principalmente aos jogos de linguagem de *memorização* ou ao *incompatível*.

Quadro 8 – Recorte 5 – Identificação (ID)

Turnos de fala	PDGF: O ácido fluorídrico é um ácido fraco, moderado ou forte?		
	Aluno	Lance	Jogo de linguagem
43	VI	Fluorídrico é HF, não é?	ME
44	SA	É.	ME
45	JP	É.	ME
46	VI	É forte, é forte. É exceção.	IN
47	GI	Não, não é forte.	CM
48	DA	Não é exceção.	ME
49	GI	Não é exceção, é moderado, é moderado	ID
50	SA	É moderado. “Péra, péra”, calma aí. Índio Brasileiro Clonou Filme. Tá certo, é moderado.	ID
51	JP	Professora, é moderado. (fala dirigida à professora)	ID

Fonte: elaborado pela autora.

No contexto descrito acima, a questão norteadora das discussões exigiu o envolvimento discursivo dos estudantes no jogo de linguagem de identificação, isto é, era preciso *saber como* usar a ferramenta cultural de ácido em uma situação específica, no caso, na identificação da força de um hidrácido. Notemos que nessa situação ter conhecimento sobre a definição de ácido ou de hidrácido não era suficiente para inserir-se no jogo de linguagem adequado nem para responder à questão.

Nos turnos 43, 44 e 48, os lances foram categorizados como de *memorização*, ao passo que em 47, de *compreensão*, uma vez que neste último, “GI” demonstrou segurança ao afirmar que o ácido fluorídrico não é um ácido forte, fato que pode ser confirmado no turno 49. É importante a percepção de que os estudantes jogaram o jogo esperado, ou seja, o da *identificação* (turnos 49, 50 e 51), mas começando pelo jogo da *memorização*. Conforme afirmamos anteriormente, a classificação em uma categoria ou outra das nossas propostas serve apenas como forma de compreender os processos de elaboração de significados, não sendo uma classificação definitiva. Nesse sentido, perceber que o jogo de linguagem da identificação se inicia com o jogo da memorização pode nos fazer refletir se se trata, novamente, de outro jogo a partir do turno 49 (identificação) ou se era o mesmo

jogo, porém em seu início já no turno 43. Não pretendemos dar resposta a essa pergunta, mas oferecer uma reflexão sobre uma potencial “tirania” de categorizações.

De acordo com essa compreensão de similaridade de família, o jogo de linguagem mais pertinente que julgamos discutir no quadro acima diz respeito ao turno 50. Qual seria a melhor forma de categorizar esse jogo de linguagem quanto ao domínio do agente sobre a ferramenta cultural de ácido? Consideramos neste trabalho que saber aplicar a ferramenta cultural em uma situação específica (jogo de linguagem da *identificação*) envolve um nível de domínio que consideramos moderado, ao passo que a simples recordação da ferramenta cultural (jogo de linguagem da *memorização*) aponta para um domínio baixo.

No turno 50, tal como aconteceu anteriormente na análise realizada no Quadro 5, temos novamente um exemplo de impasse na categorização do jogo de linguagem, decorrente da presença de similaridade entre as famílias de jogos. Note que “SA” soube identificar a força do ácido em questão, mas para isso recorreu a um artifício de memorização, no qual o início de cada palavra da frase “*Índio Brasileiro Clonou Filme*” remetia ao símbolo do principal elemento constituinte do hidrácido, isto é, I de “*índio*” referente ao ácido iodídrico (HI), Br de “*brasileiro*” ao ácido bromídrico (HBr), Cl de “*clonou*” ao ácido clorídrico (HCl) e F de “*filme*” concernente ao ácido fluorídrico (HF).

Em sala de aula foi explicado que a força dos ácidos diz respeito à capacidade que os ácidos possuem em ionizar-se em água, além de realizarmos exercícios com suas respectivas equações químicas de ionização e discutirmos o que influencia a liberação dos íons H^+ . Apenas pelo lance do jogo de linguagem descrito no turno 50 é impossível considerar se SA levou em consideração esses aspectos abarcados. Por um lado, temos a correta identificação da ferramenta cultural, por outro, temos que essa identificação ocorreu por *memorização*. Ou seria a *memorização* um requisito para a participação nos outros jogos de linguagem, tais como o da *identificação*? É notável como as famílias possuem muitas similaridades entre si. Contudo, como o que nos interessa no momento é analisar o agente *agindo com* a ferramenta cultural através dos jogos de linguagem, podemos perceber que “SA” cumpriu o propósito da questão, por isso o categorizamos neste trabalho como *identificação*, porém, o lance em questão também poderia encaixar-se no da *memorização*.

Tomemos, neste momento, para discussão mais um recorte da transcrição integral realizada antes de prosseguirmos para algumas considerações sobre o domínio das ferramentas culturais de ácido e bases trabalhadas e as médias dos estudantes no bimestre.

Quadro 9 – Recorte 6 – Análise (AN)

Turnos de fala	PDGF: É correto afirmar que todos os ácidos e bases conduzem corrente elétrica?		
	Aluno	Lance	Jogo de linguagem
52	GI	Não.	IN
53	SA	Não, tem exceção.	IN
54	JP	Todos conduzem, só que só no estado líquido.	AN
55	DA	No sólido não.	CM
56	GI	No sólido não.	CM
57	JP	Professora, assim, parcialmente. Todos conduzem, só que só no estado líquido. <i>(fala dirigida à professora)</i>	AN

Fonte: elaborado pela autora.

