



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

**MAPEAMENTO DAS ZONAS DO PERFIL CONCEITUAL DE
CALOR POR MEIO DE UM JOGO EDUCATIVO PARA
ALUNOS DA EJA**

MARIA APARECIDA DA SILVA LEITE

GOIÂNIA – GO

2018

MARIA APARECIDA DA SILVA LEITE

**MAPEAMENTO DAS ZONAS DO PERFIL CONCEITUAL DE
CALOR POR MEIO DE UM JOGO EDUCATIVO PARA
ALUNOS DA EJA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Márlon Herbert Flora Barbosa Soares

GOIANIA

2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

LEITE, MARIA APARECIDA DA SILVA
MAPEAMENTO DAS ZONAS DO PERFIL CONCEITUAL DE CALOR POR MEIO DE UM JOGO EDUCATIVO PARA ALUNOS DA EJA [manuscrito] / MARIA APARECIDA DA SILVA LEITE. - 2018.
xiii, 102 f.

Orientador: Prof. Dr. MARLON HERBERT FLORA BARBOSA SOARES.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, , Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Goiânia, 2018.

Bibliografia. Apêndice.

Inclui tabelas, lista de figuras.

1. perfil conceitual. 2. jogos e atividades lúdicas. 3. ensino de termoquímica.. I. SOARES, MARLON HERBERT FLORA BARBOSA, orient. II. Título.

CDU 51:37

C



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

MARIA APARECIDA DA SILVA LEITE

Aos 06 dias do mês de julho do ano de 2018, às 09:00 horas no NUPEC - UFG, de forma semipresencial, reuniu-se a Banca Examinadora composta pelos, Prof. Dr. Márlon Herbert Flora Barbosa Soares, presidente/orientador-UFG; Profa. Dra. Nyuara Araújo da Silva Mesquita - UFG; Prof. Dr. José Euzébio Simões Neto - UFRPE, para sob a presidência do primeiro, procederem a DEFESA DE DISSERTAÇÃO do trabalho intitulado "Mapeamento Das Zonas Do Perfil Conceitual De Calor Por Meio De Um Jogo Educativo Para Alunos Da EJA", da referida discente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM), nível Mestrado. Após realizada a avaliação oral no sistema de apresentação e defesa do Trabalho, a Banca Examinadora reuniu-se emitindo os seguintes pareceres com as justificativas e sugestões abaixo:

Docente	Resultado (Aprovado/ Reprovado)	Assinatura
Márlon Herbert FLora Barbosa Soares	APROVADA	
Nyuara Araújo da Silva Mesquita	Aprovada	
José Euzébio Simões Neto	APROVADA	

Justificativas e comentários sobre o trabalho:

TRABALHO ADEQUADO PARA UMA DISSERTAÇÃO

Sugestões de alterações do trabalho:

RECOMENDAR A PUBLICAÇÃO.

Após a avaliação, a referido candidata foi considerada APROVADA na defesa da dissertação. Às 11:00 horas, a Prof. Dr. MÁRLON HERBERT FLORA BARBOSA SOARES - UFG, Presidente da Banca Examinadora, deu por encerrada a sessão e, para constar lavrou-se a presente Ata.

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação a todos os trabalhadores e trabalhadoras deste Brasil que acordam cedo para trabalhar e pagam os impostos que mantem esta maravilhosa instituição que é a Universidade Federal de Goiás.

Em especial, dedico a uma grande trabalhadora que possibilitou eu chegar aqui, minha mãe (in memoriam), Francisca das Chagas da Silve Leite. Mulher guerreira que criou três filhos sozinha, trabalhando dia e noite vendendo salgados e geladinhos, morando numa casinha de taipa que preenchemos as paredes com as próprias mãos, e mesmo com pouca condição financeira, ofereceu a mim e aos meus irmãos a maior riqueza que um ser humano pode ter, a educação. Obrigada minha rainha, graças a você, estou podendo realizar este sonho.

AGRADECIMENTOS

Como toda pessoa cristã, faço meu primeiro agradecimento a Deus, que permitiu que eu chegasse tão longe.

A minha família, minha base: ao meu esposo Marcelo que topou este desafio comigo, aos meus irmãos Marilene e Renildo que entendeu a minha ausência em casa, mesmo com a recente partida de nossa mãe, a minha tia Maria de Fátima que me acolheu como filha, a minha prima Rita de Cássia que me deu os presentes mais lindos da minha vida, os meus sobrinhos (a) (meus Bens): Thaysa, Júlio César, Ana Livia e Jhony, meus amores. A minha Sogra Maria da Saúde, meu sogro Valdir, a minha tia Salvelina, meu tio Luiz e as minhas primas Aline e Franciele que sem dúvida me incentivaram sempre, mesmo à distância.

Agradeço também ao outro pilar da minha base, os meus professores. Nunca vi uma amizade tão linda quanto a dos meus professores (a) comigo.

Agradeço aos meus educadores da educação básica, Kedyma, Carlos, Alberto Orquiza *in memoriam*, Izete Arruda, Izete Barros, Veralice, Goreth, Raimundinha e Albertinha.

Agradeço a Universidade Federal do Maranhão e aos meus professores: Adriano Kid, Samir, Arlane e Severina.

As minhas queridas e amadas professoras de graduação: Sandra Barros, Janieyd e Rose, pessoas que eu sempre posso contar. Sem vocês minha caminhada seria muito mais difícil.

As minhas amigas de graduação: Ana Criscia, Vanessa, Poliana, Leonice, dona Telma, dona Libânea.

Agradeço imensamente a Universidade Federal de Goiás e aos meus professores de mestrado.

Aos meus amigos do grupo coleguinhas do mestrado: Lindomar, Márcia e Ludymilla, meu irmão e minhas irmãs de alma.

Ao laboratório de Educação Química e Atividades Lúdicas- Lequal

A minha querida, diva e amada professora Nyuara, minha mãezona do Lequal.

Ao meu professor, orientador e figura paterna Márlon, que sempre admirei, antes mesmo de chegar aqui e aprendo a admirar cada vez mais.

As minhas amigas das qualificats e do grupo ninguém sai: Mariângela, Jaisa e Jennyfer, meninas divertidas e amigas.

Aos meninos mais legais e animados do Lequal: Adriano ciclista, Marcelo do Lequal Black, Léo da Físico-Química, Thiago Piagetiano, Felipe, o menor emancipado e Alan meu conterrâneo, Maicon Leite meu parente e o sempre elegante Jefferson.

As meninas que juntamente comigo divaram no Lequal tendo como referência nossa maior diva, professora Nyuara: minha amiga Thay que com toda paciência sempre relevou as pancadas na cabeça que eu dava com o notebook, por acidente, a Ana Luísa, sempre tão doce, Karlinha tão guerreira e amável, a minha irmã de alma Giovanna e a minha primeira amiga do Lequal, a Jane Darley.

Ao professor José Euzébio Simões Neto, pelas contribuições durante a qualificação que possibilitaram melhorias para a dissertação final.

Ao programa Saudavelmente da UFG, em especial a psicóloga Viviane e a psiquiatra Patrícia que juntas me resgataram do buraco e da escuridão que estava tomando conta de mim.

Ao Colégio Estadual Prof^a Telma Vieira de Sales. Aos alunos das turmas do 2º, 3º e 4º semestres da EJA de 2017. A professora e coordenadora Alessandra, professora Nívea, e meu amigo Ailton e a professora Lúcia. Pessoas que carrego sempre em meu coração.

As minhas amigas e colegas de trabalho do Colégio Estrela do Sul: Raquel, Sandra, minha conterrânea Joanisa e meu amigo e poeta Sérgio.

A CAPES pelo apoio financeiro e todos e a todas que direta ou indiretamente me ajudaram e torceram por mim nesta caminhada.

Eu sou antes de tudo, professor. Poderia parar por aqui, que já considero isso o bastante para um indivíduo.

(Soares, 2015)

RESUMO

O presente trabalho tem como propósito a emergência das zonas do Perfil Conceitual de calor propostas por Amaral e Mortimer (2001) utilizando um jogo educativo em turmas de EJA do ensino médio. A investigação se deu a partir do método de pesquisa qualitativa a partir de pesquisa prévia e estudo de caso. A pesquisa prévia mostrou que maioria dos estudantes têm preferência por jogos de cartas e/ou tabuleiro, e por esta razão o jogo desenvolvido contemplou essas duas características. O jogo foi denominado Trilha Termoquímica. A atividade lúdica primou pelas interações discursivas dos estudantes e o ensino de conceitos iniciais de termoquímica. Como resultados observamos que nas fases iniciais do jogo que envolve a definição de calor e frio os estudantes responderam a partir da zona realista. Nas fases intermediárias que envolveu o conceito de processos endotérmicos e exotérmicos e unidades de medidas de calor, os estudantes utilizaram respostas a partir das zonas animista, substancialista e empírica. Nas fases finais do jogo os estudantes responderam a situações-problema utilizando a zona racionalista, o que mostrou que a partir do jogo foi possível ampliar as zonas do perfil conceitual. Foi observado também a ocorrência de duas zonas em uma mesma resposta, para isso denominamos como discursos híbridos. Após a aplicação do jogo os estudantes foram postos a discutirem sobre conceitos trabalhados na atividade, momento em que foi possível assinalar a tomada consciência dos estudantes sobre a existência do seu próprio perfil conceitual para o conceito de calor e foi possível também observar relações entre a avaliação, o perfil conceitual e o jogo didático. Em suma com o jogo foi possível fazer o mapeamento das zonas do perfil conceitual e criar, com o jogo um ambiente propício a livre expressão dos estudantes.

Palavras-chave: perfil conceitual, jogos e atividades lúdicas, ensino de termoquímica.

ABSTRACT

The present work has the emergence of Conceptual Heat Profile's zones proposed by Amaral and Mortimier (2001) as an objective, utilizing an educational game in EJA High School level classes. The investigation was carried out from the qualitative method and previous research using a case study. The previous research showed that most of the students prefer card or board games, and for that reason the game developed contemplated both characteristics. The game was called thermochemical trail. The ludic activity favored the students' discursive interaction and the initial concept teachings in thermochemistry. As results we observed that in the initial phases of the game which involves the definition of heat and cold the students responded from the realistic zone. In the intermediate phases that involved the concept of endothermic and exothermic processes and heat measurement units, the students used answers from the animist, substantialist and empirical zones. In the final phases of the game the students answered the situational-problems utilizing the rationalistic zone, which showed that from the game it was possible to amplify the conceptual profile zones. It was also observed the occurrence of two zones in the same answer, which we called hybrid discourses. After the game application the students were asked to discuss about the concepts worked in the activity, moment in which was possible to verify the students' consciousness awareness about the existence of their own conceptual profile for the heat concept, and it was also possible to observe the relation among evaluation, conceptual profile and the didactic game. In summary, with the game it was possible to make the mapping of conceptual profile, and with the game, create an environment favorable to the students' free expression.

KEYWORDS: conceptual profile; games and ludic activities; thermochemistry teaching.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	13
Capítulo 1 - Método	19
1.1 DESENVOLVIMENTO	21
1.1.1 AS REUNIÕES PRÉVIAS E A ESCOLHA DO JOGO	22
1.1.2 O FUNCIONAMENTO E AS REGRAS DO JOGO TRILHA TERMOQUÍMICA	23
1.1.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA	27
1.1.4 AS AULAS	28
1.2 CATEGORIAS DE ANÁLISE: APRIORÍSTICAS E NÃO APRIORÍSTICAS	30
1.3 APRESENTAÇÃO DOS DADOS	32
Capítulo 2 – O Jogo	33
2.1 JOGO E EDUCAÇÃO	35
2.2 JOGO EDUCATIVO E JOGO DIDÁTICO	37
2.3 O JOGO E O ENSINO DE QUÍMICA	39
Capítulo 3 – Os Perfis Conceituais	43
3.1 A TEORIA DOS PERFIS CONCEITUAIS	45
3.2 JOGO, AVALIAÇÃO E OS PERFIS CONCEITUAIS	50
3.3 PERFIL CONCEITUAL PARA O CONCEITO DE CALOR	54
3.3.1 AS ZONAS DO PERFIL CONCEITUAL DE CALOR	55
3.3.2 O PENSAR DAS CINCO ZONAS DO PERFIL CONCEITUAL DE CALOR	59
Capítulo 4 – A Educação de Jovens e Adultos: algumas considerações	62
Capítulo 5 – Características Lúdicas	66
Capítulo 6 – A Emergência das Zonas do Perfil Conceitual de calor durante a atividade lúdica	76
6.1 ZONA REALISTA	76
6.2 ZONA ANIMISTA	78
6.3 ZONA SUBSTANCIALISTA	80
6.4 ZONA EMPÍRICA	83
6.5 ZONA RACIONALISTA	85
6.6 DISCURSOS HÍBRIDOS DAS DIFERENTES ZONAS	88
6.7 ASSINALANDO UMA TOMADA DE CONSCIÊNCIA: DISCUSSÃO PÓS-JOGO	90
6.8 MAPEAMENTO E AVALIAÇÃO POR MEIO DO JOGO: COMO O JOGO MAPEIA AS ZONAS DE PERFIL CONCEITUAL	91
Considerações Finais	97
Referências	101
Apêndice A	105
Apêndice B	107

APRESENTAÇÃO

Para preâmbulo deste trabalho, gostaria de descrever algumas considerações sobre a minha trajetória docente, como estudante e profissional da área, assim como justificar meus anseios em fazer o mestrado, especialmente em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Goiás.

Sou Maria Aparecida da Silva Leite, natural da cidade de Grajaú, localizada na região central do Maranhão. Fui criada por mãe e avó, nunca tive a presença da figura paterna em minha vida (até chegar ao mestrado), vinda de origem muito humilde, eu nunca medi esforços para estudar porque desde muito cedo alimentei a esperança de conseguir condições melhores de vida para mim e, principalmente, para a minha família.

Minha trajetória na área da docência iniciou-se no ano de 2006 aos 15 anos de idade, quando minha mãe me matriculou no curso de magistério em nível médio no Colégio Municipal Mecenaz Falcão na cidade de Grajaú-MA. Fiz este curso durante quatro anos regulares. Estudei disciplinas que até então eram desconhecidas para mim, Didática, Prática de Ensino e Psicologia da Educação e fiquei fascinada. Todas as discussões em sala sobre os processos de ensino e sobre as políticas públicas educacionais me motivavam bastante, percebi que aquelas discussões me tornavam cada vez mais crítica, porém até então pensava que a docência não seria a profissão, que eu queria exercer, mesmo eu sendo muito empenhada nos projetos que a escola propunha. Mensalmente, realizávamos projetos educacionais voltados para datas comemorativas mensais com culminância num evento maior que englobava os alunos do ensino fundamental da própria escola.

Tendo “quase certeza” que a docência não era minha área, prestei vestibular em 2009 para Ciências Contábeis pela Faculdade Anhanguera, fiz ainda um período. No entanto, tranquei, por pura decepção. Definitivamente não era aquilo que eu queria! Não me sentia bem em ter que defender os meios de produção capitalista, fazendo com que eu criasse aversão ao curso. Neste período, criei uma grande dúvida “ora, se o curso que eu achava que era perfeito para mim, me deixou tão decepcionada, o que eu deveria fazer então?”

Essa dúvida perdurou por mais um semestre, e sem muita opção resolvi arriscar naquilo que era oferecido na minha cidade, pois eu também não tinha condições de estudar fora. No fim do ano de 2009 prestei outro vestibular, agora para Licenciatura em Ciências Biológicas em EAD pela Universidade Aberta do Brasil ofertada pela UFMA, fui aprovada, porém não consegui matricular por ter perdido o prazo, e mais uma vez a frustração tomou conta.

Quando já havia perdido boa parte das minhas esperanças em fazer um curso de graduação, em 2010 a UFMA, por meio do seu projeto de expansão abriu o campus em minha cidade e promoveu o vestibular para a primeira turma de Licenciatura em Ciências Naturais-Química e Ciências Humanas-Geografia. Eu, sem muita perspectiva, resolvi fazer para Licenciatura em Ciências Naturais-Química e muitos me perguntaram “Por que Ciências Naturais”? E minha resposta sempre foi muito direta: porque eu quero aprender Química. Fui aprovada e comecei então a cursar no segundo semestre de 2010.

O primeiro dia de aula na graduação que foi justamente de Química, não foi uma aula qualquer, foi com professora Janyeid Karla, que embora trabalhasse com uma disciplina tão abstrata para mim e tão respaldada como ela (até então eu não conhecia o que era professor doutor) mostrou um lado muito humano e receptivo de um professor. A atenção que ela dava para minhas dificuldades, a paciência e o carinho que ela transmitia para cada um de seus alunos me comovia muito, e mostrou o quão maravilhoso pode ser a carreira docente. Tive como sacerdócio ser um dia como ela.

Não obstante, minha trajetória na UFMA foi de muita cumplicidade, em 2011 larguei o emprego, com qual ajudava nas despesas de casa (ainda me emociono, pois minha mãe mesmo com todas as dificuldades me deu total apoio) para me dedicar às atividades acadêmicas. Em 2012 fui selecionada para participar do PIBID da Instituição. Este projeto foi um divisor de águas em minha carreira porque até então meu contato com o ambiente escolar era incipiente e o projeto PIBID me inseriu na verdadeira realidade das escolas públicas, pois o projeto era voltado para as escolas com menor IDEB da cidade. Com minha permanência no PIBID, desenvolvemos dentro do projeto Institucional subprojetos e um destes foi o de confecção de brinquedos e artesanato com materiais recicláveis e o cultivo da horta

escolar. Permaneci no projeto até dezembro de 2014 e representou uma experiência de excepcional importância para minha formação.

No período de graduação, já nos últimos semestres a diretora do campus e professora de Fundamentos da Educação, Professora Sandra Barros, nos incentivou muito (alunos dos cursos) a fazermos mestrado e posteriormente doutorado para podermos ocupar as vagas da própria UFMA. Aquelas conversas me chamava muita atenção. Outra professora que também nos incentivou bastante foi a professora de Ensino de Química, Severina Cantanhede. Todo aquele incentivo me animou bastante, principalmente quando soube que tinha mestrado e doutorado na área de Ensino de Química. A partir desta motivação comecei uma busca incessante por Universidades que ofertassem esta qualificação, embora achasse que não passava de pura utopia em querer chegar tão longe.

Não posso deixar de falar sobre minha carreira docente. Em 2013 tive meu primeiro contrato de trabalho como professora de matemática e ciências na rede Municipal de Educação da cidade de Grajaú, na Escola Maria Eliza Cunha Lima. Lecionei por um ano letivo e não tem como não me sensibilizar pelo descaso que está a escola pública. Lecionava no período vespertino em salas quentes com sensação térmica de uns 50°C e lotada de alunos (uns 45 por sala) sem nenhum material diferenciado a não ser um quadro. Nesta escola que comecei a criar gosto pelos jogos e atividades lúdicas para o ensino, pois aquela rotina maçante fez com que eu buscasse desenvolver atividades diferenciadas, no entanto muitas vezes me sentia limitada por falta de material.

Em 2014 fui contratada por uma escola da rede particular de ensino, o Colégio Visão Júnior, para lecionar Ciências da Natureza. Esta escola tinha no máximo 18 alunos por sala e todos os ambiente climatizados, assim como a oferta de todos os materiais que eu precisasse. No período que lecionei desenvolvi muitas atividades lúdicas como mini-gincanas, bingos, quizzes de perguntas e respostas. Os alunos amavam todas as atividades e eu amava fazer tudo aquilo. Foi uma experiência de muito enriquecimento. Apesar, da escola particular fornecer todo o material necessário e condições mais dignas de trabalho, foi na escola pública que me vi representada, pois mesmo com todas as dificuldades estruturais, materiais e o abandono, muitos alunos ainda sonhavam com um futuro melhor, assim como eu vivi na escola pública quando estudava no ensino básico.

Voltando para o período de graduação, me formei em março de 2015 pouco tempo após o falecimento precoce de minha mãe. Mesmo muito abalada não desisti de realizar meus objetivos já traçados para o futuro. Embora tenha recebido muitas críticas: “Você tá doida, é um lugar muito longe” “O quê? A pessoas lá estudam demais você não tem nenhuma chance” “Vai largar o emprego assim?” “Sabe lá se *tu* vai mesmo conseguir”. Nunca me deixei abalar porque sempre tive o apoio da minha mãe, mesmo não tendo ela mais comigo fisicamente, mas por toda lembrança de vê-la trabalhando noite e dia pra que eu pudesse estudar ela sempre dizia pra eu não me importar com as críticas e sempre seguir meus objetivos.