O envolvimento dos estudantes no jogo de linguagem da *análise* era o esperado nesta última pergunta dirigida ao grupo. Assim, saber a definição de Arrhenius de ácido: “toda substância que em meio aquoso liberam íons H^+ ”; e a de base: “toda substância que em meio aquoso liberam íons OH^- ”; ou até mesmo conhecer alguns exemplos de ácidos e bases não era suficiente para o agente *jogar o jogo* de linguagem exigido. Era necessário entender a relação entre os íons e a condução de eletricidade, ou seja, a necessidade de mobilidade das cargas elétricas para que a ocorra a condução de eletricidade. Quando da formulação dessa questão, não atentamos para a possível ambiguidade que ela poderia resultar, uma vez que não foi especificado em qual estado de agregação dos átomos tais substâncias poderiam conduzir eletricidade.

“JP”, nos turnos 54 e 57, demonstrou um domínio da ferramenta cultural que julgamos ser superior ao esperado. Nesse caso, consideramos esse domínio no limite entre o jogo de linguagem da *análise* e da *avaliação*, dada sua percepção de que ácidos e bases só conduzem eletricidade quando na presença de água no

estado líquido. É certo que JP utilizou a expressão “somente no estado líquido”, contudo, cabe aqui a percepção de docente: o agente, nessa situação, quis se “referir em meio à presença de água”. Isso porque em outras atividades de ensino realizadas em sala de aula utilizando a mesma ferramenta cultural, os alunos, por vezes, se referiam à ionização como sendo apenas no estado líquido, mas querendo dizer “em meio aquoso ou em água” e nesse momento então eu os conduzia a um entendimento mais refinado da ferramenta cultural, conduzindo-os ao jogo de linguagem mais adequado. Minha percepção é que essa situação se repetiu aqui.

Isso posto, nota-se que o jogo de linguagem no qual está inserido a palavra “água” e a palavra “líquido” são muito similares para os estudantes e que, portanto, *saber como agir com a ferramenta cultural através da correta significação de uma palavra em seu uso na linguagem é um desafio, mediante o fato que*

a vivência da significação das palavras geralmente expressa um certo parentesco que elas têm entre si. Parentesco aqui quer dizer: proximidade de funções das palavras na linguagem. O significado de uma palavra não é um objeto específico que lhe corresponde, mas o aglomerado-de-usos-afins que ela tem na linguagem (HEBECHE, 2003, p.3).

A despeito dessa situação, entendemos que o agente “JP”, em uma situação não premeditada, sinalizou um novo estágio de domínio da ferramenta cultural de ácido e base de Arrhenius, indicando um uso autônomo de tais ferramentas, ainda que motivado pela questão que norteou as discussões. Isto é, “JP” foi capaz de atentar-se para o estado de agregação das substâncias, em uma questão que não exigia como resposta a consideração de tais aspectos. Um lance no jogo de linguagem de análise o qual estávamos esperando seria: “Sim, professora, todos os ácidos e bases conduzem eletricidade, pois todos podem se dissociar em íons”. Assim sendo, apesar do turno 57 ter sido categorizado como *análise*, percebemos nesse jogo de linguagem similaridades com o da *avaliação*, dado a argumentação de “JP”.

A seguir, levando em consideração que o significado construído pelo *agente-atuando-com-ferramentas-culturais* não pode ser reduzido a um enunciado isolado, conforme já apontamos neste trabalho, elaboramos um quadro com a quantidade de lances de cada um dos alunos em seus mais variados jogos de linguagem, o qual é apresentado no Quadro 10. É importante frisar que as questões do jogo de cartas foram elaboradas de modo a contemplar os variados níveis de domínio das

ferramentas culturais de ácido e base de Arrhenius, de forma a obter-se uma percepção melhor sobre o processo de elaboração de significados e dos jogos de linguagem envolvidos em tal processo.

Quadro 10 – Quantidade de lances em cada jogo de linguagem

continua

Aluno	Jogo de linguagem	Quantidade de lances	Grau de domínio das ferramentas culturais ácido e Base
Danilo	ME- memorização	6	Baixo
	CM- compreensão	3	
	ID- identificação	0	
	AN- análise	0	
	AV- avaliação	0	
	EX- externo	2	
	IN- incompatível	2	
José Pedro	ME – memorização	12	Moderado a alto
	CM- compreensão	2	
	ID- identificação	1	
	AN- análise	2	
	AV- avaliação	1	
	EX- externo	0	
	IN- incompatível	2	
Giovani	ME – memorização	4	Baixo
	CM- compreensão	3	
	ID- identificação	2	
	AN- análise	0	
	AV- avaliação	0	
	EX- externo	1	
	IN- incompatível	2	

Quadro 10 – Quantidade de lances em cada jogo de linguagem*conclusão*

Aluno	Jogo de linguagem	Quantidade de lances	Grau de domínio das ferramentas culturais ácido e Base
Samantha	ME - memorização	7	Baixo
	CM- compreensão	0	
	ID- identificação	2	
	AN- análise	0	
	AV- avaliação	0	
	EX- externo	0	
	IN- incompatível	4	
Vinícius	ME - memorização	9	Baixo a moderado
	CM- compreensão	2	
	ID- aplicação	0	
	AN- análise	2	
	AV- avaliação	1	
	EX- externo	2	
	IN- incompatível	7	

Fonte: elaborado pela autora.

O Quadro 10 acima foi elaborado com base na quantificação dos lances de cada estudante nos variados jogos de linguagens. É evidente, entretanto, que um lance isolado não caracteriza se o estudante *sabe jogar o jogo*, mas o conjunto deles, e foi exatamente a partir dessa compreensão que consideramos os níveis de domínio das ferramentas culturais por parte de cada um dos estudantes apresentados no Quadro 10.

Dessa maneira, ao considerar os lances do Danilo e Giovani, por exemplo, que possuem quantidades similares de turnos de fala, notamos que o primeiro engajou-se discursivamente quatro vezes nas categorias de jogos de linguagem *externo e incompatível*, seis na de *memorização*, e três vezes na de compreensão, o que indica desta maneira, que considerando apenas seus jogos de linguagem, o seu

domínio das ferramentas culturais estudadas durante o bimestre letivo é baixo. Por outro lado, Giovani possui quatro turnos de fala na categoria de jogo de linguagem da *memorização*, três na de compreensão, dois na de *identificação*, e três classificados nos jogos de linguagem *incompatível* e *externo*. Entretanto, apesar de possuir cinco de seus lances categorizados em jogos de linguagem considerados como indicadores de níveis de domínio moderado da ferramenta cultural (*compreensão* e *identificação*), julgamos que seu domínio das ferramentas culturais de ácido e base é baixo, dado que há um engajamento muito maior em outras categorias de baixo a nenhum domínio da ferramenta cultural.

A constatação, nesse caso, de que é possível não ter domínio de ferramentas culturais simples, mas ter domínio moderado de ferramentas culturais mais complexas apresenta um interessante desafio para nossa compreensão a respeito do domínio e da apropriação de ferramentas culturais por parte de estudantes. São necessários mais estudos nessa área para entendermos com maior profundidade esse fenômeno.

Conforme dito em outro momento, esse grupo de análise foi escolhido justamente pelo fato de ter sido o mais interativo na atividade, apesar de o domínio das ferramentas culturais exteriorizadas pelos estudantes ter sido considerado baixo. Cabe, porém, ressaltar que alguns outros estudantes que participaram do jogo de cartas apresentaram domínio nos níveis de alto a altíssimo. Contudo, nos grupos em que fizeram parte não havia espaço para discussão das questões, uma vez que tais estudantes já pronunciavam a resposta correta, sem que antes houvesse uma negociação dos significados. Assim, esses episódios de ensino configuraram-se como insuficientes para compreendermos os processos de elaboração de significados, foco de nosso trabalho.

A seguir, iremos fazer uma possível comparação entre as médias dos estudantes durante o bimestre letivo e o grau de domínio das ferramentas culturais determinado com base na quantificação anterior dos jogos de linguagem presentes no Quadro 10. As avaliações que resultaram nas médias dos estudantes que serão apresentadas abaixo foram elaboradas por mim, enquanto docente da turma e pesquisadora, e estão elencadas a seguir: execução do experimento do repolho-roxo já aqui citado anteriormente e seu posterior relatório de experimentação; duas avaliações escritas e duas listas de exercícios realizadas em dupla. Todos os

métodos avaliativos tinham pesos equivalentes (10), assim, após serem somados, o valor resultante foi dividido pela quantidade de avaliações totais, seis.

Quadro 11 - Relação entre o domínio evidenciado nos jogos de linguagem e as médias no bimestre letivo

Aluno	Grau de domínio das ferramentas culturais de ácido e base	Média do aluno no bimestre
Danilo	Baixo	5.4
Giovani	Baixo	4.7
José Pedro	Moderado a alto	6.4
Samantha	Baixo	7.0
Vinícius	Baixo a moderado	6.1

Fonte: elaborado pela autora.

As médias podem estar relacionadas a um maior ou menor domínio das ferramentas culturais analisadas, contudo, entendemos também que atrelado às avaliações existem inúmeras variáveis que devem ser consideradas, como por exemplo, a subjetividade do professor, o bem-estar do aluno no dia da avaliação, entre outros aspectos. No entanto, a relação entre domínio das ferramentas culturais evidenciadas através dos jogos de linguagem e as médias pode não ser direta.

Consideremos, a título de exemplo, as médias do José Pedro e da Samantha. O primeiro deles apresentou durante o bimestre em que a pesquisa foi realizada, média no valor de 6,4 e a segunda, de 7,0. Tomando apenas os números brutos como ferramenta de análise, diríamos que Samantha demonstrou um maior domínio das ferramentas culturais trabalhadas em sala de aula. Entretanto, ao analisar os lances de cada um nos jogos de linguagem, notamos que a quantidade de lances do José Pedro nas categorias mais complexas foi bem maior que os de Samantha, que apenas *jogou* nos jogos de linguagem considerados de menor domínio. Portanto, entendemos que quem elaborou significados de forma mais complexa foi o José Pedro, apesar de sua média ser inferior.

Outra comparação interessante surge da análise do domínio das ferramentas culturais apresentados por Samantha e Danilo e as suas respectivas médias, as quais encontram-se com uma diferença considerável de valores, sendo a da primeira de 7,0 e o do segundo de 5,4. De maneira quase que incontestável, muitos diriam que Samantha apresenta um domínio das ferramentas culturais de ácido e base de

Arrhenius sobremodo superior ao de seu colega de classe. Contudo, os jogos de linguagem evidenciados por esses agentes, demonstram que ambos possuem um domínio baixo das concepções trabalhadas em sala de aula. Com isso, temos mais uma evidência a favor das limitações das avaliações escolares, já bastante criticadas nas áreas de Educação e Ensino.

Sem dúvidas, compreendemos que avaliar é preciso, mas o formato escolar não contribui para a melhor compreensão da elaboração do significado. É nesse sentido, portanto, que entendemos que se o estudante consegue *jogar o jogo*, isto é, se ele consegue dar lances corretos dentro do jogo de linguagem de ácido e base de Arrhenius, podemos inferir que houve aprendizagem (domínio da ferramenta cultural) de forma mais completa e complexa, pois quando sabemos algo, isto é, quando dominamos uma ferramenta cultural, conseguimos falar de forma significativa a respeito dela.