Em contrapartida às críticas, a professora Sandra Barros me apoiou plenamente, eu havia decidido vir para Goiânia tentar o mestrado em Educação em Ciências e Matemática ou Química pela UFG. A opção por tentar pelo mestrado em Educação em Ciências partiu da condição de que o professor Márton ofertaria vaga para este. Concomitante a minha chegada a Goiás fui contratada pelo Governo do Estado para trabalhar como professora de Química na Educação de Jovens e Adultos. Foi um desafio imposto a minha carreira, pois eu não havia tido experiência de trabalhar com o Ensino Médio, e ainda sendo da Educação de Jovens e Adultos.

Acredito que os alunos da EJA possuem peculiaridades bem diferentes de alunos adolescentes do ensino regular. Este é composto por adultos e adolescentes com muitas responsabilidades e preocupações e isso influencia muita na motivação de seu rendimento escolar, além disso, em geral, os alunos da EJA estão na escola em busca apenas do certificado de conclusão do Ensino Médio, por isso, o compromisso com a aprendizagem fica para segundo plano ou posterior.

Trabalhar com turmas da EJA mostrou-me uma nova realidade no ensino, principalmente em Ciências. A grande diferença que percebi foi que alunos da EJA possuem seus conhecimentos prévios bem mais enraizados do que os adolescentes do ensino regular, e que suas discussões em torno de conceitos científicos está muito ligado ao senso comum, o que torna muitas vezes, o conflito de ideias quase inevitável. Em cima de reflexões acerca do que acontecia, nenhum trabalho me chamou mais atenção do que os trabalhos do professor Eduardo Fleury Mortimer sobre “O Perfil Conceitual”. Nestes trabalhos, o professor Eduardo Fleury , trata dos conflitos existentes entre os conceitos prévios dos estudantes e os conceitos científicos. Ele propõe o perfil conceitual como um modelo de prática educacional,

que busca amenizar este conflito e propiciar um aprendizado ao aluno de forma ampla e contextualizada a cada realidade. Ele propõe o entendimento de aplicação dos conceitos nos diversos contextos. Contudo, partindo dos desafios e preocupações da minha prática foi que extraímos o tema desta pesquisa, assim como os seus objetivos.

Não obstante, sempre prezei muito por práticas lúdicas em sala de aula, pois acredito que elas conseguem, além de divertir, ensinar de maneira contundente o conteúdo pretendido e, por reconhecer os méritos dos trabalhos do professor Eduardo Fleury Mortimer foi que decidimos desenvolver este trabalho, aliando a prática educativa lúdica ao mapeamento das Zonas de Perfil Conceitual.

O presente trabalho traz uma pesquisa em turmas de EJA das séries finais do Ensino Médio. Em seu cerne tratamos sobre o conceito de CALOR dentro do conteúdo de Termoquímica, utilizando de um jogo educativo, elaborado por nós.

Pergunta de Pesquisa

Ensinar termoquímica não é uma tarefa fácil, pois este conteúdo envolve conceitos polissêmicos e intrínsecos ao cotidiano do aluno como os conceitos de calor, temperatura, caloria e isso muitas vezes geram situações conflituosas em sala, porque as ideias prévias dos estudantes são diferenciadas ao conceito científico. Neste contexto Mortimer e Amaral (1998) alertam:

É inviável querer extinguir as concepções cotidianas dos alunos sobre calor e temperatura, enraizadas que estão na linguagem cotidiana, dada a existência de um grande número de situações a que essas concepções são aplicadas com sucesso. (MORTIMER e AMARAL, 1998 p. 30)

Partindo deste pressuposto, não é possível substituir o conceito científico ao conceito cotidiano do estudante como uma “mudança conceitual”, cabendo-nos professores da área, procurar alternativas de ensino e uma delas é buscar compreender as diferentes ideias que os alunos possuem sobre determinados conceitos, neste caso, o de calor. Baseando-nos nesta motivação traçamos a seguinte pergunta para esta pesquisa: **É possível mapear as zonas de perfil conceitual de calor utilizando um jogo educativo em turmas da EJA do ensino médio traçando um paralelo entre jogo, avaliação e o perfil conceitual?**

Partindo desta pergunta de pesquisa traçamos os seguintes objetivos:

Objetivo Geral:

- Mapear as zonas de perfil conceitual de calor propostas por Amaral Mortimer (2001) por meio de um jogo educativo e em turmas da EJA do ensino médio noturno.

Objetivos específicos:

- Criar um jogo educativo sobre Termoquímica, que possibilite o mapeamento das zonas de perfil conceitual de calor.

- Identificar as zonas do perfil conceitual para o conceito de calor emergentes das interações discursivas dos estudantes durante o jogo.

- Traçar possíveis paralelos entre a atividade lúdica, avaliação e o perfil conceitual.

O presente trabalho está dividido em seis capítulos. No primeiro capítulo apresentamos o método do trabalho, definindo, caracterizando-o e descrevendo o desenvolvimento da pesquisa. No segundo capítulo apresentamos algumas discussões acerca dos conceitos relacionados aos jogos. No terceiro capítulo discutimos sobre os perfis conceituais e o perfil conceitual para o conceito calor, assim como as zonas deste perfil. Após abordagem teórica de jogos e perfil conceitual, trazemos no quarto capítulo algumas considerações acerca da Educação de Jovens e Adultos, assim como sua relação com o ensino de química. No quinto e sexto capítulos apresentamos os resultados e discussões do trabalho, a partir de categorias de análise baseadas nas características do jogo educativo e nas zonas do perfil conceitual de calor. Discutimos a ocorrência de discursos híbridos e traços de tomada de consciência dos estudantes e traçamos algumas considerações sobre como o jogo mapeia as zonas do perfil conceitual e a relação da prática didática com a avaliação.

No findar deste trabalho, apresentamos as considerações finais, em que apresentamos as considerações acerca do que foi desenvolvido na pesquisa e algumas implicações.

MÉTODO

É praticamente unânime por parte dos pesquisadores em educação considerarem o processo educativo e o campo de estudo escolar como complexos e com variáveis que não podem ser interpretados apenas por resultados analíticos, mas por meio dos processos em que eles acontecem.

A pesquisa de abordagem quantitativa, por vezes, foi utilizada nas pesquisas em educação, no entanto, esta não conseguia abarcar as características mais relevantes para este tipo de estudo.

Observando a fragilidade da abordagem quantitativa aplicada à educação, a pesquisa qualitativa começou a ganhar espaço no campo, assinalando destaque partir da década de 1970. Ludke e André (2014) afirmam:

Com a evolução dos próprios estudos na área da educação, quando foi-se percebendo que poucos fenômenos na área podem ser submetidos ao tipo de abordagem analítica, pois em educação as coisas acontecem de maneira tão inextricável que fica difícil isolar as variáveis e apontar claramente quais as responsáveis por determinado efeito. (LUDKE e ANDRÉ 2014, p. 4)

Desde então, a abordagem qualitativa ganhou muitos adeptos, compreendendo que esta modalidade de pesquisa procura entender os fenômenos que envolvem o processo educativo, desde estudos de documentos oficiais às relações pessoais existentes no ambiente escolar.

Por sua importância e amplitude de aplicação, Bogdan e Biklen (1994) atribuem algumas características a pesquisa qualitativa sendo elas: 1- *Na investigação qualitativa a fonte direta é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal*: no ambiente escolar o investigador depende de sua inserção na pesquisa, tendo contato com os dados para posterior análise e possíveis generalizações; 2- *A investigação qualitativa é descritiva*: o investigador se atém às transcrições de observações, assim também como imagens e não a resultados numéricos e puramente analíticos; 3- *Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados e ou produto*: não espera-se que na pesquisa qualitativa obtenham-se resultados numéricos ou a busca por resultados. Nesta modalidade de investigação é mais

importante a transcrição de fatos que emergem ao meio que ocorrem em sua forma naturalística; 4- *Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de maneira indutiva*: na pesquisa qualitativa os dados são analisados não com intuito de confirmar ou não hipóteses construídas a priori, o que se analisa são as abstrações que são construídas à medida que vão surgindo; 5- *O significado é de importância vital na abordagem qualitativa*: O investigador leva em consideração as concepções individuais de cada investigado, busca suas percepções e opiniões dando-lhe devida importância, por considerá-lo peça fundamental para a investigação.

Ao observarmos as principais características da abordagem qualitativa e sua importância para o campo da investigação educacional, é notório nos valermos dela para esta investigação intitulada “**MAPEAMENTO DAS ZONAS DO PERFIL CONCEITUAL DE CALOR POR MEIO DE UM JOGO EDUCATIVO PARA ALUNOS DA EJA**”. Para nós, investigar o processo educativo é algo que exige do pesquisador seu total comprometimento com os acontecimentos em sala e com público envolvido. De nada vale, nesta perspectiva, a busca de resultados, pois o essencial é a busca por observação, interpretação e fundamentação do que ocorre durante o desenvolvimento do que se pretende investigar, desde que ele surja em seu meio natural.

Dentro da abordagem qualitativa, a presente pesquisa é trilhada a partir da investigação por **estudo de caso** que, segundo Ludke e André (2014), é o estudo de um caso, seja ele simples e específico. O interesse incide naquilo que ele tem de único, de particular, mesmo que posteriormente venham a ficar evidentes certas semelhanças com outros casos ou situações. Na mesma perspectiva, Morgado (2016) afirma que estudo de caso é uma técnica apropriada para procurar explicar os aspectos pertinentes de um dado acontecimento ou situação, podendo proporcionar informações específicas sobre um projeto.

Na própria definição do estudo de caso, podemos perceber suas potencialidades de investigação em sala de aula, pois este trata de determinado acontecimento ou diligência de maneira específica e aprofundada, sendo capaz de compreender e interpretar fatos determinantes, ocorrendo em seu próprio contexto. Morgado (2016) considera que o estudo de caso permite compreender o

funcionamento da escola para fundamentar decisões que concorram para melhorar a sua prestação educativa.

Morgado (2016) cita ainda as considerações de Stake (1999) que diz que o conhecimento que o estudo de caso gera é concreto e contextualizado, isto é, um conhecimento que resulta do estudo de uma situação/fenômeno específico em que privilegia a profundidade de análise em detrimento da sua abrangência.

Parte desta conjectura que o estudo de caso pode atender ao rigor do conhecimento científico e por, meio dele, torna-se possível a produção de conhecimento ao que está sendo investigado. Por este domínio a presente pesquisa pode-se valer do estudo de caso como método de investigação, por ser possível promover lucidez e compreensão ao estudo proposto na pesquisa.

Para tanto, ainda é possível atender, nesta investigação, as características propostas por Ludke e André (2014) para o desenvolvimento do estudo de caso sendo elas: *Fase exploratória*: fase que pretende não partir de uma visão predeterminada da realidade, mas apreender os aspectos ricos e imprevistos que envolvem determinada situação, esta se coloca como fundamental para uma definição mais precisa do objeto de estudo. *Delimitação do estudo*: é importante para determinar os focos da investigação e estabelecer contornos do estudo porque nunca será possível explorar todos os ângulos do fenômeno num tempo razoavelmente limitado. *Análise sistemática e a elaboração do relatório*: já na fase exploratória do estudo surge a necessidade de juntar informações, analisá-las do que é relatado.

1.1 Desenvolvimento

A presente pesquisa foi delineada em meados de 2016 e aplicada no ano de 2017, no Colégio Estadual Professora Telma Vieira de Sales, localizada na região periférica de Aparecida de Goiânia - Goiás. A escola funciona no turno noturno atendendo alunos da Educação de Jovens e Adultos nos níveis fundamental e médio, e assim como outras escolas públicas, enfrenta diversos problemas estruturais e sociais como a falta de materiais didáticos, carteiras, ventilação

inapropriada para o conforto, a carência de muitos estudantes e o problema sério com drogas.

Esta pesquisadora leciona Química nesta unidade escolar desde 2015, nas turmas do ensino médio na Educação de Jovens e Adultos, que é dividido por semestre, configuração aplicada apenas para a esta modalidade de ensino. As turmas escolhidas para a investigação foram as turmas do 3º e do 4º semestres que equivalem ao 3º ano do ensino médio regular. Optamos por estas turmas por estarem em níveis equivalentes e por possuir um público bem heterogêneo com relação à idade, variando entre 18 a 55 anos.

1.1.1 As reuniões prévias e a escolha do jogo

Anterior às aulas de aplicação do projeto, reuniões foram realizadas com a coordenação da escola e posteriormente com os alunos. As reuniões consistiram em apresentar o projeto para a equipe da coordenação pedagógica da escola que, ao entender o seguimento da pesquisa, autorizou e apoiou plenamente a sua aplicação, assim como disponibilização do tempo, sem que houvesse intervalos.

A partir do consentimento da equipe pedagógica, o projeto de pesquisa foi apresentado aos alunos com o intuito de informá-los e em seguida foi solicitado aos participantes o preenchimento do termo de consentimento de pesquisa. Todos concordaram em participar da investigação resguardando suas identidades.

No total foram necessários cinco dias para apresentação do projeto de pesquisa para a escola e para os alunos participantes, assim como a assinatura de todas as autorizações, concluindo assim esta etapa.

Após as reuniões informativas com a coordenação escolar e os alunos, foi pensada a confecção do jogo. A escolha do jogo foi baseada na configuração de jogos que os alunos tinham familiaridade e gostavam de jogar, para isso foi necessário consultá-los. Para este levantamento foi utilizado um questionário aberto com apenas uma pergunta: **“Todos nós temos preferência por algum jogo, em particular. Pensando nisso, qual/que tipo de jogo você gosta de jogar como forma de distração, diversão?”**. Justifique.

Foram 29 questionários respondidos, e tivemos como resultados que cerca de 35 % dos estudantes têm preferência por jogos digitais (vídeo game, jogos online), 35% e 10% preferem jogos de dominó e baralho respectivamente. Já 11% optaram por xadrez, truco e damas, enquanto 9% escolheram banco imobiliário, ludo e caça-palavras.

No geral, percebemos que maioria dos estudantes tem preferência por jogos com configurações semelhantes, compreendendo, jogos de cartas (baralho, truco) ou de tabuleiro (xadrez, damas e dominó). Nas justificativas os estudantes atribuíram à escolha do jogo ao propício momentos de distração, diversão e aprendizagem. Alguns ainda justificaram que os jogos fortalecem as relações interpessoais e melhora o raciocínio, pois alguns oferecem muitos desafios.

Partindo das informações que obtivemos, foi possível elaborarmos o jogo nos orientando por algumas características de jogos que os estudantes escolheram. Nesta conjuntura, levamos em consideração o formato dos jogos de cartas e de tabuleiro, por terem sido os mais citados. Ainda pensamos, em regras simplificadas para que todos pudessem participar, sem que houvesse estranhamento com elas. Por estes ensejos foi possível a elaboração do jogo que denominamos de **Trilha Termoquímica**.

1.1.2 Funcionamento e as Regras do Jogo Trilha Termoquímica

O jogo Trilha Termoquímica foi pensado como um jogo em que utilizasse tabuleiro e cartas com regras simplificadas e que privilegiasse o processo educativo. Nele pensou-se em trabalhar conceitos chaves relacionados ao conteúdo de Termoquímica.

O jogo consiste em uma trilha dividida em trinta casas enumeradas e mais duas, uma indicando o início do jogo e outra a chegada. Cada casa é representada por placas igualmente enumeradas. Cada placa possui uma pergunta totalizando trinta perguntas e que estão divididas em dois grupos, um grupo de perguntas livres e outro correspondente às perguntas desafios, como mostra o quadro 1 e a figura 1:

Quadro 1 – Tipos de Perguntas do Jogo Trilha Termoquímica

Perguntas livres	Perguntas-desafio
Casas/Placas	Casas/Placas
1-4; 6-8; 10-11; 13-15; 17-24; 26-27 e 29-30	5, 9, 12, 16, 25 e 28

Fonte: própria

A Figura 1 mostra as placas enumeradas correspondentes as perguntas do jogo na ordem da trilha.

Figura 1 – Placas com as perguntas do jogo



Fonte: própria

Entre uma casa de perguntas livres e de perguntas-desafio o jogo possui um pequeno intervalo que foi denominado de fase. São totalizadas cinco fases, cada uma, anterior a pergunta-desafio, exceto o desafio da casa 28 que não apresenta fase. Os respectivos intervalos de fases consistem em informações relacionadas ao conteúdo abordado nas perguntas livres e nas perguntas-desafio posteriores a elas, ou seja, os conteúdos abordados nas fases servem de norte para responder as perguntas livres e as perguntas desafios, todas alternadas nas placas de perguntas, ou seja conforme os alunos avançam nos jogos eles consultam as informações nas fases do jogo, apresentadas na Figura 2.

Figura 2 – Placas correspondentes às fases do jogo.



Fonte: própria

O quadro 2 mostra a relação entre as fases e os conteúdos abordados em cada uma em ordem crescente, conforme apresentado no jogo:

Quadro 2 – Conteúdos presentes em cada fase

Fases	Assunto abordado
01	Conceito inicial de termoquímica
02	Processos exotérmicos e processo endotérmicos
03	Unidades de medidas de calor: caloria e joule
04	Conceito de entalpia
05	Variação de entalpia em reações químicas

Fonte: própria

A ordem estabelecida para os conceitos em cada uma das fases foi baseada no que está presente na maioria dos livros didáticos, tanto de nível médio quanto de nível superior.

O jogo Trilha Termoquímica decorre da jogada de um dado, cada numeração mostrada pelo dado representa a quantidade de casas que as equipe percorre na trilha. O dado que é utilizado nas jogadas da trilha está mostrado na figura 3.

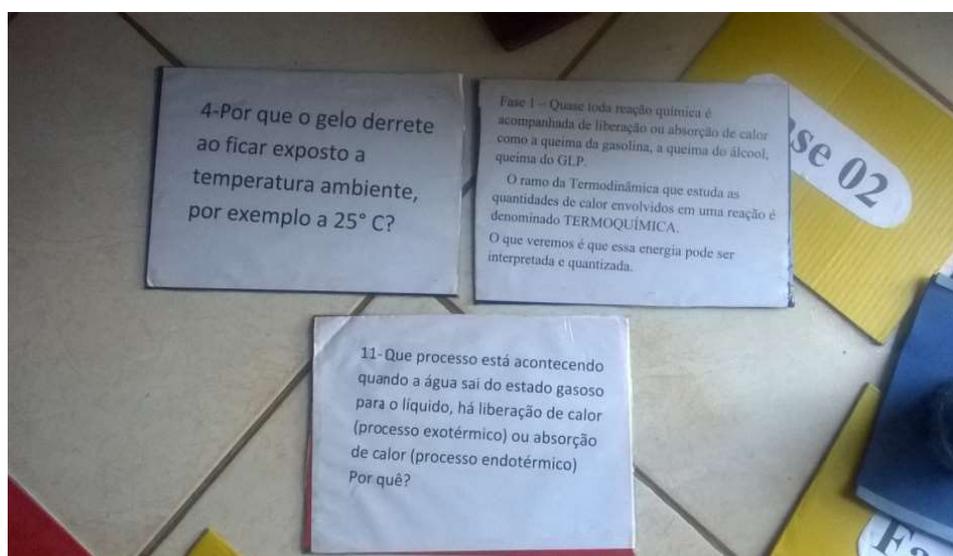
Figura 3 – dado utilizado para percorrer a trilha.



Fonte: própria

Se a equipe andar para casas de perguntas livres, elas serão respondidas segundo a concepção dos estudantes ou baseadas no entendimento das fases. Nas perguntas-desafio as equipes deveriam responder as questões a partir do conhecimento científico, correndo o risco de serem penalizadas, caso a resposta estivesse errada, ou beneficiadas, caso estiver certa. A seguir apresentamos exemplos de perguntas e informações das fases nos cartões, conforme a figura 4.

Figura 4 – Exemplos de cartões com perguntas e fase da trilha.



Fonte: própria

A figura 5 mostra a trilha montada no espaço da sala de aula com os cones que representaram cada equipe na trilha.

Figura 5 – O jogo Trilha Termoquímica montado em sala de aula.