4.2. Considerações Finais

Em vista da discussão que expusemos, procuramos mostrar neste trabalho que a concepção de jogo necessária para entender os processos de elaboração de significado em sala de aula precisa ir além do entusiasmo da “motivação” oferecido pelos referenciais teóricos no Ensino de Ciências. Por meio da gravação de áudio e vídeo dos estudantes em uma situação que os incentivou a interagirem verbalmente e construírem significados, pudemos analisar os agentes agindo com as ferramentas culturais de ácido e base de Arrhenius e em quais níveis de domínio, mediante cuidadoso exame de seus jogos de linguagem. Domínio apenas, pois que a apropriação pode ser melhor evidenciada quando o agente a utiliza em variados contextos e por estar mais relacionada à vontade do estudante em tomar determinada ferramenta cultural para si, isto é, enxergar o mundo a partir desse viés científico. Assim sendo, consideramos que a maneira mais ética e coerente em compor este trabalho metodologicamente foi buscar apenas os indícios de domínio das ferramentas culturais de ácido e base de Arrhenius.

Apoiados na *teoria da ação* mediada e na concepção de *jogos de linguagem*, entendemos que as atividades de ensino devem ser planejadas de modo a favorecer o engajamento discursivo dos estudantes, uma vez que “aprender química” implica saber falar a respeito de suas ferramentas culturais e, portanto, a aprendizagem que tanto se almeja possui forte relação com a linguagem. Quando nas situações de sala de aula, o professor não abre espaço para que a voz do aluno seja ouvida, não há espaço para argumentação, discussão e negociação do significado. Alves (2011), corrobora com esse pensamento, ao afirmar:

O jogo e a experiência do conhecer, que acontecem no diálogo, implicam o deslocamento da possibilidade de se chegar ao conhecimento por uma ação da consciência do sujeito, para dar relevância à conversação. Assim, o aprender se realiza por meio do jogo do diálogo, de modo a tornar nítido o vínculo entre aprender, compreender e dialogar. (ALVES, 2014, p.247).

Portanto, os jogos podem ser entendidos como fundamentação epistemológica de atividades que pretendem levar à construção de objetos linguísticos específicos, isto é, conduzir os alunos a dominarem as ferramentas culturais, e a Teoria da Ação Mediada e a noção de jogos de linguagem oferece subsídios para isso.

No jogo de cartas apresentado neste trabalho, cujo papel foi oferecer um suporte para a ocorrência das interações discursivas, cada jogada exigia do estudante uma ação de linguagem, isto é, lances dentro do jogo de linguagem adequado. Em alguns momentos, pudemos perceber que o aluno soube se inserir no jogo de linguagem que orientava a questão e assim demonstrou determinado nível de habilidade da ferramenta cultural, fato que pode ser verificado nos turnos 2, 4, 20, 21, 49, 50, 51, 54, 57.

Nos outros turnos de fala, o que pode ser notado é que os estudantes procuram engajar-se discursivamente no jogo mediante suas regras constitutivas, mas por não apresentarem um nível adequado de domínio da ferramenta cultural, apresentam jogos de linguagem de menor complexidade, como apontado, por exemplo, nos turnos 11, 12, 13 e 15. Nota-se nesses casos que o aluno sabe, por memorização, a nomenclatura correspondente a cada número de *nox* do elemento central, entretanto, não consegue utilizá-la para resolver o problema. Assim, apesar de considerarmos que o jogo de linguagem da memorização seja provavelmente a porta de entrada para a participação nos demais jogos de linguagem, ele não garante tal efetivação. O quanto disso não é semelhante com os processos que acontecem na sala de aula de ensino de Química?

Quando o aluno diz entender alguma coisa, isso não indica necessariamente um domínio mínimo de determinada ferramenta cultural. Assim sendo, os jogos de linguagem tornam-se interessantes para compreensão do significado, pois permitem que não nos atenhamos somente à concepção psíquica de compreensão. Assim, procuramos entender os processos por meio das falas dos estudantes, sem negar, porém, a existência de processos que possam ocorrer internamente, os quais são importantes para que as interações discursivas ocorram.

Por outro lado, ao considerar a concepção de jogo de linguagem, é preciso levar em consideração suas muitas similaridades, uma vez que fazem parte de uma “família” e, por isso mesmo, algumas características se conservam e outras desaparecem. Essas semelhanças resultam em uma dificuldade de estabelecimento dos jogos de linguagem apresentados pelos estudantes em determinadas categorias, pois determinados lances podem se encaixar em outros jogos de linguagem ou até mesmo fazerem parte de outros mais complexos, como apontado nos turnos 7, 31, 32, 33, 50. Logo, as categorizações realizadas neste trabalho não seguem um padrão fixo e imutável devido a própria natureza de nosso referencial

teórico, e, no limite, ao próprio funcionamento da linguagem e do significado. Procuramos, dessa forma, fugir da necessidade de estabelecer “*em qual categoria*”, mas nos dedicamos a entender “*como as categorias*” podem auxiliar a compreensão de como as palavras adquirem significado em seu uso na linguagem, isto é, como elas podem estar relacionadas a níveis de domínio das ferramentas culturais.

Outro fato pertinente e até mesmo inusitado é a constatação de que ao analisar o *agente agindo com a ferramenta cultural*, em uma tensão irreduzível, isto é, sem desprezar a importância do papel exercido por cada um desses elementos do pentagrama (BURKE, 1966) estávamos interessados em entender a elaboração de significados naquele momento específico de domínio das ferramentas culturais, mas a análise de tais momentos, levou-nos a uma reflexão do porquê alguns estudantes, mediante uso da mesma ferramenta cultural, conseguem *jogar o jogo* em níveis de domínio bem discrepantes, ora nas categorias de menor complexidade, ora nas de grande complexidade, como podemos verificar para o aluno Giovani no Quadro 10, ainda que no cenário geral, o domínio das ferramentas culturais seja considerado baixo. A resposta a tais indagações precisa ser embasada em mais estudos nessa área, de modo a compreendermos de maneira mais ampla esse fenômeno.

Durante os períodos de reflexão dos dados, eu, enquanto pesquisadora e própria professora da turma em que os dados foram obtidos, além de um crescimento acadêmico, considero que obtive um grande progresso profissional, uma vez que pude perceber quanto a minha própria prática docente e o sistema educacional em que estou imersa pode influenciar os jogos de linguagem de meus alunos. Apesar de todos os esforços em ensinar Química a eles, inclusive os envolvendo em práticas discursivas, mediante análise dos dados pudemos notar que a maioria dos jogos de linguagem apresentados se restringiam a graus de domínio que consideramos como baixo. Seria essa uma forma de expressar o tempo que se passa em demasia procurando cumprir os requisitos derivados de um sistema educacional em que a fala precisa ser suplantada por exercícios, silêncio e disciplina? O quanto não fui influenciada pelas “vozes” desse sistema?

Em contrapartida, entendemos também que durante o período em que o aluno permanece na escola grande quantidade de ferramentas culturais lhe são apresentadas, e saber *jogar o jogo* de cada uma delas constitui-se em um desafio. Agradeço por poder iniciar a carreira docente juntamente com este trabalho e aprender muito a respeito das conclusões que resultaram dele, de modo que deste

momento em diante posso fazer ainda mais a diferença, incentivando meus alunos a se inserirem em jogos de linguagem mais complexos e em uma aprendizagem mais relevante.

Considerando a fala como fundamental para a elaboração de significados, bem como suas relações de semelhança, acreditamos que a observação da aprendizagem através de suas regras de uso é fundamental. Por conseguinte, destacamos a importância de promover atividades de ensino em que o estudante necessite falar a respeito das concepções científicas e os jogos-ação (jogo de cartas, por exemplo) são alternativas interessantes para este fim. Assim, consideramos, neste trabalho, fundamentados em Wittgenstein e em Wertsch, que o foco da análise da aprendizagem deve partir daquilo que de fato pode ser considerado verificável, isto é, a ação. Conforme vimos, para o primeiro autor, o significado de uma palavra é seu uso na linguagem, e, para o segundo, o domínio de uma ferramenta cultural está relacionada a *saber como fazer uso* de uma ferramenta cultural com facilidade. Essas duas concepções são muito similares, e podemos aproximá-las à medida que admitimos que saber jogar o jogo de linguagem, é dominar a ferramenta cultural com a qual se está lidando.

Aprender nesse sentido, pode consistir na aquisição de uma regra, que governa seu uso dentro de um ou mais jogos de linguagens (GOTTSCALK, 2004). Assim, elaborar significados, isto é, dar os lances corretos no jogo, e, desta forma, demonstrar domínio de uma ferramenta cultural, requer treino, pois quanto mais exercitarmos de maneira verbalizada uma ferramenta cultural, maior o nosso domínio sobre ela. “Ensinar a linguagem aqui não é explicar, mas treinar” (WITTGENSTEIN, 2008b, §5).

Portanto, admitimos neste trabalho que jogo, na concepção apresentada, e aprendizagem podem ser entendidos como equivalentes, pois podemos considerar que quando o indivíduo passa a usar uma expressão de maneira significativa, isto é, dentro do jogo de linguagem correto, podemos afirmar que houve aprendizagem, em outras palavras, domínio da ferramenta cultural. Assim, esse entendimento permite uma maior amplitude de compreensão dos processos que ocorrem em sala de aula, quando comparado a outras concepções que buscam aproximar esses dois universos de alguma maneira.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. A. O modelo estrutural do jogo hermenêutico como fundamento filosófico da educação. **Ciência e Educação**, v. 17, n. 1, p. 235-248, 2011.

ARIÈS, P. História Social da Criança e da Família. Rio de Janeiro: Zahar, 1981. 279p.

BARATIERI, P. Dialética, diálogo e retórica: uma leitura do Fedro. 2014. 317 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Filosofia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/128646/329751.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2017.

BANKS, R. C. The tile game. **The Chemical Educator**, v. 1, n. 2, s00897960021a, 1996.

BONFÁ, M. et al. Comunicações: Vila da Dica - jogo colaborativo para abordagem física do cotidiano em Museu de Ciências. **Cad. Bras. Ens. Fís.** v. 26, n. 1, p. 208-217, 2009.

BORMAT, M. M. E. **El juego: teoría y práctica**. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Edital N° 017/2013, publicado no DOU de 25/03/2013 – Seção 3, p.24, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o Ensino Médio. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. vol. 2. Brasília, 2006. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>: Acesso em agosto de 2017.

BROTTO, F. O. **Jogos cooperativos: o jogo e o esporte como um exercício de convivência**. 1999. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação Física Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

BROUGÈRE, G. **Jogo e Educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

BROUGÈRE, G. **Lúdico e educação: novas perspectivas**. Linhas Críticas. Brasília. v.8. n.14, 2002.

BURKE. K. **Language as symbolic action**. Berkeley and Los Angeles: University of California Press, 1966.

CAILLOIS, R. **Os jogos e os homens: a máscara e a vertigem**. Trad. José Garcez Palha. Lisboa: Cotovia, 1990. 228p.