Fonte: própria

1.1.3 Participantes da pesquisa

As turmas participantes da pesquisa, como citadas anteriormente, foram às turmas do 3º e 4º semestre, comportando 16 e 13 alunos respectivamente. A turma do 3º semestre formada por 9 alunos do sexo masculino e 7 sexo feminino, enquanto a turma do 4º semestre 7 do sexo masculino e 6 do sexo feminino. As idades variaram bastante na turma do 3º semestre as idades ficaram entre 18 e 55 anos, porém no 4º semestre o intervalo entre as idades diminuiu ficando entre 18 e 38 anos de idade.

Os alunos que participaram da investigação foram bem assíduos em seu desenvolvimento, em geral, os encontros em sala contaram com todos os estudantes das duas turmas, embora, tenham participado em dias diferentes da atividade, sendo iniciada e concluída primeiramente com a turma do 3º semestre e posteriormente com a turma do 4º semestre, todos foram assíduos nos dias da atividade lúdica.

1.1.4 As Aulas

As disposições das aulas obedeceram à distribuição das aulas de Química, adentrando, algumas vezes, as aulas dos outros professores, com a prévia autorização deles. Neste caso, foi possível aplicar o jogo nas turmas em uma semana, totalizando dez aulas, seis aulas apenas para aplicação do jogo e quatro para os momentos de discussões. Todas as aulas foram gravadas em áudio e imagem, além da utilização do diário de campo.

Aulas do 3º Semestre

Antes iniciar o jogo foi pedido para os alunos que desocupassem o espaço central da sala para que o jogo fosse montado. Neste espaço, no chão, a trilha termoquímica foi disposta no meio da sala de aula e na parte inferior do quadro branco foram colocadas mesas onde ficaram apoiadas as fichas com as perguntas e as fases com as informações que eles utilizariam para vencer o jogo. Após a montagem, foi solicitado que os alunos se dividissem em três equipes e que elas tivessem, se possível, com o mesmo número de componentes. Cada equipe ficou representada por um cone: uma equipe com o cone verde, outra com o cone violeta e outra equipe com cone azul. Nesta turma a distribuição das equipes foi com duas equipes com cinco componentes (violeta e a azul) e uma com seis (equipe verde). Após a organização das equipes e do jogo, o seu funcionamento foi explicado pela pesquisadora assim como a apresentação do seu título e as regras que iriam reger a respectiva atividade lúdica.

O jogo foi desenvolvido dentro do panorama das perguntas livres e das perguntas desafios. Os alunos sorteavam, jogando o dado, as perguntas livres ou desafios e buscavam informações nas fases do jogo. As perguntas livres eram respondidas sem pressão e preocupação se estava de acordo ou não com a concepção científica, pois nelas era buscada naturalidade, podendo as respostas partir de qualquer componente da equipe, ou mais de um ou todos. Já as perguntas desafios, com os erros e os acertos, as equipes eram penalizadas ou beneficiada, respectivamente, dando assim, um ritmo ao jogo.

Em outro momento, após a aplicação do jogo foi realizado os momentos de discussões. A turma foi organizada em forma de círculo para que todos pudessem

participar confortavelmente, sem que houvesse dificuldades na exposição de suas falas sobre as impressões da atividade. Nesta roda de conversas foram expostas algumas questões que apareceram no jogo sobre o conteúdo de termoquímica. Todas as questões foram discutidas de maneira ampla, considerando que as falas dos estudantes foram as mais frequentes. A figura 6, a seguir, mostra a turma de alunos do 3º semestre, no momento discussão pós-jogo.

Figura 6 – Grupo de alunos em discussão pós-jogo



Fonte: própria

Aulas do 4º Semestre

O jogo, quando aplicado no 4º semestre seguiu o mesmo formato estrutural da turma anterior, o jogo ocupou o centro da sala e as placas ficaram dispostas próximas ao quadro branco. Após a montagem, foi solicitado que os alunos se dividissem em três equipes e que elas tivessem, se possível, o mesmo número de integrantes. Ficaram duas equipes com quatro pessoas e uma com cinco. Cada equipe ficou representada por um cone, assim como no 3º semestre, uma equipe com o cone verde, outra com o cone violeta e outra equipe com cone azul. Na turma do 4º semestre a distribuição dos cones ficou semelhante à turma anterior, as duas equipes com menos componentes ficaram com os cones violeta e a azul, e a equipe com o número maior de componentes ficou representada pelo cone verde. Após a organização das equipes, as regras e o funcionamento do jogo foram explicados pela pesquisadora assim como a apresentação do seu título.

O desenvolvimento da atividade lúdica seguiu o ritmo das perguntas livres e das perguntas desafios. Os alunos lançavam os dados que indicava em qual casa da trilha a equipe se deslocaria. Conforme o andamento do jogo os alunos sorteavam as perguntas livres ou a perguntas desafios. Nas perguntas livres os alunos respondiam baseados em suas concepções, podendo ser as respondidas por qualquer componente da equipe ou por quantas pessoas quisessem responder. Nas últimas aulas, assim como na turma anterior, foi organizado o momento para discussões após a aplicação do jogo. A turma foi organizada em forma de círculo. Na roda de conversas foram expostas algumas questões que estavam inseridas nas perguntas do jogo, assim como também foi consultado as impressões dos estudantes sobre a atividade lúdica.

1.2 Categorias de Análise: apriorísticas e não-apriorísticas

Dentro da análise de dados na pesquisa qualitativa, Campos (2004) define **categorias:**

Categorias são como grandes enunciados que abarcam um número variável de temas, segundo seu grau de intimidade ou proximidade, e que possam a partir de análise, exprimirem significados e elaborações importantes que atendam aos objetivos de estudo. (CAMPOS, 2004 p. 17)

O autor pormenoriza as categorias descrevendo duas possibilidades de surgimento, denominadas de categorias apriorísticas e as categorias não-apriorísticas.

O jogo educativo descrito anteriormente, busca fazer emergir as zonas de perfil conceitual de calor propostas por Amaral e Mortimer (2001) e ao mesmo tempo cumprir as características presentes em um jogo educativo. Para identificarmos as características do jogo educativo e a emergência das zonas do perfil conceitual de calor, fizemos uso de categorias apriorísticas descritas pelas zonas do perfil conceitual de calor e as categorias não apriorísticas que apareceram no decorrer da atividade lúdica, que caracterizam um jogo educativo.

Categorias Não – Apriorísticas

A categorização não apriorística, emerge totalmente do contexto das respostas dos sujeitos da pesquisa, o que inicialmente exige do pesquisador um intenso ir e vir ao material analisado e teorias embasadoras, além de não perder de vista o atendimento aos objetivos da pesquisa. (CAMPOS, 2004).

Para caracterizar um jogo educativo, buscamos nas categorias não – apriorísticas ou a *posteriori* que surgiram no decorrer da atividade lúdica, na qual identificamos as características fundamentais presentes em um jogo educativo.

O jogo educativo descrito anteriormente, busca fazer emergir as zonas de perfil conceitual de calor proposta por Amaral e Mortimer (2001) e ao mesmo tempo cumprir as características presentes em um jogo educativo. Neste caso, tomamos apenas uma categoria, denominada de Características Lúdicas, cujo objetivo é avaliar e caracterizar o jogo criado em seu devido equilíbrio entre o lúdico e o educativo, no intuito de apresentá-lo como capaz de realizar o objetivo proposto para esta dissertação.

Categorias Apriorísticas

As categorias apriorísticas são categorias que o pesquisador possui de antemão, segundo, experiência prévia ou interesses, ou seja, já estão predefinidas (CAMPOS, 2004), também denominadas de *a priori*

As categorias apriorísticas apresentadas neste trabalho estão baseadas no trabalho de Amaral e Mortimer (2001) sobre o perfil conceitual de calor, a saber que estas zonas de antemão são:

1. Zona realista
2. Zona animista
3. Zona substancialista
4. Zona empírica
5. Zona racionalista

Neste sentido, entendemos que durante o jogo, estas zonas de perfil conceitual, conforme definidas no segundo capítulo, foram de alguma forma explicitadas pelos alunos.

1.3 Apresentação dos dados

Ao iniciar o jogo, as turmas se dividiram em três equipes, segundo afinidades, foi um processo tranquilo, no geral todas as equipes ficaram bem heterogêneas quanto à idade e ao gênero. Anterior a isto, nenhum aluno foi intimado a participar e não foi prejudicado em questão de conteúdo, ou seja, o aluno que não quisesse participar da atividade sobre termoquímica teria contato com o conteúdo, de outra maneira, a partir de aulas expositivas, por exemplo. No entanto, não foi necessário, pois todos aceitaram participar por vontade própria.

Como citado anteriormente, participaram da atividade lúdica 29 alunos, sendo 16 da turma do 3º semestre e 13 da turma do 4º semestre tendo suas aplicações em dias diferentes. O trabalho contou com seis equipes no total, contabilizando três em cada turma.

Em conformidade, para o resguardo da identidade dos participantes, todos que foram analisados a partir de suas falas e/ou gestos estão identificados pelas respectivas abreviaturas: A quando for aluno do 3º semestre e B quando for aluno do 4º semestre seguidos pelos números 1, 2, 3..., para identificar a fala do aluno que está sendo analisada ficando: A1, A2, A3, A4... B1, B2, B3, B4 assim por diante.

CAPÍTULO 2 – O JOGO

A palavra jogo possui uso polissêmico. O termo pode ser aplicado a várias situações e contextos. A palavra jogo pode assumir o sinônimo de conjunto, por exemplo: “jogo de pratos”, “jogo de talheres”, “jogo de toalhas”. Pode assumir como termo metafórico como, “o jogo do amor”, “o jogo da vida”. E ainda como sinônimo de diversão, prazer, brinquedo e brincadeira, ou seja, atividade lúdica. O termo jogo é, portanto, de difícil definição.

Segundo Miranda (2015) é através da linguagem que devemos buscar elementos necessários para o entendimento de diversos aspectos do jogo, o qual exige reflexão dentro do contexto linguístico em que se inserem. Portanto, é possível fazer reflexão sobre as diversas aplicações da palavra e averiguar o seu uso a fim compreender as influências em volta do termo.

Não é difícil observamos a utilização da palavra jogo por mais “simplificada” que seja a expressão ou diálogo. A sociedade humana possui o termo intrínseco a sua linguagem, efetivamente. Para Hiuzinga (2014) o jogo é o fato mais antigo que a cultura, pois esta, mesmo em suas definições menos rigorosas, pressupõe sempre a sociedade humana. O autor trata a palavra jogo como um fenômeno cultural, portanto, o termo tem sua importância para a língua.

Hiuzinga (2014) recorre ao aspecto funcional da palavra afirmando:

O jogo é mais do que um fenômeno fisiológico ou um reflexo psicológico. Ultrapassa os limites da atividade puramente física e biológica. É uma função *significante*, isto é, encerra um determinado sentido. (HUIZINGA, 2014, p. 4)

Embora seja polissêmica, a palavra jogo possui significado e sentido, mesmo que não seja possível defini-lo unilateralmente, mas em sua essência o termo nos permite a compreensão, quando utilizado. Portanto, é possível identificar o sentido da palavra.

Compreendemos que o termo possui seus vários significados de compreensão e nos remonta à vários pensamentos, muitas vezes não interligados entre si, como o olhar do termo jogo vindo de um jogador e outro vindo de quem

pensa no sentido metafórico. Para esta discussão, Hiuzinga (2014) compreende que todo ser pensante possui uma realidade autônoma, mesmo que sua língua não possua um termo geral capaz de defini-lo. Portanto, definir a palavra, em si, é difícil, no entanto compreender seu sentido, partindo do contexto aplicado é de notória possibilidade de entendimento. Contudo, não é negável a existência da palavra jogo e sua disseminação em diferentes sentidos.

Mesmo com as limitações de atribuir definição a palavra jogo, Kishimoto (2000, p. 16) procura denotar significado ao termo, apontando para ele em três níveis de diferenciação:

- a) *É o resultado de um sistema linguístico*, isto é, o sentido do jogo depende da linguagem e do contexto social. A noção de jogo não nos remete à língua particular de uma ciência, mas a um uso cotidiano. Assim, o essencial não é obedecer à lógica de uma designação científica dos fenômenos e sim respeitar o uso cotidiano e social da linguagem, pressupondo interpretações e projeções sociais. Assumir que cada contexto cria sua concepção de jogo não pode ser vista como simplista, como mera ação de nomear. Empregar um termo não é um ato praticado por um indivíduo. Subtende-se todo um grupo social que o compreende, fala e pensa da mesma forma.
- b) *É um sistema de regras*, ou seja, permite identificar, em qualquer jogo, uma estrutura sequencial que especifica sua modalidade. As estruturas sequenciais de regras permitem uma grande relação com a situação lúdica, ou seja, quando alguém joga, está executando regras do jogo, mas ao mesmo tempo, desenvolve atividade lúdica.
- c) *É um objeto*. Representa o objeto empregado em uma brincadeira, é algo que caracteriza uma *brincadeira*.

As características citadas acima por Kishimoto (2000) resumem a essência da palavra jogo prevalecendo as características às situações distintas.

Soares (2015) afirma que a atividade lúdica está destacada no segundo item de significado do jogo. Para Soares, pode ser definida como uma ação divertida, relacionada aos jogos, seja qual for o contexto linguístico, com ou sem regras. Em

suma, é difícil compreender a amplitude do termo jogo. Neste estudo o importante é a possibilidade de observá-lo como algo ligado diretamente a diversão, entretenimento, ou seja, atividade lúdica.

Huizinga (2014) quando aponta o jogo como elemento de cultura, volta a sua análise para a questão social e humana. As características atribuídas por ele são: o prazer, o caráter não sério, a liberdade, a separação dos fenômenos do cotidiano, as regras, o caráter fictício ou representativo e sua limitação no espaço e no tempo.

É importante salientar que Huizinga, ao se referir a característica do jogo a partir do caráter não-sério, não implica de não ser sério, mas que denota de uma atividade despida de imposições, ou seja, é livre, caso contrário deixa de ser jogo. Dentro da mesma perspectiva, Caillois (2001) diz que as características do jogo, a liberdade de ação do jogador, a incerteza que predomina no próprio, caráter improdutivo de não criar nem bens e nem riqueza e, por fim, as regras. O que importa é o processo em si.

A liberdade do indivíduo como jogador é de fundamental importância para a conjuntura do jogo, neste caso, as regras servem como meios para criar ordem. Sobre isso, Soares (2015) afirma que as regras são pactuadas entre os jogadores, ou em caso de simulações ou atividades lúdicas, regras de comportamento livres, porém, aceitas.

É observável que o jogo apresente caráter desafiador e problematizador e para que o ele possa contar por níveis e ritmo é preciso que faça o uso de regras. Portanto, vemos que o jogo conta com a livre vontade dos participantes, que embora traga dúvidas ao ser tratado como não sério, percebemos que é necessária a utilização de regras para o seu funcionamento. Tratamos como características do jogo o despertar do prazer, a liberdade de exploração, estratégias e incertezas, inclusive quando voltado para a educação, relação discutida no tópico a seguinte.

2.1 Jogo e Educação

A relação entre jogo e educação sempre gerou muitas dúvidas entre os estudiosos. Brougère (1998) discute esta possível relação, afirmando que o primeiro

vínculo entre educação e jogo é da mesma natureza que entre trabalho e jogo. O autor justifica que o jogo é visto como momento de recreação e diversão e que não está ligado ao momento educativo, semelhante ao que acontece com a sua relação com o trabalho que é visto como o momento de relaxamento, antes do retorno ao trabalho. Esta concepção em relação ao aprofundamento dos estudos atuais, mostra que é uma visão inicial, portanto, arcaica, mas que em muitas situações prevalecem assim nas relações entre jogo e educação.

Os primeiros registros acerca do jogo educativo foram localizados na Roma e Grécia antigas. Kishimoto (2000), afirma que Platão em alguns de seus escritos, comenta sobre se aprender brincando. Na civilização Romana o jogo objetivava preparar os soldados para guerras e invasões.

Embora, na antiguidade vemos o advento do jogo na educação, na época da expansão do cristianismo a educação assumiu por vez um papel disciplinador, ou seja, as escolas foram pontificadas e altamente dogmatizadas.

Os mestres ditam lições e leem cadernos, restando aos alunos a memorização e uma certa obediência. Obviamente, neste clima, não há condições para a expansão dos jogos, considerados um alto delito, como a prostituição e a embriaguez. (SOARES, 2015, p. 44)

No Período do Renascimento, o jogo acompanhou a revolução ocorrida no pensamento da época, as ideias pedagógicas foram renovadas fazendo com que as concepções do jogo fossem revigoradas.

Durante o Renascimento, a felicidade terrestre, considerada legítima, não exige a mortificação do corpo, o sacrifício sacrossanto, mas o seu desenvolvimento. A partir desse momento, o jogo deixa de ser objeto de reprovação, incorporando-se ao cotidiano de jovens, não como tendência natural do ser humano. (SOARES, 2015, p. 44)

Com o favorecimento do contexto descrito, é que se tem registro do surgimento do **jogo educativo**.

As escolas jesuíticas foram as pioneiras na utilização do recurso didático em sala de aula. Em meados do século XVI, com o surgimento da Companhia de Jesus, a utilização dos jogos foi voltada para a formação humana.

Ignácio de Loyola, fundador da Companhia de Jesus, compreende a importância dos jogos de exercício do ser humano e preconiza sua utilização como recurso auxiliar ao ensino. O baralho adquire, nessa,

época, o *status* de jogo educativo, por intermédio do padre Thomás Murner. (SOARES, 2015, p. 45).

A significância do jogo na educação perdurou até então. Foram desenvolvidos jogos para o Ensino de História, Geografia, Matemática, entre outros. Para o ensino de Ciências os jogos foram desenvolvidos a partir do século XVIII com a ascensão do movimento científico, sendo estes voltados para ensinar a aristocracia e a realeza da época (SOARES, 2015).

Mesmo com a visível diversificação do jogo educativo e sua reconhecida utilização, o século posterior (XX) representou o momento de maior eclosão. Foi visível expansão das escolas, principalmente porque buscava-se o atendimento de todas as classes, merecendo destaque para o ensino infantil que utilizou desta prática pedagógica principalmente para recreação.

É conhecido que o jogo em si possui caráter educativo, sendo discutido desde a antiguidade com Aristóteles e Platão. No entanto, observamos que a discussão das possíveis relações entre jogo e educação gera implicações diversas. É evidente dentre as concepções a que mais se destaca é a de voltar o jogo para momentos de recreação ou descanso após o período escolar, separando-as em duas diferentes dimensões: o jogo (para recreação) e educação (como trabalho escolar). No entanto, consideramos que a partir do jogo seja possível ensinar conteúdos escolares, ou seja, desenvolver jogos educativos e/ou didáticos, classificações de jogos que são discutidos no próximo tópico.

Finalmente, é necessário dizer que para Brougere (1998) o jogo educativo não é propriamente um jogo. Pode ser considerado um arremedo dele, mas não é o próprio, exatamente porque não é possível ter, na educação, todas as características inerentes relacionadas ao jogo filosófico.

2.2 Jogo Educativo e Jogo Didático

Todo jogo didático é um jogo educativo, mas nem todo jogo educativo é um jogo didático. As discussões acerca da definição de cada um gera muitas vezes confusão, trata-se de fazer uma busca teórica para entendermos as principais diferenças entre os termos, para isso utilizamos Cunha (2012) e Soares (2015). Os

autores discutem sobre as diferenças entre jogo educativo e jogo didático de maneiras distintas.

Para Soares (2015) a ideia de jogo educativo quer aproximar o caráter lúdico existente à possibilidade de se aprimorar o desenvolvimento cognitivo. Para o autor, o jogo educativo é metade jogo e metade educação cumprindo funções equilibradas, conclusões abstraídas em Kishimoto (1994) que afirma:

1. No sentido amplo, jogo educativo é como um material ou uma situação que permita a livre exploração em recintos organizados pelo professor, visando ao desenvolvimento geral das habilidades e conhecimentos e;
2. No sentido restrito, como um material que exige ações orientadas com vistas a aquisição ou **treino** de conteúdo específicos ou de habilidades intelectuais. Nesse caso, recebe o nome de Jogo Didático. (*grifo nosso*)

Cunha (2012), em contrapartida, afirma que jogo educativo envolve ações dinâmicas, permitindo ações orientadas pelo professor para o desenvolvimento de habilidades apenas. A autora explora a função do jogo educativo, em sua amplitude, no desenvolvimento das relações interpessoais e o desenvolvimento de características que posteriormente darão condições ao processo ensino e aprendizagem.