CALLE, J. M. M. Juegos educativos. *FyQ Formulación. Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien.*, v. 7, n. 2, p. 559-565, 2010.

CAMPAGNE, F.; **Le jouet, l'enfant, l'éducateur – roles de l'objet dans le développement de l'enfant et le travail pédagogique**. Paris, Privat, 1989.

CAMERER, C. F.; "Behavioural studies of strategic thinking in games." *Trends in Cognitive Sciences*, v. 7, n.5, p. 225, 2003.

CAMPOS, L. M. L; BORTOLOTO, T.M; FELÍCIO, A.K.C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem**. Cadernos dos Núcleos de Ensino, São Paulo, p. 35-48, 2003. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>>.

CARVALHO, A. M. P. O uso do vídeo na tomada de dados: Pesquisando o Desenvolvimento do Ensino em Sala de Aula. *Pro-Posições*, UNICAMP, v.7, n.1, p. 5- 13, 1996.

CARVALHO, A. M. Metodologia de pesquisa em ensino de física: uma proposta para estudar os processos de ensino e aprendizagem. In: **ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA**, 9., 2004, Jaboticatubas, MG. Anais...Jaboticatubas, MG: Sociedade Brasileira de Física, 2004.

CASTRO. B. J; COSTA, P. C. F. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de química no ensino fundamental segundo o contexto da aprendizagem significativa. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**. v. 6. n.2. 2011.

CAVALCANTI, E. L. D. et. al. Perfil químico: debatendo ludicamente o conhecimento científico em nível superior de ensino. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**. v.7, n.1, p. 1-13, 2012.

CAVALCANTI, E.L.D; SOARES, M.H.F.B. O uso do jogo de roles (roleplaying game) como estratégia de discussão e avaliação do conhecimento químico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v.8, n.1, 2009.

CÓRIA-SABINI, M. A; LUCENA, R. F. **Jogos e Brincadeiras na Educação Infantil**. 3ª ed. Campinas: Papirus, 2005.

CRUTE, T. D. "Classroom nomenclature games – BINGO." **Journal of Chemical Education**, v. 77, n. 4, p. 481-482, 2000.

CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**. v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

DEAVOR, J. P.; "Who wants to be a (chemical) millionaire?" **Journal of Chemical Education**, v. 78, n. 4, p. 467, 2001.

Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa. Editora Positivo, 5ª edição, 2014. ISBN: 978-85-385-8311-0.

DKEIDEK, I. M.; "The elements drawing." *Journal of Chemical Education*, v. 80, n. 5, p. 501, 2003.

FERNÁNDEZ-OLIVERAS; CORREA, V; OLIVERAS, M, L. Estudio de una propuesta lúdica para la educación científica y matemática globalizada en infantil. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**. v. 3, n.2, p. 373-383, 2016.

FERRAZ, A. P. C. M; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.

FOCETOLA, P. M. B. et. al. Os Jogos Educacionais de Cartas como Estratégia de Ensino em Química. **Química Nova na Escola**. vol. 34, n. 4, p. 248-255, 2012.

FORTUNA, T. R. **Jogos e Ensino de História**. Curso de aperfeiçoamento "Ensino de História: modos de pensar, modos de fazer, modos de avaliar – Jogos e Ensino de História – 1ª Edição. Porto Alegre, 2013.

FRANCO-MARISCAL, A. J; OLIVA-MARTINEZ, J. M; BERNAL-MÁRQUEZ, S. Uma revisión bibliográfica sobre el papel de los juegos didácticos en el estudio de los elementos químicos. Segunda parte: los juegos al servicio de la comprensión y uso de la tabla periódica. **Educ. quím.** v. 23, n. 4, p. 474-481, 2012.

GARCEZ, A; DUARTE, R. EISENBERG, Z. Produção e análise de vídeogravações em pesquisas qualitativas **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n.2, p. 249-262, mai./ago. 2011.

GARCEZ, E. S. C. **O lúdico em ensino de química: um estudo do estado da arte**. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2014.

GARDNER, H. **Estruturas da Mente – A teoria das múltiplas inteligências**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

GIORDAN, M. **Da teoria da ação mediada ao modelo topológico de ensino**. Lapeq/USP, 2006a. Disponível em: <<http://www.lapeq.fe.usp.br/meqvt2006/disciplina/biblioteca/artigos/modelo-topologico-ensino.pdf>>

GIORDAN, M. **Uma perspectiva sociocultural para os estudos sobre elaboração de significados em situações de uso do computador na educação em ciências**. 2006b. 315 p. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo.

GIORDAN, M. A internet vai à escola: domínio e apropriação de ferramentas culturais. **Educação e Pesquisa**. v. 31, n. 1, p. 57-78, 2005.

GODOI, T. A. de F.; OLIVEIRA, H. P. M. de; GODOGNOTO, L; Tabela periódica – Um super trunfo para alunos do ensino fundamental e médio. **Química nova na escola**. v. 32, n.1, p. 22-25, 2010.

GOIS, J. **Filosofia do Ensino de Ciências: Significação e Representações Químicas**. Ijuí: Unijuí, 2017.

GOIS, J. **A significação de representações químicas e a filosofia de Wittgenstein**. 2012. 291 p. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo.

GOTTSCHALK, C. A Natureza do Conhecimento Matemático sob a Perspectiva de Wittgenstein: algumas implicações educacionais. **Cad. Hist. Fil. Ci.**, Campinas, Série 3, v. 14, n. 2, p. 305-334, 2004.

HEBECHE, L. A. Não pense, veja! Sobre a noção de semelhanças de família em Wittgenstein. **Veritas**, v. 48, n. 1, p. 31-58, 2003.

HELSEY, T. L. Safety wordsearch". **Journal of Chemical Education**, v.76, n.4, p.495, 1999.

HENRIOT, J. **Le jeu**. Paris: Synonyme. SOR, 1983.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: O jogo como elemento da cultura**. 4.ed. São Paulo: Perspectiva, 2000. 243p.

HUK, M. R. **Os jogos de linguagem e a crítica ao representacionismo**. 2009. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica, Curitiba, Paraná.

JAEGER, W. **Paidéia: a formação do homem grego**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

KENNY, A. **Wittgenstein**. Oxford: Blackwell Publishing, 2008.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Cortez, 1996.

KISHIMOTO, T. M. O Brinquedo na Educação: Considerações Históricas. **Série Idéias, São Paulo: FDE**, n. 7, p. 39 a 45, 1995. Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_07_p039-045_c.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2017.

LEGEY, A. P. et al. Desenvolvimento de jogos educativos como ferramenta didática: um olhar voltado à formação de futuros docentes de ciências. **ALEXANDRIA - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.5, n.3, p.49-82, 2012.

LIMA, J. M. **O jogo como recurso pedagógico no contexto educacional** – São Paulo: Cultura Acadêmica : Universidade Estadual Paulista, Pró-Reitoria de Graduação, 2008, 157p.

MACEDO, L. Os jogos e sua importância na escola. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 93, p. 5-11, 1995.

MARCELLINO, N. C. **Pedagogia da animação**. Campinas: Papirus, 1990.

MARCONDES, D. **Iniciação à História da Filosofia: dos pré-socráticos à Wittgenstein**. 13ª edição. Jorge Zahar Editor Ltda, 2007.

MARISCAL, A. J. F.; IGLESIAS, M. J. Soletrando o Brasil com símbolos químicos. **Química nova na escola**. v. 31, n.1, p. 31-33, 2009.

MELO, S. A; SARDINHA, M. O. B. Jogos no ensino aprendizagem de matemática: uma estratégia para aulas mais dinâmicas. **Revista F@pciência**, v.4, n. 2, p. 5 – 15, 2009.

MONTEIRO, S.; REBELLO, S.; SCHALL, V. **Jogando e aprendendo a viver: uma abordagem da Aids e das drogas através de recursos educativos**. In: ACSELRALD, G. (Org.). Drogas e aids: estratégias de redução de danos. São Paulo: Hucitec, p. 133-146, 1994.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. Aprendizagem Significativa em **Revista/Meaningful Learning Review**, v.1, n.3, p. 25-46, 2011.

NATALI, P. M; MÜLLER, V. R. Jogos cooperativos: olhando a teoria e escutando a prática. **Revista da Educação Física**, v.20, n.2, p. 291-303, 2009.

NETO, H. S. M; MORADILLO, E. F. O Lúdico no Ensino de Química: Considerações a partir da Psicologia Histórico-Cultural. **Química Nova na Escola**, v. 38, n.4, p. 360-368, 2016.

NOGUEIRA, M. J. et al. Criação compartilhada de um jogo: um instrumento para o diálogo sobre sexualidade desenvolvido com adolescentes. **Ciência e Educação**, v. 17, n. 4, p. 941-956, 2011.

OLIVEIRA, T. F. O. et al. Educação e controle da esquistossomose em Sumidouro (RJ, Brasil): avaliação de um jogo no contexto escolar. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.8. n. 3, 2008.

PALACIOS-ROJAS, N. **Las Aventuras de la pandilla** ADN: Aprendiendo y experimentando en casa. Bogotá: Quebecor, 2004.

PEDROSO, C. V. Jogos didáticos no ensino de Biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. **IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE**. PUCPR, 2009.

PAULA, A. C; ARAÚJO, I. S. C. James Wertsch: influência de Vygotsky, ideias principais e implicações para a educação científica. **33º Encontro de debates sobre o ensino de Química**. 2013, p. 1-8.

PENCO, C. **Introdução à filosofia da linguagem**. Tradução de Ephraim F. Alves. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

PEREIRA, A. P e OSTERMANN. F. A aproximação sociocultural à mente de James V. Wertsch, e implicações para a educação em ciências. **Ciência e Educação**, v.18, n. 1, p. 23- 39, 2012.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: Imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. Tradução de Álvaro Cabral e Christiano Monteiro Oiticica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978.

PONTONE JUNIOR, R. **Simulações e laboratórios virtuais como recursos mediacionais multimodais nas ações de um professor de Física**. Belo Horizonte, 2016. 188 p., enc. Tese(Doutorado) – (Doutorado), Universidade Federal de Minas Gerais.

RIGON, E. **O jogo cooperativo: uma bússola que nos orienta sem medo de nos perder**. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE – Produções didático pedagógicas. Secretaria da Educação do

Estado do Paraná, 2013. Versão On-line. ISBN 978-85-8015-075-9. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unicentro_edfis_pdp_eneida_rigon.pdf>. Acesso em 01/05/18.

RUSSELL, J. V.; "Using games to teach chemistry - an annotated bibliography". ***Journal of Chemical Education***, v.76, n.4, p. 481, 1999.

RUSSELL, J. V.; "Using games to teach chemistry. 2. chemover board game." ***Journal of Chemical Education***, v.78, n.4, p. 399, 2001.

RUY, M. C. **O conceito de jogos de linguagem nas investigações filosóficas de Wittgenstein**. Universidade Estadual de Londrina, 2008. Disponível em: < <http://www.uel.br/eventos/sepech/sepech08/arqtxt/resumos-anais/MateusCRuy.pdf>>. Acesso em 08/11/17.