O jogo da memória ou de quebra-cabeças. Estes são educativos, pois a partir deles, as crianças desenvolvem habilidades como concentração, organização, manipulação, cooperação, dentre outras. (CUNHA, 2012, p.95).

As definições de jogo educativo para os autores são distintas, para Soares (2015) o jogo educativo possui estreita relação com o conhecimento formal em sala de aula, o que o diferencia de jogo didático é a sua amplitude, ou seja, o jogo em si, pode ensinar determinado conceito, ou determinado assunto com a orientação do professor. Para Cunha (2012) isto não configura um jogo educativo, mas um jogo didático como afirma a autora:

Um jogo didático, além das características do jogo educativo, deve também possibilitar a aprendizagem de algum conceito. Assim, podemos ter, por exemplo, um jogo de memória que relaciona fórmulas químicas com seus respectivos nomes. (CUNHA, 2012, p. 95)

Para Soares (2015), quando o jogo educativo é direcionada por um conteúdo formal da escola como o ensino de conceitos, processos entre outros, isso configura a representação de um jogo didático. Soares (2015) defende que o jogo didático é restrito ao conteúdo que já foi trabalhado ou citado pelo professor, ou seja, os alunos que irão jogar já sabem do conteúdo a ser tratado, diferentemente da definição tratada por Cunha.

Considerando que o jogo educativo é amplo e que dentro dele está o que denominamos de jogo didático, percebemos que as definições podem ser apresentadas de maneiras diferentes, fazendo com que possamos escolher um referencial. Para este trabalho, consideramos as definições, de jogo educativo e jogo didático atribuídas por Soares (2015), por se tratar de um jogo em que o aluno se atentará para o conteúdo no decorrer da atividade lúdica e o jogo didático, ao prévio trabalho do professor anterior a atividade lúdica aplicada.

Assumido o referencial para as definições para jogo educativo e didático, no tópico seguinte tratamos sobre a relação entre jogo e o ensino de química.

2.3 O Jogo e o Ensino de Química

Os trabalhos que relacionam o jogo no ensino de química, em sua maioria visam, instigar o interesse dos alunos ao estudo. Os trabalhos que trazem essa discussão mostram que esta relação busca principalmente, além da motivação, ferramentas para construção de jogos e simulações para trabalhar conteúdos de química.

Garcez e Soares (2017), ao realizarem um estudo do estado da arte sobre a utilização do lúdico no ensino de química, afirmam que é recente a utilização de jogos, pois os trabalhos mais antigos em revistas datam do final da década de 1970. No Brasil, mais precisamente no periódico Química Nova na Escola, Garcez e Soares (2017) citam os trabalhos de Rocha-Filho (1996) com a construção da molécula *buckminsterfullereno* e Beltran (1997) que apresenta desenhos animados para representar a solvatação e estados físicos da água. Dentro do mesmo cenário, Cunha (2012) data o trabalho de Craveiro et al. (1993) intitulado Química: um palpite

inteligente, que é um jogo de tabuleiro contendo perguntas e respostas sobre conteúdos químicos.

Embora sejam recentes os trabalhos que relacionam atividades lúdicas e o ensino de química, Garcez e Soares (2017) citam referências anteriores a década de 1990 localizadas na revista Química Nova, sendo elas Magalhães em 1978, em que apresenta um jogo de cartas para o ensino de reações orgânicas e o trabalho de Nicodem (1982) que apresenta um jogo de cartas para o ensino de ressonância.

Esses trabalhos representaram a ascensão para a relação ensino de química e atividades lúdicas, embora fossem passos incipientes, mostraram o quanto esta relação poderia se estabilizar e gerar novos conhecimentos. O exemplo de ascensão partiu em 2004 quando o pesquisador Márlon Soares apresentou sua tese de doutorado na Universidade Federal de São Carlos com o título: “O lúdico em química: jogos e atividades lúdicas aplicadas ao ensino de química” (CUNHA, 2012). A consistência teórica de seu trabalho fez com que ele se tornasse uma importante referência para a área.

A crescente utilização de atividades lúdicas em sala de aula de química foi percebida a partir do ano de 2000, consequência do aumento de número de trabalhos apresentados em eventos nacionais como o Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) e a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. Na pesquisa de Garcez e Soares (2017) foi constatado que relativo aos aspectos pedagógicos:

Os trabalhos publicados nos eventos, quanto ao nível de ensino, observamos que maioria dos trabalhos são propostas ao ensino médio, seguido pelo ensino superior e pelo ensino fundamental. Embora, a química seja uma disciplina específica do nível médio de ensino, ela não se restringe a essa modalidade de educação. Precisa se incentivar trabalhos que procurem ambientar suas pesquisas em territórios desconhecidos. (GARCEZ e SOARES, 2017, p. 193)

Os autores enfatizam a relevância de expandir os estudos do lúdico no ensino de química para outras modalidades de ensino que até então possuem poucos trabalhos e publicações como o caso na Educação de Jovens e Adultos, Educação indígena, Educação especial entre outras. Torna-se necessário o empenho de pesquisadores e professores na busca de novos horizontes para o ensino de química e o lúdico.

Outro aspecto que é discutido é o aprofundamento teórico nos trabalhos. A maioria traz relatos de experiências sem um embasamento teórico e reflexão aprofundada sobre a prática. Dentre os aspectos que mais aparecem nos trabalhos são os “testes”, em que se analisa uma dificuldade dos estudantes, aplica-se uma atividade lúdica e aplica-se outro teste para verificação. Nestes casos, o trabalho conta com a concepção da experiência sem uma discussão mais aprofundada do processo, o que é de essencial importância para o seu reconhecimento para comunidade científica. Acreditamos que esta limitação é mais evidente nos trabalhos de resumos, pois não há espaço para um maior aprofundamento teórico ou até mesmo a busca de por um aprofundamento do autor ou autores do trabalho.

Outro aspecto, também abordado por Garcez e Soares (2017) é sobre o processo de consolidação dos referenciais para a sustentabilidade teórica dos trabalhos:

A partir de um processo de adequação de referenciais de outros campos, podemos conseguir um domínio das teorias transpostas para responder as perspectivas e problemas específicos deste campo. É primordial uma maior associação das produções com projetos de pesquisa, em especial com programas de pós-graduação (GARCEZ E SOARES, 2017 p. 210)

Percebemos que, embora o número de trabalhos em eventos esteja andando a passos largos, ainda estamos nos consolidando como campo de estudo. Buscamos teorias de outras áreas para explicar situações, respostas e resultados, o que configura uma incessante busca por identidade.

Em síntese, as práticas pedagógicas lúdicas no ensino de química estão numa crescente. No entanto, grande parte dos trabalhos na área estão na forma de resumos, o que acarreta um menor aprofundamento teórico. Além deste aspecto, é necessária também a busca pela expansão das discussões na área. Precisamos sair do nível de Ensino Médio e começar a trilhar outros caminhos pouco explorados, o que será benéfico para a construção de saberes para a área, inclusive para consolidação de teorias.

Atualmente podemos encontrar grupos de pesquisa que investigam e propõem a utilização de jogos para o ensino de Química, descritos de maneira mais completa em Soares (2016) e Soares (2015).

Dando prosseguimento ao trabalho, o capítulo seguinte trará discussões sobre a Teoria dos Perfis Conceituais, fazendo um afunilamento para o Perfil Conceitual para o conceito de calor. Discutimos primeiramente, sobre concepções alternativas e o modelo de mudança conceitual para introdução das discussões acerca da Teoria dos Perfis Conceituais.

CAPÍTULO 3 – OS PERFIS CONCEITUAIS

No ano de 1992, o professor Eduardo Fleury Mortimer publicou no periódico Química Nova o artigo intitulado **Pressupostos epistemológicos para uma metodologia de ensino de Química: Mudança Conceitual e Perfil Epistemológico**. No referente artigo o autor discute sobre a Noção do Perfil Epistemológico de Bachelard, articulando-o ao o processo de mudança conceitual:

A noção de perfil epistemológico permite determinar como um conceito científico se situa em relação a diferentes correntes filosóficas, que constituem cortes do perfil. A noção de perfil epistemológico contribui para um exame de ideias sobre o processo de mudança conceitual, que pode ser definido como “o processo pelo qual as pessoas mudam seus conceitos centrais e organizadores, desde um conjunto de conceito a outro incompatível com o primeiro (MORTIMER, 1992 p. 242)

O processo de mudança conceitual foi/é visto com convicção por parte de muitos pesquisadores em educação, pois corrobora com as rupturas defendidas pela Epistemologia de Bachelard. Para Mortimer (1992) a percepção dos conceitos pode contribuir para que o aluno compreenda como se dá a produção do conhecimento, percebendo as rupturas.

Partindo desse pressuposto, a Mudança Conceitual pode ser definida como o modelo de aprendizagem em que as ideias científicas vão se materializando, com a intenção de substituir as ideias prévias. No entanto, é possível, apontar a relevância dos conceitos alternativos dos estudantes e o quanto essas ideias são influenciadoras na construção do conhecimento no indivíduo.

As pesquisas sobre os conceitos alternativos, realizados dos últimos vinte anos, tem mostrado que os estudantes possuem uma série de ideias alternativas aos diversos conceitos ensinados nas aulas de ciências, e que estas ideias são pessoais, fixas e difíceis de serem mudadas. (DRIVER, 1985 apud MORTIMER, 1992, p. 242)

A preocupação com as concepções alternativas já é corrente a mais de 50 anos, como várias discussões acaloradas, sobre a influência exercida pelas concepções alternativas no desenvolvimento do conhecimento no indivíduo.

Gaston Bachelard propõe, na Filosofia do Não, que é impossível traçar um perfil epistemológico de qualquer indivíduo em relação a um determinado conceito

científico (MORTIMER, 1992). É possível notar que Mortimer fala no sentido de evolução de conceitos, ou seja, o aprendiz é levado a compreender a evolução de determinado conceito, a partir da história da ciência, em conformidade à estrutura cognitiva do estudante.

É importante considerar que o Perfil Epistemológico varia de indivíduo para indivíduo em função de seu nível de conhecimento e de sua experiência em determinada área do conhecimento (MORTIMER, 1992). Contudo, o autor pondera em relação ao perfil epistemológico afirmando:

A aplicação correta do perfil epistemológico acentua rupturas que ocorrem em relação à passagem de uma zona para outra do perfil, além de relacionar os sucessivos modelos com os resultados experimentais disponíveis em cada época (MORTIMER, 1992, p. 247)

Seguindo o mesmo viés, em 1996, o professor Eduardo Flery Mortimer publica outro artigo intitulado: **Construtivismo, mudança conceitual e o ensino de ciências: para onde vamos?** Este artigo, traz discussões sobre as possíveis limitações encontradas no modelo de mudança conceitual. As limitações partem de críticas ao construtivismo, que para além de sua ascensão já mostrava um relativo desfavorecimento a sua continuidade:

O grande sucesso do programa construtivista levou os mais entusiastas a falarem em uma “fase pré-paradigmática” das pesquisas em educação científica. Antes que pudesse evoluir para um paradigma, o construtivismo começou a dar sinais de esgotamento. O primeiro sinal é o relativo esgotamento das pesquisas sobre concepções alternativas. O segundo sinal, bem mais evidente que o primeiro, é o número razoável de artigos literatura criticando aspectos filosóficos, psicológicos e pedagógicos do construtivismo (MORTIMER, 1995, pg. 2).

Estudos já haviam revelado que as concepções alternativas influenciavam no processo ensino e aprendizagem, o que foi abandonado pelos estudiosos construtivistas, sendo um dos principais desfalques para a método de mudança conceitual. As concepções alternativas são complexas e capazes de explicar vários fenômenos cotidianos, mesmo que cientificamente a explicação não seja válida (GARCIA, 1998 apud SOUZA, 2008).

A complexidade das concepções alternativas se mostra intrigante, porque a sua utilização é muito frequente, o que torna a substituição desta, tarefa difícil e praticamente irrelevante, diante de sua importância para a rotina do indivíduo.

Dentro da mesma discussão, Souza (2008) afirma que a complexidade das concepções deve-se ao fato de serem aquisições socio-histórico-culturais do indivíduo.

As concepções alternativas são, portanto, muito resistentes diante da possível substituição por ideias científicas. As ideias científicas podem ser aprovadas e comprovadas por uma comunidade, mas, quando o indivíduo é colocado para discutir ou resolver problemas cotidianos, ele busca ferramentas ligadas a suas concepções alternativas, diferentes das científicas, inclusive no espaço formal de escolarização.

Ao relacionar os conhecimentos, por exemplo, do cotidiano e científico, sendo eles diferenciados, propostas alternativas são estudadas com o intuito de observar o quanto essas diferenciações influenciam no processo de ensino e aprendizagem. Partindo desta perspectiva, estudos voltados para o perfil conceitual, desenvolvido por Mortimer (1996), desconstroem as possibilidades de uma mudança conceitual propriamente dita. Mortimer (1995) afirma:

O reconhecimento diz os tipos de escolhas que os estudantes fazem quando tentam resolver questões em salas de aula de ciências podem ser um importante dado empírico para entender o mecanismo envolvido no reconhecimento do contexto e no privilégio dado a certos mediadores. (MORTIMER, 1995, p. 33).

O perfil conceitual constitui-se, de um instrumento de análise que permite relacionar as ideias dos estudantes ao saber escolar aos conceitos científicos (MORTIMER, 1995). Assunto melhor aprofundada no próximo tópico, em que discutimos os aspectos que embasam os perfis conceituais como teoria e os mecanismos de sua utilização em sala de aula.

3.1 Teoria dos Perfis Conceituais

A partir dos estudos sobre o perfil epistemológico de Bachelard, Mortimer (1995) propõe um modelo alternativo de interpretação ou entendimento sobre o que o indivíduo entende sobre determinado conceito. O autor atenta para o livro *Filosofia do Não* de Bachelard (1998) considerando:

A noção de perfil epistemológico parte da ideia de que os conceitos encontram-se, no seu desenvolvimento, mais ou menos presos alguns pontos de vistas filosóficos dependendo do seu estágio de maturidade. Bachelard apresenta a dispersão das doutrinas filosóficas relativa a um conceito, esclarecendo que uma única filosofia é relativa a um conceito. Ele chama a atenção para o pluralismo da cultura filosófica e lança a ideia de perfil epistemológico dos diversos conceitos. (AMARAL e MORTIMER, 2001, p. 10).

Desta forma, o perfil epistemológico observa as várias filosofias válidas para um determinado conceito, isso implica que há uma pluralidade de definições que são próprias da “*evolução filosófica de um conhecimento científico*”. (BACHELARD, 1978 *apud* AMARAL e MORTIMER, 2001). Segundo Bachelard (1991) *apud* Souza (2008) os cientistas utilizam as visões epistemológicas ou zonas convenientes e não necessariamente as mais modernas para fazer Ciência.

Comparável ao perfil epistemológico Bachelardiano, a noção de perfil conceitual propõe o debate das várias formas de pensar um único conceito. Nesta perspectiva, o perfil conceitual hierarquiza diferentes zonas do perfil sendo cada zona sucessiva e caracterizada por conter categorias de análise com poder explanatório maior que as anteriores (AMARAL e MORTIMER, 2001). Portanto, cerne do processo ensino e aprendizagem não implica o abandono de concepções anteriores, mas na utilização de diferentes definições de um conceito a contextos apropriados, estando consciente da sua utilização.

Em síntese, a noção de perfil Conceitual foi tratado como um método alternativo que pôde ser alicerçado pelo perfil epistemológico de Bachelard. Inicialmente foi objetivado a construção de um modelo alternativo para a compreensão das concepções dos estudantes sobre determinado conceito, relacionando as concepções com os conhecimentos escolares (SIMÕES, 2016). Os perfis conceituais foram apresentados, como uma alternativa aos modelos de ensino baseados no modelo de mudança conceitual. (COUTINHO, MORTIMER e EL-HANI, 2007).

Com o objetivo de modelar a heterogeneidade de pensamentos e as diferentes formas ver o mundo, Mortimer (1995) propõe o perfil conceitual como meio de interpretação da diversidade de pensamentos nas falas presentes nas aulas de ciências. Os modos de falar que são tratados no desenvolvimento da teoria como aspectos de permanência no pensamento conceitual dos sujeitos, estão

relacionados aos significados socialmente construídos e estabilizados (MORTIMER et al., 2010)

Desta forma, Souza (2008) afirma que a diferença mais significativa da proposta do perfil conceitual para a bacheladiana é que a constituição do perfil conceitual não ser essencialmente epistemológica, mas também ontológica e com atribuição de uma dimensão didática. E também axiológica (DALRI e MATTOS, 2007 apud SIMÕES NETO, 2016). Amaral e Mortimer (2001) afirmam que:

A definição das zonas do perfil conceitual se faz não só por compromissos epistemológicos, mas também a partir de aspectos ontológicos do conceito, ao considerar as ideias que constituem cada zona do perfil apropriada para um contexto específico (AMARAL E MORTIMER, 2001, p. 218).

As dimensões que o perfil conceitual estão apoiados são as dimensões epistemológica, ontológica e axiológica e ficam aparentes quando nos atentamos para as características do perfil conceitual. Amaral e Mortimer (2001) afirmam que o objetivo dos perfis conceituais é:

Observar um conceito como parte do processo de construção humana, a estruturação dos diferentes modos de pensar os conceitos em contextos diversos, que possui as suas variações com o avanço do conhecimento historicamente (AMARAL e MORTIMER, 2001, p. 216)

Observamos que ao definir o objetivo dos perfis conceituais, os autores atribuem para a teoria aspectos da dimensão epistemológica, pois trata da natureza do conhecimento e sua evolução na história e atribuem sua construção e desenvolvimento ao ser humano que são próprios da dimensão ontológica.

A dimensão axiologia do perfil conceitual é observada a partir de valores atribuídos a representações que o indivíduo tem acesso, nesta dimensão Dalri, (2010 apud SIMÕES NETO 2016) afirma:

Na dimensão axiológica do perfil, podem ser reconhecidas razões afetivas das escolhas na representação dos objetos em determinados contextos, por exemplo, essas razões podem estar relacionadas com a motivação e a valorização atribuída àquele objeto, no contexto específico de utilização (DALRI, 2010 apud SIMÕES NETO, 2016 p.27).

Considerando as dimensões atribuídas a teoria dos perfis conceituais, o modelo quando voltado para a elaboração de estratégias de ensino propicia para construção uma visão mais adequada da ciência, como afirma Araújo (2014):

Modelo do perfis conceituais propicia um aprendizado que colabora para a construção de uma visão mais adequada da ciência e sua diferenciação na utilização de conceitos em contextos científicos, tecnológicos e cotidianos, pois proporciona uma maneira de entender o ensino e a aprendizagem das ciências mais sensíveis às diversidades culturais e mais factíveis (ARAÚJO, 2014, p. 8).

Atualmente, o programa dos perfis conceituais busca levar os perfis propostos para a sala de aula a partir de estratégias de ensino e atividades desenvolvidas sob a perspectiva da aprendizagem associada a teoria (SIMÕES NETO, 2016). A teoria dos perfis conceituais entende a evolução de ideias dos estudantes sobre os conceitos, para isso o contexto em que se dá a aplicação de cada ideia, a identificação das zonas dos perfil e a tomada de consciência por parte de professores e alunos constrói o arcabouço da sua utilização em sala de aula de ciências.

Ao utilizar o presente método em sala de aula, procura-se privilegiar a ocorrência de diferentes zonas de perfil conceitual, que são definidas como a estruturação de ideias em diversas categorias que constituem compromissos epistemológicos, ontológicos e axiológicos diferentes. A relação de como entende-se o conceito e a que contexto ele se aplica, mostra uma das principais essências do método, portanto, a relação perfil conceitual e contexto aprimora a expansão das zonas, e conseqüentemente, a busca pela tomada de consciência. Amaral e Mortimer (2001) explicam:

O perfil conceitual é, portanto, dependente do contexto, uma vez que é fortemente influenciada pelas experiências distintas de cada indivíduo; e depende do conteúdo, já que para cada conceito em particular tem-se um perfil diferente. (AMARAL E MORTIMER, 2001, p. 11)

Para a efetivação da dimensão da aprendizagem da teoria, o processo de tomada de consciência busca ser efetivada no processo. A tomada de consciência é entendida como o grau de entendimento que o educando desenvolve na presença das diferentes zonas, na forma como ele vê o meio que é o contexto que o rodeia. Ou seja, é a apropriação do conceito em suas diferentes formas, tendo consciência de sua utilização.

São notórias as potencialidades da utilização dos perfis conceituais em sala de aula de ciências. Por meio deles, o professor pode ter acesso ao que pensam os estudantes sobre determinados conceitos. Portanto, os perfis conceituais integram um arcabouço teórico que contribuem para aprendizagem por meio de interações discursivas que incluem diferentes modos de pensar. (MORTIMER, AMARAL e EL – HANI, 2010).

Em ênfase compreendemos que a utilização do modelo educativo dos perfis conceituais pode contribuir tanto para o desenvolvimento cognitivo do estudante, com relação a conteúdos de difícil compreensão, quanto para o trabalho do professor em sala de aula. Entendemos que a teoria possibilita aos estudantes perceberem e organizarem a heterogeneidade de ideias e, para o trabalho do professor, observamos que facilita a sua compreensão com relação as concepções dos estudantes e o processo de conceituação.

Sobre a dinâmica dos perfis conceituais, Simões (2016) afirma que relacionar as diferentes zonas do perfil conceitual com diferentes formas de falar sobre o conceito, a partir de diferentes estados de intersubjetividade, no ato de comunicação verbal, transcende seus diferentes mundo privados.

O movimento dos perfis conceituais em sala de aula e a diversidade na maneira em que os estudantes organizam a heterogeneidade de pensamento, a importância do contexto e o processo de tomada de consciência fez com que a teoria se distanciasse da epistemologia de Bachelard, fazendo com que outros referenciais e teorias embasassem a relação dos perfis conceituais ao ensino e a aprendizagem. Para isso, a teoria hoje está sustentada pela perspectiva sociocultural, tendo como elementos a teoria da linguagem do círculo de Bakhtin e na teoria de Vigotski do desenvolvimento das funções mentais superiores. Aspectos teóricos discutidos com maior aprofundamento em Mortimer; Scott; Amaral e El-Hani (2010) e Simões Neto (2016).

Contudo, enfatizamos que a empregabilidade dos perfis conceituais nas aulas de química pode contribuir para reflexões aprofundadas da prática docente, assim como método de replanejamento e execução de aulas. Entre os aspectos em sala de aula Diniz Junior et al (2015) aponta as benesses para o processo de avaliação em ensino de ciências, baseado nas ideias de Tavares (2008), o professor

utilizando-se o perfil conceitual, consegue identificar dificuldades dos estudantes nas discussões em sala de aula, assim como também fazer avaliações acerca do processo ensino-aprendizagem. Na perspectiva do perfil conceitual, devemos considerar os processos que direcionem os estudantes a tomada de consciência existente na relação entre o conhecimento científico e as concepções prévias. (SIMÕES, 2016)

A avaliação a partir das interações discursivas promovidas pelo perfil conceitual pode guiar o professor para momentos de reflexão de sua prática, pois uma vez identificadas as dificuldades do educando, é possível fazer replanejamentos, buscando solucionar dificuldades pontuais, aspecto discutido no próximo tópico.

3.2 Jogo, Avaliação e os Perfis Conceituais

A Avaliação é objeto de discussões entre estudiosos, por conta de sua importância e complexidade, no entanto, ela, muitas vezes, é utilizada apenas para critério de classificação, meritocracia e formalidade, por isso é amplamente temida entre os estudantes e enfadonha para os professores. (SACRISTÁN e GOMÉZ, 1998). Compartilhando do mesmo pensamento, Cavalcanti (2011) afirma que a avaliação utilizada apenas para essa finalidade é caracterizada como instrumental e discute o valor desta em sala de aula afirmando:

Não há preocupação com os estudantes que não conseguem dominar conteúdos, atribuindo-os notas, caracterizando o processo como um procedimento para cumprir exigências da instituição e não com a formação do aluno. Logo, o processo avaliativo torna-se meramente instrumental. (CAVALCATTI, 2011, p. 42)

Qualquer processo didático intencionalmente guiado implica uma revisão de suas consequências, uma avaliação. A avaliação é o instrumento que guia o pensar e o planejar a prática didática. (SACRISTÁN e GOMÉZ, 1998). Por isso, avaliar exige atenção por ser a principal ferramenta para a tomada de decisões relacionados ao ensino e a aprendizagem.

As funções atribuídas a avaliação são muitas e visam generalizar suas características. Para esta classificação, baseamo-nos em Sacristán e Gómez (1998)

que atribuem determinadas funções para a avaliação, dentre elas destacamos a *função pedagógica* que é definida como a avaliação mais legítima do ambiente escolar.

Na função pedagógica Sacristán e Gómez (1998), atribuem subdivisões, na qual, destacamos a *função de criação do ambiente escolar, diagnóstico e avaliação formativa* descritas nos itens a, b e c.

- a) *Criadora do ambiente escolar.* A avaliação se projeta nas relações interpessoais no ensino, entre os alunos, e entre os professores. A avaliação reflete esforços dos principais agentes do processo, professores e alunos, seja a partir de resultados externos a escola e/ou internos.
- b) *Diagnóstico.* É a forma que a avaliação justifica sua utilidade pedagógica, pois é utilizada como recurso para conhecer o progresso dos alunos e o funcionamento dos processos de aprendizagem com fim de intervir em sua melhora.
- c) *Avaliação formativa.* É a avaliação que se realiza com o propósito de favorecer a melhora de algo: de um processo de ensino e aprendizagem dos alunos ou estratégia didática, por exemplo, serve para tomada de consciência sobre um processo e insere-se no ciclo reflexivo da prática pedagógica.

Considerando os aspectos essenciais da avaliação, acreditamos que ela é indispensável em qualquer prática pedagógica, principalmente a interna do ambiente escolar, pois insere-se na dinâmica de procurar melhorar o processo e identificar possíveis problemas.

O jogo educativo pode ser utilizado como importante ferramenta de avaliação. Cavalcanti (2011) afirma que o professor, ao utilizar a atividade lúdica, tem a possibilidade de analisar o que seus alunos sabem sobre determinado assunto. Ou seja, durante a atividade lúdica, pode-se avaliar, a partir da configuração de uma avaliação formativa.

O jogo em si possui caráter formativo e nele o aluno aprende brincando sob o direcionamento do professor e o professor consegue visualizar as principais dificuldades encontradas no decorrer do desenvolvimento do conteúdo, podendo intervir, quando necessário.

Além do aspecto formativo, o jogo pode ser utilizada também como ferramenta de avaliação diagnóstica como afirma Cavalcanti (2011)

O uso do lúdico como ferramenta avaliativa em sala de aula permite que a relação professor-aluno torne-se mais efetiva do que em uma aula expositiva tradicional, tornando mais fácil o trabalho do professor em identificar as dificuldades e diferenças de cada um e com isso, realizando um trabalho de diagnosticar possíveis falhas para posteriormente corrigi-las até mesmo por meio de exames tradicionais uma vez, que o professor já sabe o que deverá exigir e o que esperar de seus alunos. (CAVALCANTI, 2011, p. 145)

O jogo, portanto, durante a função avaliativa, pode identificar possíveis erros conceituais e corrigi-los, no caso, privilegiando a definição científica. Neste caso, quando o jogo não é utilizado para trabalhar os perfis conceituais.

Os perfis conceituais, assim como o jogo educativo, pode ser utilizado como ferramenta do processo avaliativo, no entanto, sobre o jogo e avaliação, nos perfis conceituais não busca-se a correção de erros, mas a identificação de modo como o conceito se aplica em diferentes formas e contextos, valorizando assim como o aluno pensa. Durante a utilização dos perfis conceituais, o professor tem acesso ao que os alunos pensam sobre determinados conceitos, ou seja, identifica as zonas existentes no conjunto de ideias dos estudantes.

Utilizando os perfis conceituais como ferramenta avaliativa, o professor pode diagnosticar possíveis dificuldades de ampliação das zonas, a inserção de novas zonas, inclusive a zona científica. A partir do diagnóstico, o professor pode traçar estratégias de ensino, com o objetivo de suprir as dificuldades encontradas, no caso, a avaliação diagnóstica.

Outra avaliação que podemos identificar utilizando os perfis conceituais é a avaliação formativa que diferente da avaliação somativa, não é classificatória. A avaliação formativa, busca avaliar no decorrer do processo, possibilitando o estudo durante a ocorrência do ensino e aprendizagem. Partindo deste aspecto, acreditamos que a avaliação formativa, com a utilização dos perfis conceituais contribui para a ampliação das zonas dos perfis conceituais. Ou seja, avaliar por esses aspectos pode contribuir para a formação do educando.

Reiteramos que, embora assumam posições diferentes com relação a um pequeno aspecto do ato de avaliar, isto é, o jogo trata de corrigir erros, os perfis

conceituais em valorizar as concepções alternativas de valor pragmático, as ferramentas didáticas assumem papéis semelhantes, no que diz respeito ao avaliar, seja por diagnóstico e/ou por formação. Sacristán e Gómez (1998) embora acreditem no papel social da avaliação, afirmam que a avaliação, como está hoje seleciona os mais aptos, sendo hierarquizadora e presentes em todos os níveis de escolaridade.

O que de fato acontece com a avaliação, é que ela é utilizada como meio seletivo, seleciona os mais aptos para cumprir determinadas funções na sociedade, agregando o valor meritocrático acima da função social.

Para alcançar o objetivo não seletivo, é preciso combater não apenas os mecanismos impostos para a sociedade, mas também toda uma mentalidade que afeta os professores/as e pais, educandos na ideologia classificatória das práticas educativas, transmitem depois a seus filhos (SACRITÁN e GOMÉZ, 1998, p. 325).

Visualizamos, apenas a ponta de um “iceberg”. A avaliação não apenas reproduz os mecanismos sociais de seleção como é passada adiante, mas uma ideologia, reproduzida na sociedade de uma função anti-social. Agrega-se valores a avaliação diferentes do seu principal objetivo social e pedagógico. Avaliamos porque necessitamos melhorar o processo e não apenas a obtenção de resultados.

A utilização dos jogos e dos perfis conceituais contribuem para a avaliação com objetivos educativos e para o melhoramento da função escolar. A avaliação, a partir desses instrumentos deixa de ser utilizado como meio de cobrança e passa a se transformar em momentos de aprendizagem, tanto para o aluno quanto para o professor.

O processo facilita na observação de conhecimentos ativos no aluno, mesmo no caso de “erros”, no sentido de rever e refazer seus procedimentos de educando (CAVALCANTI, 2011) ou no reconhecimento e ampliação das zonas do perfil conceitual trabalhado, assim como analisar a tomada de consciência e as interferências no ensino e na aprendizagem dos estudantes.

No tópico seguinte tratamos sobre o perfil conceitual para o conceito de calor. Neste, buscamos afunilar as discussões sobre os perfis conceituais, trazendo-o para a proposta do conceito de calor.

3.3 O perfil conceitual para o conceito de calor

É importante observar que conteúdos que envolvem o conceito de energia, causam muita confusão na forma em que os estudantes pensam sobre estes conceitos. A pretensão de buscar, em sala de aula de ciências, determinado conceito, parte de que os educandos já possuem, concepções prévias e confrontá-las para sua substituição não mostra como meio ideal ou relevante.

O conceito de calor é confuso para os alunos assim como o conceito de temperatura, ambos quando conceituados cientificamente. Em consonância a estes apontamentos, Mortimer e Amaral (1998) afirmam que é inviável querer extinguir as concepções cotidianas dos alunos sobre calor e temperatura, dadas a existência de um grande número de situações a que essas concepções são aplicadas.

Os conceitos de calor e temperatura possuem concepções polissêmicas, podendo ser aplicados a situações corriqueiras do dia a dia, com certa frequência. No entanto, não apresentam o mesmo significado para a linguagem científica. Na linguagem cotidiana o conceito está ligado a espontaneidade adquirida culturalmente, o calor e temperatura são tratados por unidades iguais e na linguagem científica relaciona o conceito a questão energética, voltada para o lado abstrato. Mortimer e Amaral (1998) afirmam:

Dependemos das concepções sobre calor e temperatura expressar na linguagem cotidiana para comunicar e sobreviver no nosso dia a dia. Em lugar de tentar suprimi-las, seria melhor oferecer aos alunos condições para tornar consciência de sua existência e saber diferenciá-las dos conceitos científicos. (MORTIMER e AMARAL, 1998, p. 30)

O Perfil conceitual de Calor é um modelo teórico-prático desenvolvido dentro da teoria dos perfis conceituais. O presente modelo foi proposto por Amaral e Mortimer (2001) com o objetivo de fazer emergir e analisar as várias formas de conceituação que os estudantes possuem sobre o conceito de calor. A partir deste conhecimento é possível traçar estratégias para o ensino do conceito científico, fazendo com o que o aluno expanda suas zonas de perfil conceitual para o conceito, sem suprimir as anteriores. Zonas estas discutida no tópico seguinte.

3.3.1 As Zonas do Perfil Conceitual de Calor

As zonas de perfis conceituais são representações dentro do perfil conceitual utilizadas pelo indivíduo para compreender e significar suas experiências a partir de diferentes modos de ver o mundo. Mortimer (2000) afirma que as zonas são constituídas a partir de compromissos epistemológicos e ontológicos distintos.

No desenvolvimento dos estudos sobre como os estudantes pensam o conceito de calor, Amaral e Mortimer (2001) propuseram as zonas de perfis conceituais com o intuito de compreender como é entendido esse conceito e a que situações são aplicados.

Com uma exaustiva análise do conceito, os autores propuseram as zonas do perfil conceitual baseados em compromissos epistemológicos e ontológicos. Os aspectos epistemológicos que embasaram a categorização das zonas foram os obstáculos epistemológicos propostos por Bachelard (1978) (obstáculos substancialistas, animista e da primeira experiência) e os aspectos ontológicos a partir das ideias de Chi (1992) (matéria ou substância material, eventos e abstrações). As zonas abstraídas dos obstáculos de Bachelard e os aspectos ontológicos em Chi foram: **calor como substância, calor a partir da ideia animista, calor como sensação, a relação calor e temperatura e a ideia racionalista para o conceito de calor.** Todas apresentadas a seguir nos itens A, B, C, D e E.

A) Calor como substância

O obstáculo substancialista é apontado por Bachelard como um impedimento para o desenvolvimento científico. Bachelard (1996) apud Amaral e Mortimer (2001) fala de um substancialismo do íntimo e um substancialismo de qualidade evidente. No substancialismo íntimo, Bachelard afirma que:

...toda designação de um fenômeno conhecido por um nome erudito torna satisfeita a mente preguiçosa. Para o substancialismo de qualidade evidente ele afirma que a ideia quase sempre é ilustrada por uma simples continência... é preciso que algo contenha, que a qualidade profunda seja contida. (BACHELARD, 1996 apud AMARAL e MORTIMER, 2001, pg. 6)

Quando este obstáculo é remetido para o entendimento do conceito de calor, é como algo contido no âmago da substância envolvido por um invólucro de

seu oposto, o frio (LUCQUES, 1965 apud AMARAL E MORTIMER, 2001) Para Bachelard a ideia substancialista não é fácil de ser superada e isso pode ser comprovado historicamente quando se verifica a resistência que a ideia de calor como substância (AMARAL e MORTIMER, 2001)

A ideia substancialista de calor é evidenciada no ambiente escolar, quando os alunos compreendem o calor como um fluido, uma substância que é contrária ao frio, inclusive quando é falado de transferência de calor ou de “frio”. Para Chi (1992 apud AMARAL e MORTIMER 2001) as concepções primeiras dos estudantes em relação a alguns conceitos básicos de ciências pertencem à categoria ontológica de substância material. Nestes preceitos, a autora ressalta a similaridade explícita entre as pré-concepções dos estudantes e dos cientistas medievais pois adotam a mesma visão ontológica.

Embora a ideia substancialista na linguagem científica seja compreendida como matéria, a linguagem cotidiana atribui essa característica a processos químicos, molécula, átomo, energia entre outros. Por estar presente na língua e agregada a várias definições, inclusive a de calor, Amaral e Mortimer (2001) compreendem que este pode comportar uma das zonas de perfil conceitual, na qual é definida como **zona substancialista**.

B) Calor a partir da ideia animista

Sobre o obstáculo epistemológico animista, Bachelard (1996) afirma que características vivas advindas do reino animal e vegetal são colocadas na matéria com o intuito de fugir das abstrações necessárias para o seu entendimento. (BACHELARD, 1996 apud AMARAL E MORTIMER, 2001)

Quando o obstáculo animista é voltado para o conceito de calor, este relaciona-se ao fogo e o calórico, pois seriam como substâncias vivas. Amaral e Mortimer (2001) explicam que no contexto animista, a atribuição de “vida” pode ser feita ao calor, considerando-o como uma entidade que se movimenta por suas próprias forças. Em outros momentos pode ser um material que deseja receber ou perder calor.

As ideias substancialista e animista de calor, segundo Chi (1992 apud AMARAL e MORTIMER, 2001) fazem parte da mesma categoria ontológica. A

explicação sobre as duas ideias para o conceito é que, na ideia animista o calor é visto como substância viva, enquanto na substancialista é inerte, o que configura a existência de ambas na mesma categoria ontológica, no caso, o de matéria. Parte deste pressuposto a categorização da zona de perfil conceitual denominada **zona animista**.

C) Calor como sensação

A primeira ideia de calor faz referência a sensação de quente ou quentura sendo o seu contrário o frio. Este argumento engendra as concepções do obstáculo epistemológico denominado de “primeira experiência”. Bachelard (1996 apud AMARAL e MORTIMER, 2001) diz que este é o obstáculo inicial à cultura científica: repleta de imagens, é pitoresca, concreta, natural, fácil. Isso gera a falsa compreensão.

Para o conceito em estudo, a experiência primeira representou uma afago para o encantamento ao que sentia e via, no entanto não era considerado a racionalização. Dentro desta ideia a zona denominada de **zona realista**, vincula o calor apenas a sensações, sem que haja uma reflexão acerca da sua natureza.

D) A Relação Calor e Temperatura

Com o desenvolvimento e aperfeiçoamento do termômetro, ficou evidente a distinção entre calor e temperatura, no entanto, Chi (1992 apud AMARAL e MORTIMER, 2001) afirma que quando Black faz a diferenciação entre calor e temperatura o conceito muda de categoria ontológica e guarda apenas uma relação superficial da ideia de calor relacionado à sensação.

O calor nessa categoria ontológica, em que sua relação está vinculada ao uso do termômetro, o afastou da ideia ligada apenas a sensação, dando-lhe um caráter mais científico, pois agora estava sendo tratado por medidas, até então mais precisas. Amaral e Mortimer (2001) afirmam:

A possibilidade de realizar medidas relacionadas à ideia de calor a partir da experimentação de caráter científico estabelece uma nova zona do perfil conceitual, a zona empírica. Ainda que persista a ideia de calor como substância, este não mais poderá ser relacionado às sensações porque estas contradizem a experimentação (AMARAL e MORTIMER 2001, pg. 9).

O caráter científico atribuído a relação entre calor e temperatura por se tratar agora de medidas, representou grandes avanços com a fiabilidade nos resultados obtidos nas medições.

Em sala de aula essa relação causa confusão. Para os alunos o termômetro é o instrumento de medida de calor, sendo portanto, as unidades temperatura também unidade de medida de calor. Amaral e Mortimer (2001) acreditam que as relações entre calor e temperatura encontrada nas ideias dos estudantes indicam para a influência de como lidamos com o calor no cotidiano.

E) A ideia racionalista para o conceito de calor

O caráter racional atribuído para maneira de conceituar calor vem da constatação de que ele não está mais relacionado a temperatura, mas à diferença de temperatura. Neste caso, o calor agora é tratado como forma de energia que se manifesta quando dois corpos de temperatura diferentes entram em contato. (AMARAL E MORTIMER, 2001). A energia flui do corpo de maior temperatura para de temperatura menos elevada, podendo ocorrer também por radiação.

Para Bachelard (1978 apud AMARAL e MORTIMER, 2001) o conceito de calor adquire um caráter mais dinâmico dentro de uma relação entre outras noções pertinentes ao fenômeno, saindo do realismo das coisas para o realismo das leis. (BACHELARD, 1978 apud AMARAL e MORTIMER, 2001). Os estudos e as Leis da Termodinâmica, mais especificamente os estudos relacionados a aceitação do calor como energia e sua conversão em outras formas de energia e o trabalho mecânico contribuíram para a transição do realismo para o racionalismo, mesmo que identificando que o poder do substancialismo ainda pairava nos conceitos atribuído ao calor.