SANTANA, E. M; REZENDE, B (2008). **Influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos**. Anais do Seminário Nacional de Educação profissional e tecnologia. Belo Horizonte, Brasil. Disponível em: <<http://www.nutes.ufjf.br/abrapec/vienpec/CR2/p467.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2017.

SANTOS, A. P. B; MICHEL, R. C. Vamos Jogar uma SueQuímica? **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 179- 183, 2009.

SAWYER, B.A. Concept learning versus problem solving: Revisited. ***Journal of Chemical Education***, v. 67, n.3, p. 253-254, 1990.

SILVA, J. K. F. et. al. Jogos Cooperativos: contribuição na escola como meio socializador entre crianças do ensino fundamental. ***Motrivivência***, UFSC, v. 24, n.39, p. 5195-205, 2012.

SILVA. D. S; SILVA, T. T. Jogos cooperativos como ferramenta de desenvolvimento de equipes. **Revista de Ciências Gerenciais**, v. 15, n. 21, p. 137-152, 2011.

SMITH, K; METZ, P. Evaluating student understanding of solution chemistry through microscopic representations. *Journal of Chemical Education*, v.73, n.3, p. 233-235, 1996.

Second International Handbook of Science Education. Editor: Springer Science Business Media B.V. 2º edição, 2012. ISBN 978-1-4020-9040-0.

SOARES, M. H. F. B. **O lúdico em Química : jogos e atividades aplicados ao ensino de Química** 2004. Tese (Doutorado). UFSCar, São Carlos.

SZUNDY, P. T. C. **A construção do conhecimento no jogo e sobre o jogo – ensino e aprendizagem de LE e formação reflexiva.** 2005. 295 p. Tese (Doutorado), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

TERR, L. **El juego: por qué los adultos necesitan jugar.** Barcelona:Paidós, 2000.

VARGENS, M. M. F; NIÑO-EL-HANI, C. Análise dos efeitos do jogo Clipsitacídeos (Clipbirds) sobre a aprendizagem de estudantes do Ensino Médio acerca da evolução. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n.1, 2011.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

WERTSCH, J. V. **Mind as action.** New York, USA: Oxford Univ. Press, 1998.

WITTGENSTEIN, L. **Tractatus Logico-Philosophicus.** Tradução: Luiz Henrique Lopes dos Santos. 3ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008a.

WITTGENSTEIN, L. **Investigações filosóficas**. 5ª ed. Petrópolis: Vozes, 2008b.

YAMAZAKI, S.C.; YAMAZAKI, R.M. de O. **Sobre o uso de metodologias alternativas para ensino-aprendizagem de ciências**. Educação e Diversidade na Sociedade Contemporânea. Anais da III Jornada de Educação da Região de Grande Dourados, p. 01-14, 2006.

APÊNDICE I – Conjunto de cartas utilizadas durante o jogo aplicado

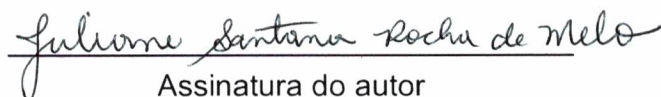
O que são ácidos de acordo com a definição de Arrhenius?	É correto afirmar que todos os ácidos e bases conduzem corrente elétrica? Justifique	Qual a escala pH de um ácido e qual a escala de pH de uma base?	Alto valor de pH indica solução básica ou ácida? Justifique.
Qual o nome dado ao ácido HNO_3 ?	Justifique se a afirmação a seguir é verdadeira ou falsa: Ácidos são mais corrosivos que bases.	O que são bases de acordo com a definição de Arrhenius?	Uma solução que possua mais íons OH^- do que H^+ é: neutra/ácida ou básica?
Algum ácido pode liberar OH^- durante a ionização em água?	Como ocorre a ionização do H_3PO_4 em água?	Como ocorre a ionização do H_3PO_3 em água?	Qual o nome do HNO_2 ?
Por que a amônia (NH_3) é considerada uma base?	Bases pouco solúveis em água são consideradas bases fortes? Justifique.	Qual o nome da base $\text{Fe}(\text{OH})_3$?	Qual o nome da base $\text{Mg}(\text{OH})_2$?
Qual a força do ácido H_3BO_3 ?	Quantos Hidrogênios ionizáveis possui o H_3PO_3 ?	Cite algumas substâncias do cotidiano que podemos classificar como ácidos.	Cite alguma substância do cotidiano que podemos classificar como básica.
Qual o nome do ácido HI ?	Qual o nome do ácido HClO ?	Qual o nome do ácido HIO_4 ?	Como ocorre a ionização do H_2SO_4 em água?

Ao adicionar solução de repolho roxo à uma solução de vinagre, que tons o suco ficará?	Perca sua vez!	O que é um diácido? Cite um exemplo.	O que é um triácido? Cite um exemplo.
O que é um monoácido? Cite um exemplo.	Qual ácido é mais forte: HCN ou H_2SO_4?	O ácido sulfídrico é um ácido fraco, moderado ou forte?	O ácido fluorídrico é um ácido fraco, moderado ou forte?
O que são oxilácidos?	Baixo valor de pH indica solução básica ou ácida? Justifique.	Porque o HCl é considerado um ácido e o HgCl_2 não?	Perca sua vez!
Quando se mede o pH de uma substância o que está se medindo?	Perca sua vez!	O que são hidrácidos?	Explique o que são hidrogênios ionizáveis.

TERMO DE REPRODUÇÃO XEROGRÁFICA

Autorizo a reprodução xerográfica do presente Trabalho de Conclusão, em partes, para fins de pesquisa.

São José do Rio Preto, 06 / 09 / 18


Assinatura do autor