Com os resultados de estudos que concluíram que o calor é uma forma de energia, como ficaria, portanto, sua relação com a temperatura? Pois ambas estariam de certa forma, desvinculadas. O conceito de temperatura agora está relacionado ao grau de agitação causada pela energia cinética das partículas e o calor a energia.

Com esta distinção e o estabelecimento de uma nova relação entre calor e temperatura, o caráter racional conseguiu avanços, no entanto foi necessário sair da

simplificação e recorrer a complexidade e a abstração para propor referente ideia. Chi (1992 apud AMARAL e MORTIMER) afirma que o calor pensado como substância pertence à categoria ontológica da matéria. Com a ideia de calor como forma de energia, o conceito passa a pertencer à categoria ontológica de evento. (CHI, 1992 apud AMARAL E MORTIMER, 2001).

Pode-se considerar que esta transição de ideia fez com que outra zona seja criada, agora denominada de **zona racionalista**. A ideia racionalista de calor tem sua constituição histórica não necessariamente coincidindo com a aceitação das Leis da Termodinâmica, mas com seu desenvolvimento. Pode-se afirmar que nesta zona podem ser encontradas dois compromisso ontológicos diferentes, o de matéria e evento (MORTIMER E AMARAL, 2001).

3.3.2 O pensar das cinco zonas do perfil conceitual de calor

As zonas propostas para o conceito de calor representaram um avanço na busca de entendimento das ideias dos alunos sobre conceitos polissêmicos utilizados em seu cotidiano. Nesta vertente, a elaboração das zonas foi referenciada pelos obstáculos epistemológicos de Bachelard e aspectos ontológicos, voltados propriamente para o ensino. Foram propostos para este conceito cinco zonas do perfil conceitual, a saber: zona realista, zona substancialista, zona animista, zona empírica e zona racionalista. (AMARAL E MORTIMER, 2001). As zonas estão descritas a seguir, seguindo a ordem de complexidade atribuída pelos autores:

Zona Realista é a zona ligada as experiências cotidianas do educando, nela o conceito de calor é tratado a partir das sensações, sem considerar reflexões teóricas e aprofundadas sobre o fenômeno.

Zona animista o calor assume características vivas como movimento e vontade própria. Esta zona possui características substancialistas, no entanto, é tratado como substância vivaz.

Zona substancialista o calor assume características de substância, como um fluido que diferentemente das características animistas trata-se de uma matéria inerte.

Zona empírica o calor possui relação estreita com o instrumento termômetro e o processo de medição, ou seja, nesta zona a relação calor e temperatura se torna mais forte, o que coloca a unidade de medida de temperatura também para a medida de calor, assim também como outras formas de medição.

Zona Racionalista está voltado para o conceito defendido pela comunidade científica. Nela o calor é definida como uma forma de energia, resultado da interação de corpos de diferentes temperaturas. Nesta zona calor e temperatura assumem definições distintas.

Contudo, as zona de perfil conceitual procura mapear as diferentes maneiras de como o indivíduo relaciona o conceito as suas diversas realidades. Cada zona de um perfil conceitual oferece uma maneira de olhar o mundo que é única e diferente das outras zonas. (AMARAL e MORTIMER, 2001).

As, as zonas são utilizadas espontaneamente, no entanto, o indivíduo não percebe as diferenças entre os modos de pensar utilizados para um mesmo termo e quando é percebido causa estranhamento e conflito como o caso da utilização da zona realista e da zona racionalista para o conceito de calor. As zonas de perfil conceitual compreendem esta transição e propõe uma nova maneira de entendimento. Quando o indivíduo percebe as diversas formas de conceituar termos polissêmicos como o de calor, e o aplica-o ao contexto apropriado, por exemplo, o conceito de calor aplicado em conversas informais com amigos é diferentemente do conceito utilizado na resolução de problemas de causas científicas. A percepção usual do termo ao seu contexto apropriado configura ao que foi definido por Mortimer (1996) como **Tomada de Consciência**, ou seja o indivíduo passa a ter consciência da existência do seu próprio perfil conceitual.

As experiências pessoais e sociais e a consciência sobre o próprio perfil conceitual influenciam na composição do mesmo. Ao tomar consciência de seu perfil, o estudante teria mais chances de privilegiar determinados mediadores e linguagem sociais, como aqueles mais adequados a determinados contextos. (MORTIMER, 1996, p. 33)

Diante do exposto, a escola assume papel fundamental para o desenvolvimento do perfil conceitual do aluno. Parte dela promover a tomada de consciência dos estudantes sobre a existência das diversas zonas do perfil conceitual e a ampliação do número de zonas buscando um aprendizado mais

amplo, partindo da compreensão de que o estudante já possui, da experiência de vida que conseqüentemente influenciará em seu aprendizado.

No capítulo a seguir trazemos discussões acerca da educação de jovens e adultos, localizando esta modalidade de ensino nos documentos oficiais e no cenário educacional brasileiro e no ensino de química.

CAPÍTULO 4 - A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

O artigo 28 inciso I da Constituição Federal de 1988 determina que é dever do Estado a garantia da Educação Básica, inclusive sua oferta a todos que não tiveram acesso na idade própria. (BRASIL, 1988, p. 124).

O presente parágrafo infere que é responsabilidade do estado promover a educação que atenda aos estudantes jovens e adultos que não concluíram a escolarização no tempo correto. Para este feito são observados alguns aspectos, dentre eles o citado no inciso VII do art. 4 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB que determina a oferta da educação escolar para jovens e adultos, levando em consideração as características, modalidades adequadas e disponibilidades garantindo-se, aos que forem trabalhadores, as condições de acesso e permanência na escola. (BRASIL, 2005, p. 8).

Tanto a Constituição Federal quanto a LDB preveem uma estruturação para educação de jovens e adultos de maneira diferenciada do ensino regular. A presente estruturação considera que o perfil do estudante da EJA, ou seja os jovens e adultos que não concluíram a formação básica na idade escolar, retornem a escola e que seja garantido para este público, condições de acesso e continuidade nos estudos, considerando que podem ser trabalhadores, portanto, responsáveis por seu sustento e/ou de sua família.

Mesmo com o respaldo legal, para muitos pesquisadores em educação de Jovens e Adultos, ainda paira questionamentos e dúvidas sobre o que realmente se oferta na educação nesta modalidade de ensino.

Para Cunha Júnior e Araújo (2013) o direito de aprendizagem ao longo da vida esbarra no dilema político, ideológico epistêmico. Os autores compreendem que a aprendizagem é um direito e que deva ocorrer durante toda vida, no entanto, as políticas públicas, na prática não estão dando condições para sua efetivação. Os autores afirmam que o reconhecimento da educação de jovens e adultos, no âmbito da aprendizagem ao longo da vida, requer compartilhamentos de objetivos políticos de provisão de recursos e governança.

Não tem como discutir a educação de jovens e adultos sem relacioná-la ao mundo do trabalho. Sobre esta relação Machado e Rodrigues (2013) consideram:

...que a relação entre o mundo do trabalho e a formação de uma unidade familiar própria, seja pelo jovem, adulto ou idoso, traz um olhar diferenciado sobre esse sujeito, já que, entre comer e estudar, a opção dos educandos trabalhadores é pelo trabalho, por uma questão de sobrevivência, e se dessa sobrevivência dependem também seus entes familiares essa opção se acentua. (MACHADO e RODRIGUES, 2013 p. 376,)

Mesmo a conjectura legal dos documentos oficiais garantirem as condições do educando na modalidade de EJA estudar, observamos que não é cumprido o presente papel, pois os estudantes muitas vezes precisam deixar a escola para trabalhar, consequência da omissão por parte dos poderes públicos em relação a garantia explícita na LDB.

Machado e Rodrigues (2013) ponderam que é possível efetivar a previsão dos documentos oficiais com relação a Educação de Jovens e Adultos afirmando a modalidade de ensino enquanto política pública de Estado se concretize é necessário no mínimo três elementos fundamentais: **arcabouço legal, aporte financeiro e ação compartilhada.**

O arcabouço legal orienta a implementação da modalidade de ensino. A demarcação legal está prevista na Constituição Federal de 1988 no artigo 208. A modalidade de ensino está respaldada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Básica – LDB, Lei 9394/96 nos artigos e 37 e 38 e nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica.

O aporte financeiro é necessário para garantir a sustentabilidade e a execução de ações voltadas para a EJA e está configurada por sua trajetória histórica. A EJA é tratada como a modalidade de ensino voltada para a classe trabalhadora, sendo de caráter assistencial e compensatório, pois atende pessoas que divide seu tempo escolar com trabalho e responsabilidades inerentes ao seu sustento, portanto, o aporte financeiro para essa modalidade de ensino é algo de suma importância.

A ação compartilhada visa direcionar os investimentos financeiros na EJA. Para esta ação é necessário a participação da sociedade civil organizada e a

sociedade política, buscando juntos ações comuns que visam melhorar e investir nesta modalidade de ensino e atendendo suas particularidades.

Machado e Rodrigues (2013) acreditam que estes são elementos fundamentais para atender as condições mínimas de efetivação da EJA. No entanto, para a execução dos elementos no âmbito da EJA é preciso que os representantes políticos das três esferas estejam articulados com o objetivo de cumprir e atender as principais necessidades da educação, para que minimamente se efetive o necessário.

No âmbito da Educação de Jovens e Adultos, o ensino de química deve buscar formar cidadãos que possa participar de forma efetiva, não compreendendo apenas a química, mas também a sociedade em que está inserido. (Santos, et al. 2016). No entanto, o que vemos é a preocupação com conteúdo que, muitas vezes, não representa significado para o educando.

Chassot (2014) afirma que no Brasil o ensino de química é inútil, só tem sido útil para ajudar os estudantes a serem dominados. O ensino de química limita, o raciocínio crítico do educando, tornando-o acrítico da sua própria realidade e condição de vida.

Para reverter a atual situação, é necessário que a química seja percebida pelo estudante como algo útil para sua formação não apenas como estudante, mas também como pessoa inserida numa sociedade que precisa ser observada de maneira crítica. Santos et al (2016) afirma que isso ocorrerá a medida que o educador mantiver uma relação recíproca dos conhecimentos científicos com o mundo atual e vivido pelos alunos. Chassot (2014) afirma que o aluno deve perceber a química como algo real e que pode facilitar a sua leitura de mundo.

Atendendo estes aspectos, Santos et al (2016) afirmam que é necessário adaptar aulas, atividades e avaliações respeitando as vivências e experiências do aluno durante sua trajetória de vida. É necessário, portanto que propostas didáticas que buscam apresentar o conhecimento científico, mas também dando a devida importância as ideias prévias dos estudantes faz com que o ensino se torne mais crítico e contextualizado com a realidade do educando, assim como a proposta desenvolvida neste trabalho.

No capítulo seguinte são apresentados os resultados da pesquisa e a discussão baseada em referenciais, na qual consideramos relevantes para nossa análise.

CAPÍTULO 5 – CARACTERÍSTICAS LÚDICAS

O jogo educativo desenvolvido neste trabalho possui característica peculiar, pois há uma busca das zonas do perfil conceitual de calor presente na fala dos alunos, dentro do conteúdo de termoquímica. Neste capítulo, apresentamos e discutimos as características lúdicas da atividade proposta como forma de caracterizar o jogo utilizado.

O jogo, quando aplicado gerou certas dúvidas de como ocorreria. Em certos momentos, embora sabia-se de uma atividade diferenciada, para alguns alunos foi difícil estabelecer a relação entre o jogo e a aula. Durante a montagem do jogo na turma do 3º semestre o aluno A1 fez o questionamento que está mostrado no quadro 3:

Quadro 3: Episódio da montagem do jogo em sala

<i>A1- O que a gente precisa fazer mesmo professora? A gente vai brincar na aula? Mas não é aula de Química?</i>
--

Fonte: própria

Nesta fala é possível observar que o estudante A1 estranhou a presença do jogo em sala de aula. É observável que, para ele, existe uma oposição entre a aula de química e o jogo, relação esta de difícil compreensão. Para ele, que vem de uma rotina diária que só se completa depois do expediente escolar, relacionar a aula a momentos de ludicidade é o mesmo que não ter aula, apenas recreação. Sobre isto, Brougère (1998) afirma que a relação estabelecida entre o jogo e educação é a mesma entre jogo e trabalho. O uso do jogo é apenas voltado para os momentos de relaxamento e descanso ao trabalho, enquanto, o trabalho remete a seriedade.

É compreensível para o aluno que o momento de sala de aula ainda é um extensivo de sua rotina e que o ambiente formal em sala requer a seriedade semelhante a sua relação com o trabalho. Brougère (1998) pontua que a separação das diferentes atividades sociais levou ao isolamento do jogo, à sua separação da vida social para fazer dele uma atividade fútil. A não seriedade do jogo é talvez resultado de um processo histórico.

Algumas características do jogo educativo durante a aplicação da atividade foram visíveis já no início, em ambas as turmas. Momentos de euforia ficaram aparentes em muitos momentos, desde início até a conclusão. A gritaria, risos, agitação, até danças coreografadas foram visíveis em momentos cruciais no jogo. Vimos também o fortalecimento crescente do espírito competitivo entre os estudantes como podemos observar no diálogo do quadro 4 entre dois alunos de equipes diferentes na turma do 3º semestre:

Quadro 4: Episódio de competição no 3º semestre

A2: Ha! Essa tá “facim. A pergunta é como o calor influencia ou pode influenciar em sua rotina. “Peraí” deixa que essa eu responda: como eu sou alérgico ao frio, então o calor me ajuda muito nos meus afazeres.

O aluno da equipe adversária entende como provocação e responde o aluno A2 dizendo:

A3: Isso foi sorte quero ver quando pegar uma pergunta desafio. (Risos)

Fonte: própria

Na turma do 4º semestre essa característica ficou evidente no momento em que as equipes pressionaram a outra a responder o mais rápido possível pergunta desafio, como segue na descrição do episódio do quadro 5:

Quadro 5: Episódio de competição no 4º semestre

Após a leitura da fase 1 o aluno B1, representante da equipe 2 lê a ficha 05 com a respectiva pergunta que é um desafio.

B1: - Desafio (se acertar avança 2 casas, se errar passa a vez para o adversário jogar) A energia transferida entre dois corpos ou entre diferentes partes de um corpo que têm temperaturas diferentes é denominado: a) termômetro b) calor c) temperatura d) sensação térmica e) vaporização.

Após a leitura da pergunta a equipe reuniu para escolher a possível resposta. Este momento foi marcado pelas equipes adversárias pressionando a equipe a responder rápido.

B2 da equipe 1 diz: Ei professora conta o tempo, eles não podem demorar muito não pra responder.

Fonte: própria

Momentos como estes foram marcados por competição, o que de certa forma agita a atividade deixando-a emocionante. A partir de um viés histórico Huizinga (2014) afirma que as competições em habilidade, força e perseverança sempre ocuparam um lugar dos mais importantes em todas as culturas, quer em relação ao

ritual ou simplesmente divertimento. Para os alunos, neste caso, o objetivo é vencer o jogo, o que nos leva a interpretar que estes utilizaram de artifícios e habilidades para isso.

Embora seja importante a característica de competição para alguns jogos, pois traz ludicidade, Soares (2015) faz uma importante observação sobre este aspecto dentro do jogo educativo:

É importante salientar que a competição, no jogo educativo, tem o sentido de ludicidade. O objetivo é o aprendizado e a diversão. Prefere-se a utilização de grupo de alunos, para que, apesar da competição, haja a cooperação fundamentada no trabalho em grupo, além de contemplar propostas para o ensino médio contidas nos PCN (SOARES, 2015 p. 66).

O autor afirma que a competição é uma das características presente nos jogos, inclusive no educativo. No entanto, este é voltado para a ludicidade e para diversão diferentemente do que mostra Brougère (1998) sobre a competição em jogos de azar que o autor concerne ao termo “jogar”. O autor define que são ocupações frívolas, com os quais nos divertimos ou relaxamos, mas que podemos perder riquezas e honra, o que não são totalmente frívolos.

Embora haja a competição, é importante traçar este limite entre o que pode ser lúdico ou que pode ser de azar, portanto, é preferível que haja momentos que complementam essa competição como a cooperação, citada por Soares (2015) do que estimular na competição características de jogos de azar.

Entre os estudantes, a competição foi observado com momentos de cooperação como decorre em uma das descrições no diário de campo desta pesquisadora no episódio descrito no quadro 6:

Quadro 6: Episódio de cooperação no 3º semestre

Pesquisadora: Na turma do 3º semestre, após a resposta da equipe 3, o jogo continuou com a equipe 1 que lançou o dado e avançou para a casa de nº 12. A pergunta da equipe foi um desafio, e isso fez com que se reunissem para responde-la. A equipe formou um círculo fazendo a leitura da pergunta desafio e as informações contidas na fase correspondente. Embora fosse uma pergunta que envolvesse benefício ou penalidade, todos opinaram na questão e procuraram facilitar a busca pela resposta correta.

Fonte: própria

Sobre cooperação Panitz (1996) define como sendo uma estrutura projetada para facilitar a realização de um produto final. Para o autor, a cooperação é organizada visando um objetivo comum. No jogo essa característica fica evidente, quando os alunos se organizam formando uma estrutura que facilite a exposição da opinião de todos para a busca da resposta correta. Neste caso, o jogo contribuiu para a aprendizagem cooperativa e colaborativa que são distinguidas por Panitz (1996) da seguinte forma:

A aprendizagem cooperativa é um conjunto de processos que ajudam as pessoas a interagir juntos, a fim de atingir um objetivo específico ou desenvolver um produto final que é geralmente conteúdo específico. É mais diretivo que um sistema colaborativo de governança e controlados de perto pelo professor. Embora existam muitos mecanismos de análise de grupo e introspecção a abordagem fundamental é professor centrado enquanto a aprendizagem colaborativa é mais centrada no aluno (PANITZ, 1996, p. 1)

Em decorrência do processo cooperação proporcionado pelo jogo, foi possível observar o fortalecimento das relações interpessoais entre os participante. Isso proporcionou um ambiente de leveza o que facilitou na forma com o que os estudante expressassem suas opiniões sem se sentirem pressionados. Sobre este aspecto Kishimoto (2000) afirma:

...o jogo favorece o aprendizado pelo erro e estimula a exploração e resolução de problemas, pois, como é livre de pressões e avaliações, cria um clima adequado para investigação e busca de soluções. O benéfico do jogo está nessa possibilidade de estimular a exploração em busca da resposta e em não se constranger quando se erra (KISHIMOTO, 2000, p. 26)

Acreditamos que a cooperação esteve presente neste episódio, pois estudantes buscaram se organizar em busca de um objetivo proposto pelo jogo. Em outros episódios semelhantes ao descrito acima, observamos que a colaboração também esteve presente.

Em outro episódio ficou evidente a colaboração entre os estudantes. As equipes ao responderem as questões não monopolizavam as respostas, todos respondiam de maneira a contribuir com o grupo como seguem nas falas do episódio descrito no quadro 7.

Quadro 7: Episódio de colaboração nas turmas do 3º e 4º semestres.

<p>O aluno A3 lê a pergunta correspondente a casa número 6 do jogo: - <i>o que acontece com o calor quando uma pessoa abraça outra com a temperatura</i></p>
--

menor que a dela?

Os alunos se reuniram para poder falar as possíveis respostas.

A3 responde:

Dá calor em quem está abraçando a pessoa com febre. Eu acho que isso é por conta do choque térmico.

A4: Pra mim a pessoa que está com a temperatura menor vai ficar mais quente.

Fonte: própria

Independentemente da resposta, os demais estudantes não criticaram, nem sobrepuseram suas respostas a do colega, deixando-o livre a responder da melhor maneira que ele o julgasse ser a resposta correta.

Observamos que a atividade neste momento ficou centrado nos alunos, nas resposta que eles atribuíram as perguntas, ou seja, no jogo foi valorizado a fala dos estudantes como parte intrínseca da atividade e isso fez com que eles expusessem suas opiniões, frente a coletividade. Sobre o aspecto de colaboração em sala de aula Silva (2001) versa:

...uma aprendizagem que se baseia em uma concepção de colaboração se enquadra em uma interação social em que não apenas o compartilhamento de um conhecimento se configura como uma característica principal, mas também o envolvimento de todos na construção e manutenção do conhecimento originado da interação participativa de todos os envolvidos na atividade colaborativa. (SILVA, 2001, p. 19)

Em episódios semelhantes, foi possível observar sinais da utilização de estratégias. As equipes se organizaram em torno da questão sorteada, formando círculos. Para Soares (2015), estratégias assim são denominadas de estratégias macroscópicas. Estas são compostas por decisões contextuais que consideram cada momento do jogo. Na atividade, observamos que os estudantes se organizavam segundo a diligência de todos, inseridos num contexto em que se buscava a melhor estratégia para a vitória no jogo.

Outro episódio semelhante foi observado, quando a equipe utilizou também de estratégia atendendo ao contexto que o jogo lhe foi proposto. A equipe, no episódio descrito no quadro 8, fez buscas nas fases e tomou por base uma organização adicional, que além de formar um círculo em torno da leitura, a equipe buscou uma interpretação mais aprofundada, buscando fontes externas as das fases do jogo.

Quadro 8: Episódio de estratégias na turmas do 3º e 4º semestres

A equipe 3 passa para a equipe 1 a próxima rodada. A equipe 1 lança o dado e cai na casa 9, a pergunta desafio referente a fase 2.

Aluno B3 lê a pergunta para a sua equipe:

- pergunta 9 desafio (se acertar faz o adversário recuar duas casas se errar volta para o início). Uma certa quantidade de calor é liberada da combustão do álcool para o ambiente (vizinhança), portanto, é um processo exotérmico e quando um sistema é formado por água líquida e é colocada no congelador, o que vai ocorrer é um processo exotérmico ou endotérmico? Explique.

A equipe se reuniu em volta do aluno que leu a pergunta. Todos muito atentos recorreram as informações contidas na fase correspondente a questão. Por acharem que não tinha segurança suficiente, recorreram também para livros de química, no intuito de responder a pergunta corretamente.

Em outro no momento, a equipe ao sortear a mesma pergunta da equipe anterior, foi observado a utilização de outra estratégia para respondê-la:

O Aluno A4 lê a pergunta para a sua equipe:

- pergunta 9 desafio (se acertar faz o adversário recuar duas casas se errar volta para o início). Uma certa quantidade de calor é liberada da combustão do álcool para o ambiente (vizinhança), portanto é um processo exotérmico e quando um sistema é formado por água líquida e é colocada no congelador, o que vai ocorrer é um processo exotérmico ou endotérmico? Explique.

A equipe se reuniu em volta do aluno que leu a pergunta. Expressaram dúvidas e para saná-las recorreram às informações da fase. Não sanando suas dúvidas a equipe decidiu fazer votação, no qual a resposta com mais votos seria a que a equipe iria arriscar.

Fonte: própria

Percebemos que ambas as equipes traçaram estratégias, buscando o mesmo objetivo, ou seja, em prol de responder corretamente a pergunta. No entanto, utilizaram estratégias diferentes, mesmo sendo a mesma pergunta. Enquanto a equipe da turma do 4º semestre esgotou as possibilidades na busca da resposta correta, inclusive buscando em outras fontes como livros didáticos, a equipe do 3º semestre buscou apenas em uma fonte e decidiu colocar a pergunta em votação para escolha da maioria da equipe.

Independentemente da forma como a equipe do jogo se organizou a estratégia foi traçada partir de acordos entre os participantes. Outra evidência é o contexto que o jogo se encontra. Dependendo do nível de dificuldade apresentado no jogo, os estudantes traçaram estratégias diferentes, seja por simples conferência

de informações contidas nas fases, seja por interpretação da delas ou a busca de informações em outras fontes ou mesmo por votação entre os componentes da equipe.

Dentro dos aspectos que concerne o jogo educativo, além das características citadas acima os aspectos educativos devem compor de semelhante forma na busca de um equilíbrio. A ideia de jogo educativo quer aproximar o caráter lúdico existente no jogo à possibilidade de se aprimorar o desenvolvimento cognitivo (SOARES, 2015). Sobre o caráter educativo, nas turmas ficou evidente a curiosidade, exploração expressão e interesse como podemos observar nos episódios descritos no quadro 9.

Quadro 9: Episódio Interesse no 4º semestre.

A equipe 3 passa para a equipe 1 a rodada seguinte. A equipe 1 lança o dado e cai na casa de número 9 com pergunta desafio e referente a fase 2 do jogo. Momento marcado por grande tensão para a equipe. O aluno B1 lê a pergunta desafio para a sua equipe:

- Desafio (Se acertar faz o adversário recuar duas casas, mas se errar volta para o início) Uma certa quantidade de calor é liberada da combustão do álcool para o ambiente (vizinhança), portanto é um processo exotérmico e quando um sistema é formado por água líquida e é armazenada num congelador, o que vai ocorrer será um processo exotérmico ou endotérmico? Explique.

A equipe se reúne para discutir a pergunta. Eles consultam várias vezes as informações contidas na fase 2 e de forma exaustiva a lê:

Aluno B2: A fase 2 diz que existem processos químicos e físicos, pesquisa o que são processos químicos e físico.

Aluno B3: Nos processos químicos a composição química da matéria é alterada e nos processos físicos não tem alteração química.

B4: Tem um exemplo aqui da folha de papel.

Aluno B2: Os processos que liberam calor são denominados Exotérmicos e os que absorvem são denominados Endotérmicos.

B3: Gente que perguntinha hein. Vamos ler de novo o que fala a fase 2.

Então os alunos se reúnem para uma nova leitura da fase, buscando interpretá-la.

Fonte: própria

O caráter educativo que fica evidente neste episódio é o interesse. O que se pode afirmar deste aspecto é que ele foi despertado nos estudantes por condições criadas pelo jogo. Garcia (2015) afirma que o interesse serve de estímulo ao desempenho do aluno e ao envolvimento pessoal já que atua na aprendizagem. Ou

seja, na atividade do jogo foram criadas as condições para o interesse e o interesse para os momentos de aprendizagem.

Para Schrawn et al (2001) o interesse pode ser dividido em duas categoria: o situacional e o individual. Interesse situacional faz referência a situação, ao contexto em que o indivíduo se encontra, sendo estimulado pelo ambiente reagindo, o indivíduo, de modo imediato sendo de curta duração ou não. O interesse individual faz referência ao indivíduo, seu estímulo próprio em querer envolvimento em determinada atividade por tempo prolongado e de forma intensa.

No episódio descrito no quadro 9, observamos a existência do interesse situacional, pois a situação criado na fase do jogo contribui para que os estudantes buscassem formas de responder a pergunta, despertando o interesse. Acreditamos também que o interesse individual se fez presente, pois alguns decidiram buscar em outras fontes as respostas às dúvidas persistentes. Neste caso os alunos possuíam predisposição ao interesse por direcionarem a busca a outras fontes conhecidas.

O presente episódio mostrou a ocorrência dos dois tipos de interesse categorizados por Schawn et al (2001), no entanto, atentamos também para o que afirma Hidi (2006) que o interesse situacional pode transforma-se em individual, conforme as condições situacionais e os valores atribuídos pelo indivíduo ao objeto de interesse.

Soares (2004) aborda sobre o interesse voltado para a necessidade, afirmando que interesse é resultado de uma carência específica, que gera uma necessidade de aprendizado. Neste aspecto, é possível observar que o jogo despertou esta necessidade, os alunos sentiram carência em conhecer sobre o que era abordado na fase para poder responder a pergunta desafio como a pesquisa extra sobre o que era processos físicos e químicos. Soares (2004) assinala ainda que o interesse não possa ser gerado, mas despertado, pois já existe intrinsecamente.

Outro aspecto que também surge como relevante juntamente com o interesse é a curiosidade, característica despertada em momentos descritos no episódio do quadro 10.

Quadro 10: Episódio de curiosidade na turma do 4º semestre.

Na turma do 4º semestre A equipe 1 passa a vez para a equipe 2 que lança o dado que cai na casa 14 de pergunta livre. A professora alerta que o grupo já se encontra na fase 3. Portanto lê como os alunos as informações contidas nesta fase:

A professora lê a informação contida na fase, momento que despertou muita atenção dos estudantes:

- fase 3- O calor é uma energia em trânsito que flui de um corpo de maior temperatura para outro de menor temperatura. O calor é medido em calorias que é uma unidade de energia. Uma caloria é a quantidade de calor necessária para elevar a temperatura de 1 grama de água em 1 °C. Por exemplo, a queima completa de 1 litro de gasolina libera cerca de 7.750.000 calorias (cal) ou 7.750 quilocalorias (kcal). Sabendo que 1 kcal equivale a 4,18 kJ (unidade de energia no SI).

O aluno B5 se encarrega de lê a pergunta 14 para sua equipe:

- O que são as calorias que estão presentes nos alimentos?

Ficou evidente o espanto dos estudantes quando a questão trouxe a relação entre calor e caloria. Como mostram algumas expressões:

B3: Nossa! Eu não sabia.

B5: Eu mesmo não sabia.

B6: Interessante e diferente isso.

Fonte: própria

Nesta fase do jogo notamos que os estudantes ficaram surpresos com a nova informação o que corroborou para questionamentos direcionados a professora regente, no caso a pesquisadora, como mostra o episódio descrito quadro 11:

Quadro 11: Episódio da surpresa na turma do 4º semestre

B5: Como assim professora? Os alimentos e as calorias? B6: Nas embalagens dos alimentos vem mesmo dizendo a quantidade de calorias. Essa pergunta é difícil.

B7: Hein professora, responde essa pra nós. A gente responde e não sabe se a resposta está certa.

Fonte: própria

Percebemos que os alunos, a partir da nova informação e da pergunta do jogo, ficaram muito curiosos em saber a relação entre calor, caloria e os alimentos e as perguntas posteriormente discutidas após a atividade lúdica. Sobre a característica surgida neste episódio do jogo, Bruner (1969 apud Soares 2004) diz que o interesse, expresso a partir da curiosidade é um elemento gerador da aprendizagem, desde que se permita uma análise profunda do conceito.

Aqui a curiosidade evidente nos alunos mostra como o jogo despertou neles essa característica, a partir de uma informação nova, no caso a relação entre calor, caloria e alimentos. Nesta perspectiva, os estudantes buscaram relacionar a informação nova com algo que eles já conheciam como os alimentos industrializados, no entanto, isso não sanou suas dúvidas. Para satisfazer a carência do conhecimento, proporcionado pelo interesse, o episódio do quadro 12 mostra que os alunos resolveram fazer perguntas para a professora.

Quadro 12: Episódio de perguntas para a professora

B6: Professora e os doces, as gorduras, dizem que tem muita caloria.

B7: É mesmo. Por isso fazem mal a saúde né? Professora eu quero saber isso por que eu acho essa pergunta difícil, mesmo lendo a fase.

Fonte: própria

No que tange as características do jogo educativo, essas foram as que ficaram em mais evidência, seja pela frequência com que apareceram ou a relevância no momento do jogo. O que muitas vezes pode gerar dúvidas e desafios como mostrado no trecho acima, Soares (2004) afirma que não basta colocar o conhecimento à disposição do aprendiz. Faz-se necessário mostrar a ele sua capacidade de agir e interagir com ele. Isso mostra que vale salientar o quão um jogo educativo deve estar ligado à diversão e ao mesmo tempo a aprendizagem, mesmo que isso mostre limitações e/ou dificuldades.

No tópico a seguinte discutiremos acerca das zonas emergentes durante a atividade lúdica, a partir das falas dos estudantes.

CAPÍTULO 6 - A EMERGÊNCIA DAS ZONAS DO PERFIL CONCEITUAL DE CALOR DURANTE A ATIVIDADE LÚDICA

As zonas de perfil conceitual de calor, como descritas anteriormente são as zonas realista, substancialista, animista, empírica e racionalista todas as propostas por Mortimer e Amaral (2001).

Os dados da pesquisa estão apresentados nos quadros a seguir. Cada quadro está dividido em quatro colunas sendo a primeira correspondente a zona de perfil conceitual, a segunda com a descrição da pergunta do jogo, a terceira com a fala correspondente a ocorrência da zona e a última coluna a fase do jogo, na qual a pergunta se encontra.

6.1 Zona Realista

O quadro 13, apresenta as características identificadas como sendo da zona de perfil conceitual realista.

A zona realista apareceu com maior frequência nas respostas correspondentes as perguntas do início do jogo e na fase 1, o configurando o primeiro contato dos alunos com as perguntas do jogo. No momento inicial (perguntas de 1 a 5) os estudantes não tiveram contato com as informações do conteúdo de termoquímica, momento possível a partir da fase 1, na qual foi respondido o questionamento descrito na resposta na segunda pergunta do quadro 13.

A zona realista do perfil conceitual de calor é entendida como a ideia ligada a sensação, sem que haja reflexões mais aprofundada deste fenômeno ou da relação calor e sensação física. Quando os alunos A1 e A5 definem o que é o frio ambos relacionam este conceito a sensibilidade do corpo, sem que haja um aprofundamento sobre a sensação gerada.

Quadro 13: respostas relacionadas a zona realista

Zona do perfil conceitual	Pergunta do jogo	Diálogo	Fase
Realista	O que é o frio?	<p>A1: <i>é o que acontece em uma estação do ano.</i></p> <p>A5: <i>é o que sentimos quando abrimos a geladeira</i></p>	Início do jogo
	O que acontece com o calor quando se abraça uma pessoa febril?	<p>A3: <i>dar calafrio em quem está abraçando a pessoa com febre. Eu acho que é por conta do choque térmico</i></p> <p>B4: <i>O calor da pessoa que está com febre diminui</i></p>	Fase 1

Fonte: própria

Na questão seguinte os alunos tiveram que responder o que aconteceria com o calor quando se abraça uma pessoa febril. O aluno A3 relacionou com a intensidade da sensação produzida quando o corpo entra em contato com o “calor” da outra pessoa, sendo consequência de um choque térmico. O aluno B4 responde semelhante ao A3, voltando seu argumento para a intensidade da sensação produzida, a diferença é a relação que ele faz para uma mudança, talvez energética, no entanto, sem um aprofundamento científico para explicá-la, ficando apenas na zona das sensações. Para Silva (1995 apud AMARAL e MORTIMER 2001) há uma tendência entre os alunos de estabelecer a temperatura como propriedade dos

corpos não havendo a ideia de equilíbrio térmico, o calor como propriedade dos corpos quentes e o frio como propriedade contrária.

Diniz Junior et al.(2015) afirmam que na zona realista, destacam-se às ideias de calor associado a sensação de quente. Na fala dos estudantes fica evidente a noção de calor relacionado a esta sensação, inclusive ao se referirem ao contrário desta sensação, o frio como definido pelos alunos A1 e A5. Segundo Mortimer e Amaral (1998) para os alunos existem dois tipos de “calor”, o calor quente e o calor frio e o calor proporcional a temperatura.

Consideramos ainda que podemos relacionar respostas da zona realista como a ligada ao senso comum, assim como as outras, exceto a racionalista. Paty (2003) afirma que o senso comum é uma espécie de terreno fértil para nossos pensamentos e nossas ações. Do senso comum, extraímos nossas primeiras experiências de vida e construímos diversos saberes. Para tanto, acreditamos que o senso comum seja algo mais amplo e concordamos com que afirma Paty (2003) quando considera que o senso comum é uma disposição geral de todos os seres humanos para se adaptar as circunstâncias da existência e da vida ordinária. Na zona realista as concepções sobre o conceito que são observadas na fala dos estudantes, ocorreram por estarem imbricadas em sua linguagem cultural e cotidiana. A utilização da zona realista retroalimenta-se do sucesso de sua utilização na resolução de problemas diários, além de estabelecer comunicação compreensível para todos envolvidos na mesma cultura, no entanto, acreditamos que esta característica fica evidenciada em outras zonas do perfil conceitual também, dependendo dos modos de pensar e do valor pragmático presentes na estrutura do perfil conceitual do indivíduo.

6.2 Zona Animista

O quadro 14 traz dados referentes as respostas representativas de alguns estudantes, falas que correspondem a zona animista do perfil conceitual de calor.

Quadro 14: Respostas relacionada a zona animista.

Zona de perfil conceitual	Pergunta do jogo	Diálogo	Fase
Animista	Ao tomar banho quente numa banheira de hidromassagem a variação de entalpia ficou +520 kJ. Esse processo é exotérmico ou endotérmico? Explique.	<i>A6: Olha a água tá com temperatura maior e a pessoa com temperatura menor, então o calor tá movimentando da água pra pessoa.</i>	Fase 4
	O que são as calorias que encontramos nos rótulos dos alimentos?	<i>B6: caloria é o calor que sai dos alimentos para o nosso corpo.</i>	Fase 3

Fonte: própria

As respostas dos estudantes, embora fossem de perguntas em fases diferentes, ambas encontram-se associadas a zona animista. Nesta zona são atribuídos ao calor características vitais como movimento e vontade própria, características contrárias da matéria inerte.

O aluno A6 ao responder a pergunta sobre a variação de entalpia, atribui ao conceito de calor característica animista de movimento e vontade própria. Para o aluno, o calor que está na água, que encontra-se numa temperatura maior, movimenta-se da água para o corpo da pessoa.

O aluno B6 atribui a mesma característica, no entanto, relaciona o conceito de calor a unidade caloria. Na fala do aluno, inicialmente o calor é percebido como substância armazenada nos alimentos que posteriormente movimenta-se para o interior do corpo humano. Sobre episódios como os citados acima, Araújo (2014) afirma que em meio às ideias animistas, aparece a ideia de calor como uma substância que pode penetrar os materiais, o que torna difícil uma distinção entre o animismo e o substancialismo do conceito. A possível diferença é que a ideia animista, o calor seria pensado como substância viva.

Para Amaral e Mortimer (2001), nesta zona o calor é considerado como atributo dos materiais e estes manifestam “vontades” quanto a sua transferência. Percebemos que os alunos atribuem movimento e vontade animista ao calor, quanto a sua transferência a diferentes meios. Para o aluno A6 o calor como substância viva se desloca de um meio, no caso, da água para o corpo que está em contato. Para o aluno B6 a substância calor se movimenta do alimento para o corpo humano também a partir do contato entre ambos.

6.3 Zona Substancialista

O quadro 15, traz respostas em que são identificadas características da zona de perfil conceitual substancialista, na qual o calor é tratado como uma substância, que ao contrário da zona animista possui característica inerte. Nesta zona o calor é considerado uma substância que pode penetrar em outros materiais.

A pergunta que os alunos A7 e B2 responderam relacionou conceitos como calorias e alimentos. Na pergunta questionou-se sobre as calorias presentes nos rótulos dos alimentos. O aluno A7 respondeu afirmando que é a unidade de medida de calor, resposta consultada nas informações da fase correspondente, no entanto ao relacionar esta unidade com os rótulos dos alimentos o aluno diz que trata-se do calor que está presente nos alimentos e que são fornecidos por eles.

Quadro 15- as respostas relacionadas a zona substancialista

Zona do perfil conceitual	Pergunta do jogo	Diálogo	Fase
Substancialista	O que são as calorias que encontramos nos rótulos dos alimentos?	<p>A7: <i>É a unidade de medida de calor, no caso dos alimentos é a quantidade de calor que os alimentos fornecem.</i></p> <p>B2: <i>É a quantidade de energia que está dentro dos alimentos.</i></p>	Fase 3
	Por que o gelo derrete ao ficar exposto a uma temperatura de 25 °C ?	A8: <i>É que o gelo possui uma substância que quando fica exposto a essa temperatura faz evaporar.</i>	Fase 1

Fonte: própria

A fala do estudante B2 deixa claro que o calor é entendido como uma substância armazenada nos alimentos e que diferentemente da zona animista o aluno não atribui características vivas a substância, o que mostra que sua forma de entender o conceito de calor, neste caso, encontra-se na zona substancialista.

O aluno B2 ao responder a mesma pergunta do aluno A7 diz que caloria é a quantidade de energia encontrada dentro dos alimentos. Embora, este aluno tenha feito referência ao termo energia, percebemos que o ele não o definiu por meio de conceitos científicos. Para este aluno a energia referida é tratado como substância que está armazenada no interior dos alimentos. Segundo Silva (1995 apud AMARAL e MORTIMER 2001) o calor é compreendido por alguns alunos como uma substância, uma espécie de fluido, sendo o frio de conotação semelhante e contrária.

Quando observamos a questão da transferência, os alunos deixam explícito em suas falas que trata-se de transferência de substância, não com atributo de movimentos voluntários, mas de transferência natural, própria de um ciclo biológico. Sobre este aspecto, Amaral e Mortimer (2001) afirmam que a importância da zona substancialista, reside em que, apesar de estar fora da doutrina da ciência contemporânea, sobrevive no sutil emaranhado da linguagem e práticas da química e da tecnologia.

Sobre os aspectos biológicos de transferência de substância, explicitada na fala dos estudantes, Amaral e Mortimer (2001) dizem que o substancialismo sobrevive nas formas de falar sobre a energia e os processos químicos. Os alimentos assim como os combustíveis são referidos como algo que tem energia armazenada nas ligações químicas. Podemos observar que conceitos anteriores da química, como ligações químicas, podem ter influenciado nas respostas dos alunos, uma vez que tiveram aulas sobre ligações químicas, o que torna a zona substancialista resistente e como primeira opção, quando relaciona-se a unidade caloria e os alimentos.

Na segunda pergunta do quadro, os alunos teriam que justificar por que a o gelo derrete ao ficar exposto a uma temperatura de 25°C. O aluno A8 em sua resposta afirma que o gelo possui uma substância que ao ficar exposto a esta temperatura faz o gelo descongelar. A fala do aluno explicita a existência de uma substância interna no gelo que é responsável pelo seu estado físico. A essa substância é atribuída uma transferência para o meio, o que conseqüentemente fará a água descongelar. Segundo Amaral e Mortimer (2001) quando pensam no calor como transferência de energia, os alunos algumas vezes, tratam-no como substância e usam expressões do tipo “fumaça”, “raio” ou “ondas”. Percebemos que o estudante A8 conotou a transferência da substância como substância, pois ele atentou a mudança de fase do estado físico da água a um possível processo de evaporação.

6.4 Zona Empírica

O Quadro 16 a traz as respostas representativas relacionadas a zona do perfil conceitual denominada empírica.

Quadro 16- As respostas relacionadas a zona empírica

Zona do perfil conceitual	Pergunta do jogo	Diálogo	Fase
Empírica	Por que o gelo derrete ao ficar exposto a uma temperatura de 25 °C ?	A2: <i>Porque o gelo precisa estar a temperatura abaixo de 0 °C para se manter assim.</i>	Fase 1
	Ao tomar banho quente numa banheira de hidromassagem a variação de entalpia ficou +520 kJ. Esse processo é exotérmico ou endotérmico? Explique.	A8: <i>É pra nós é um processo endotérmico, pois a variação de temperatura é positiva.</i>	Fase 4
	O que aconteceria coma variação de entalpia de seu corpo se você estivesse no Pólo Sul com roupas de banho?	B7: <i>A variação de entalpia iria diminuir, pois eu acho que ela serve como um termômetro que mede a temperatura. Então a variação de entalpia ficaria negativa.</i> B8: <i>Acho que vai diminuir, porque a temperatura diminui também.</i>	Fase4

Fonte: própria

A zona empírica aparece quando a relação entre calor e temperatura é entendida como semelhantes e até confundível entre si. O aluno A2 ao responder questionamento por que a o gelo derrete a temperatura de 25 °C responde afirmando que há uma dependência direta com a temperatura. Neste caso, ele não faz nenhuma relação com o calor propriamente dito, mas ele sinaliza uma possível

relação entre temperatura e calor como se ambos fossem tratadas por unidades comuns. O aluno não infere tal distinção, pois só a compreensão da temperatura satisfaz o questionamento proposto na pergunta do jogo.

As questões seguintes fazem referência à variação de entalpia. Na primeira pergunta os alunos são questionados a explicar quando a variação de entalpia fica em +520 kJ trata-se de um processo endotérmico ou exotérmico. O aluno A8 responde dizendo que é um processo endotérmico justificando o fato da variação de entalpia está em +520 kJ. O aluno em sua resposta faz como o aluno A2, apenas referência a dados numéricos, ou seja, quantitativos, sem fazer referência a energia envolvida no processo, no caso o calor.

Na pergunta seguinte os alunos responderam também sobre variação de entalpia, porém não foi informado nenhum dado numérico, apenas a situação. A pergunta consistia em responder o que aconteceria com a variação de entalpia de seu corpo se você estivesse no polo sul com roupa de banho. Sem hesitar os alunos B7 e B8 atribuíram sua justificativa a variação de temperatura. Para o aluno B7 a variação de entalpia irá diminuir comparando a unidade indicada no termômetro. Já o aluno B8 diz que vai diminuir porque a temperatura também diminuirá.

Ambos os estudantes atribuem a variação de entalpia a variação de temperatura e a utilização de termômetro. Segundo Santos (1995 apud AMARAL e MORTIMER 2001) a temperatura é vista pelos estudantes como a medida de calor de um corpo. Nestes preceitos os estudantes, citados acima, relacionam de maneira similar à unidade de temperatura a medida de calor. Amaral e Mortimer (2001) falam da relação calor e temperatura afirmando que para os estudantes:

As relações entre calor e temperatura encontradas nas ideias dos estudantes apontam para a influência da maneira como lidamos com o calor: dizemos que faz calor quando a temperatura está alta, o que pode provocar muitas vezes a identificação de um conceito com o outro. (AMARAL E MORTIMER, 2001)

A fusão dos conceitos que envolvem temperatura e calor está presente na linguagem cotidiana como afirmam Amaral e Mortimer (2001), o que pode ser constatado na fala dos estudantes que, embora tenham tido a respectiva informação sobre a unidade de calor no decorrer do jogo, ainda assim o relacionaram a unidade de temperatura com bastante segurança em suas respostas, pois é recorrente na linguagem cotidiana.

Sobre a linguagem cotidiana, Freitas e Quadros (2014) afirmam que em geral, os estudantes dispõem de vários argumentos/artifícios/modelos para descrever fenômenos cotidianos, baseados em experiências, vivências e observações do mundo.

Ao descrever a explicação para a entalpia os estudantes basearam-se em práticas cotidianas. A relação entre sentir calor ou frio sempre esteve ligado a unidade de temperatura, portanto na zona realista e empírica, no entanto falar de variação de entalpia confere uma informação nova e observamos que na linguagem cotidiana ela não possui a mesma usualidade e compreensão. Sobre isto, Freitas e Quadros (2014) afirmam que ao se deparar com outra forma de explicar o mundo e os fenômenos presentes nele, o estudante precisa optar entre uma ou outra e, algumas vezes, aquela que ele traz do seu contexto pode parecer mais segura.

6.5 Zona Racionalista

O quadro 17 faz referência as respostas representativas com características da zona de perfil conceitual racionalista de calor que se relaciona ao conceito científico, ou seja o calor é entendido como uma forma de energia que é resultado da diferença de temperatura. O calor é diretamente proporcional à diferença de temperatura entre dois sistemas entre os quais está havendo a transmissão de calor, e não a temperatura de qualquer dos sistemas. (MORTIMER E AMARAL, 1998)

No jogo Trilha Termoquímica a zona racionalista emergiu quando foi questionado aos alunos que processo ocorre quando a água sai do estado gasoso para o líquido, se é um processo exotérmico ou endotérmico, justificando resposta.

Quadro 17- As respostas relacionadas a zona racionalista.

Zona do perfil conceitual	Pergunta do jogo	Diálogo	Fase
	Que processo está acontecendo quando a água sai do estado gasoso para o líquido, há liberação de calor (processo exotérmico)	A3: <i>Libera calor, pois ela vai sair do estado gasoso para o líquido, então a energia armazenada vai ser liberada para o ambiente.</i>	Fase 2

Racionalista	ou absorção de calor (processo endotérmico)? Por quê?		
	Derramando-se gotas de acetona na mão tem-se a sensação de frio. A evaporação da acetona é um processo endotérmico ou exotérmico?.	A8: <i>pra nós a acetona absorve calor, acho que até da pele então ela evapora.</i> B8: <i>é porque a acetona absorve o calor da nossa pele e muda de fase e passa para o estado gasoso.</i>	Fase 5
	Dê o conceito de calor	B3: <i>É a energia térmica em movimento que flui do corpo com maior temperatura para o de menor.</i>	Fase5

Fonte: própria

A referida pergunta compõe a fase dois do jogo, ou seja, nos momentos iniciais. Respondendo ao questionamento, o aluno A3 diz que vai haver liberação de calor (processo exotérmico). O aluno justifica que a energia fluirá da água para o meio. A3 considera que o responsável pela mudança física da água é a transferência de energia, no caso o calor. Embora ele não cite a diferença de temperatura, o aluno afirma a existência de energia que flui de um meio para o outro.

Na pergunta seguinte os alunos precisaram responder por que a acetona (propanona) ao tocar a pele causa a sensação de frio. O aluno B8, assim como o aluno A8, atribuiu a sensação ao fato do calor ter fluído da pele para líquido, justificando que isso causa a mudança de fase do estado líquido para o gasoso. Ambos compreendem, que o calor é absorvido da pele para o líquido, ou seja o calor como forma de energia. No entanto, como o aluno A3, os alunos A8 e B8 não citaram a diferença de temperatura como condição. Bachelard (1978 apud AMARAL E MORTIMER 2001, p. 11) afirmam que o conceito de calor constitui-se num “corpo

de noções e já não apenas como elemento primitivo de uma experiência”. É perceptível na fala dos estudantes que a forma como respondem as questões, dentro da zona racionalista ocorreu após o contato com as informações contidas no jogo sobre termoquímica e discussões acerca dos conceitos referentes as perguntas anteriores.

Referente a fase 5, já finalizando o jogo os alunos foram questionados a responderem o conceito de calor. O aluno B3 diz que é a energia térmica que flui do corpo de maior temperatura para o de menor temperatura. Percebemos que o estudante B3, diferentemente dos alunos anteriores conceituou calor como sendo uma energia resultado da diferença de temperatura. Podemos considerar que a pergunta pode ter influenciado, pois ela foi mais direta que as demais.

Notamos que os alunos que responderam às perguntas dentro da zona racionalista encontravam-se nas fases finais do jogo. Os alunos a partir da atividade lúdica puderam ter acesso a conceitos científicos, influenciando na forma de como entenderam o conceito de calor. Sobre o acesso ao conhecimento científico a partir do conhecimento escolar Gurgel e Watanabe (2001 apud FREITAS e QUADROS 2014) denominam como aculturação científica, processo em que o indivíduo reconhece a cultura científica como parte integrante da sociedade em que ele vive, utilizando e negociando aspectos desta cultura com o que ele reconhece como próprio de seu mundo.

Com relação as fases constituintes do jogo, observamos que a zona realista esteve presente na fase 1 e nas perguntas iniciais do jogo, compreendemos que esta zona se fez presente por conta da linguagem dos estudantes com relação a conceitos que envolvem calor e frio estão ligados a sensação. Ainda comportando a fase 1 encontramos nela a emergência da zona animista e empírica e pelo mesma justificativa compreendemos que os estudantes em sua linguagem cotidiana definem conceitos de calor a maneira, na qual compreendiam sua experiência cotidiana. E nas 3 e 4 a zona animista e substancialista e a zona racionalista nas fases 2 e 5.

Observamos que para conceitos que envolvem as unidades de medida de calor e entalpia, os alunos compreendem a partir da zona animista e substancialista. Embora nestas fases os alunos tenham consultados informações anteriores, acreditamos que a partir de suas interpretações e experiências eles compreendem

que situações que envolvem esses conceitos são compreendidos como substâncias sendo ela inerte ou como vida.

Aa zona racionalista não apareceu com tanta frequência nos momentos iniciais do jogo, no entanto observamos que alguns alunos conseguiram fazer apontamentos sobre o conceito de calor a partir da zona racionalista na fase 2 do jogo, o que compreende que no próprio jogo eles conseguiram compreender calor como uma forma de energia ou que esta ideia já poderia comportar o seu perfil conceitual. Na fase 5 que ficou evidenciado a emergência da zona racionalista. O que é observável que o principal objetivo do jogo que é a busca da ampliação das zonas do perfil conceitual de calor, além de divertir era ensinar, os vários modos de pensar o presente termo.

6.6 Discursos Híbridos das diferentes zonas

No decorrer da atividade em sala de aula identificamos a emergências das diferentes zonas para o conceito de calor. Nos diálogos foi possível identifica-las, no entanto, em algumas falas percebemos a possível emergência de mais de uma zona, o que denominamos de discursos híbridos.

A palavra híbrido vem do grego *hybris* que significa miscigenação que está em contradição com as leis naturais. Para Madeira (2010) o termo *hybris* remete para uma trama de ligações cujo denominador comum é a mistura das coisas de ordens distintas. Híbrido, portanto, nos remonta a junção de processos distintos que formam algo em comum.

No jogo em que os alunos expuseram suas concepções sobre o conceito de calor, observamos que algumas respostas estariam dentro de duas ou mais zonas, ou seja, em uma única resposta, o estudante utilizou zonas do perfil conceitual diferentes, para dar sentido ao seu discurso.

No discurso do quadro 14 (zona animista) o aluno A6 é indagado a explicar se quando a pessoa toma banho quente numa banheira de hidromassagem a variação de entalpia ficou +520 kJ, trata-se de processo exotérmico ou endotérmico. O aluno

A6 respondeu que como a temperatura da água está maior e a da pessoa com está menor, então o calor movimenta-se da água para pessoa.

A zona animista fica evidente neste episódio, no entanto identificamos também traços da zona empírica. O estudante, ao justificar a existência do calor, relacionou-a diretamente com a variação de temperatura, o que configura a existência da zona empírica. Neste episódio, portanto, temos a presença da zona animista e empírica emergentes na fala do estudante ao responder uma única pergunta. Observamos, portanto que duas zonas diferentes pode compor a maneira como o indivíduo observa um único objeto, fenômeno ou contexto.

No quadro 15 (zona substancialista) o aluno A7 responde sobre o conceito de caloria. O aluno afirma que é a unidade de medida de calor e que esta energia está armazenada nos alimentos. Observamos que este aluno ao conceituar caloria respondeu a partir das zonas substancialista e racionalista. Observamos que a zona racionalista emergiu quando o estudante fez referência a caloria como unidade de medida de calor, conceito definido pela ciência. Na mesma fala ele afirma que o calor está armazenado nos alimentos, resposta ligada a zona substancialista.

Em outro episódio, descrito no quadro 17 (zona racionalista), o aluno A3 é questionado se o processo que ocorre quando a água sai do estado gasoso para o líquido é endotérmico ou exotérmico. O aluno responde afirmando que é um processo exotérmico e justifica dizendo que a energia armazenada é liberada para o ambiente. Observamos que o aluno faz referência ao calor como forma de energia, no entanto, ele afirma de uma energia armazenada, expressão própria da zona substancialista que entra em movimento característica que faz referência a zona animista. Neste caso, a resposta do estudantes encontra-se na zona racionalista e substancialista e animista.

Nos dois últimos episódios, constatamos que os estudantes A7 e A3 utilizaram definições científicas e outras diferentes desta, configurando um discurso híbrido. Crepalde e Aguiar Júnior (2015) afirmam que o hibridismo pode ser construídos por novos sentidos a partir da ideia científica coexistindo com o conceito cotidiano. Acreditamos que o termo cotidiano pode ser interpretado como concepções prévias que podem comportar as concepções alternativas. Portanto, observamos que os estudantes adentraram nos conceitos, organizando-os de forma

que um possa coexistir com o outro, inclusive serem aplicados em um mesmo contexto dando sentido a ideia expressa. A utilização de termos é apoiado por compromisso axiológico, pois a ideia proporciona a interpretação. (CREPALDE e AGUIAR JR, 2015). Os alunos atribuem o valor e a importância a definição que atribui sentido a ideia.

6.7 Assinalando Uma Tomada de Consciência: Discussão Pós-Jogo.

Quando falamos de conceitos polissêmicos como o de calor várias abordagens são dadas ao conceito e diversas aplicações. Na fala dos estudantes durante a atividade lúdica ficou explícito isso. O calor pode ser entendido, a partir das sensações, como substância animada e inerte, assim como sinônimo de temperatura e proporcional a diferença de temperatura, compreendendo as cinco zonas de perfil conceitual para o conceito de calor.

Dentro de um mesmo indivíduo podem conviver diferentes zonas de um perfil conceitual, no entanto a delimitação dos contextos em que cada zona que tem valor pragmático nem sempre fica explícita para o indivíduo. Contemplar o ensino a partir das zonas de perfil conceitual é também ter consciência das diversas zonas e a aplicação de cada uma ao seu contexto correspondente, Mortimer (1996) define este processo como Tomada de Consciência. O autor afirma que é importante que os estudantes tomem consciência das diferentes zonas, dos contextos de aplicações e das relações entre elas.

Após a conclusão da atividade lúdica, no dia seguinte, os alunos foram reunidos novamente para momentos de discussão sobre a atividade e durante esta etapa foi possível verificar sinais de tomada de consciência por parte dos estudantes sobre o conceito de trabalho, como é possível observar no quadro 18 em algumas interações discursivas:

Os alunos muito empolgados e afirmando que atividade foi excelente, alguns no momento de expuseram suas impressões referente a episódios do jogo:

Quadro 18: Assinalando a tomada de consciência

A4: Gostei muito do jogo. Só achei difícil entender que calor não é temperatura. Mas como eu sei agora que é um conceito científico e tipo nada a ver com o que eu sabia, pra mim

era a mesma coisa. Lá em casa eu não posso dizer isso pro meu filho, senão ele fica sem saber de nada.

A6: Assim quando eu falo com as pessoas que to com calor eles entendem que é por causa da temperatura, mas numa prova do Enem, por exemplo, eu tenho que dá a resposta científica.

B4: Dizer o que é calor, o que é frio é fácil. Eu pensei que fosse. Mas a gente usa essas palavras direto, aqui na escola eu achei difícil, mas no dia dia eu falo e as pessoas entendem o jeito de falar, por mim é mais um aprendizado.

Fonte: própria

Os alunos entenderam que a forma de utilizar o conceito de calor é diferente aos diferentes contextos. Todos compreendem que a linguagem cotidiana possui uma forma própria de entendimento sobre este conceito, no entanto para o meio científico ou quando é cobrado formalmente em exames (Enem, vestibulares) o conceito utilizado é o científico e os alunos conseguiram perceber esta distinção. Conseguimos, portanto observar a tomada de consciência o que pôde ser identificado e analisado a partir de reflexões utilizando a avaliação. Discussão do próximo tópico, em que trazemos o ato de avaliar relacionado ao perfil conceitual e ao jogo.

6.8 Mapeamento e Avaliação por Meio do Jogo: como o jogo mapeia as zonas do perfil conceitual.

Mapear significa identificar, localizar, evidenciar, esquematizar. No caso do processo ensino e aprendizagem mapear é, podermos localizar, identificar e esquematizar a aprendizagem proposta de acordo com um método teórico-prático. Neste trabalho nos propomos realizar o mapeamento das zonas do perfil conceitual de calor por meio de um jogo educativo. Ao realizarmos o mapeamento das zonas do perfil conceitual, identificamos possíveis relações entre o jogo, o perfil conceitual e o ato de avaliar de maneiras emergentes durante a atividade em sala de aula.

Para o jogo mapear as zonas do perfil conceitual proposto, é necessário colocar uma intenção ao cria-lo e/ou desenvolve-lo, seja ele educativo ou didático. O jogo deve adaptar-se ao objetivo que queira alcançar, isso depende do método de ensino proposto, nesse caso, o jogo passa a ser uma ferramenta didática. No do jogo trilha termoquímica, buscamos desenvolver um jogo educativo em que seu

objetivo seja emergir as zonas do perfil conceitual de calor, ampliar as zonas do perfil conceitual e uma possível tomada de consciência para a existência do próprio perfil por parte dos estudantes. Com referência as características citadas, Soares (2015) afirma que momentos ao serem intencionalmente conscientizados e coordenados pelo professor, faz-se parceiro e possibilitam orientar as atividades que devem ser trabalhadas. Portanto, a intervenção do professor na elaboração e desenvolvimento da atividade lúdica é de fundamental importância, pois ele é o agente das decisões tomadas para a intenção que se deseja alcançar ao elaborar e/ou desenvolver uma atividade lúdica.

O jogo educativo para mapear o perfil conceitual precisa estar embasado nas principais características inerentes do método didático. A teoria dos perfis conceituais busca moldar a heterogeneidade de pensamentos relacionado a determinados conceitos que segundo Mortimer et al (2000) são representações coletivas que as pessoas lidam ao construírem um conceito. Estas construções coletivas têm natureza social e são dispostas a cognição individual.

Para que um jogo educativo consiga mapear as zonas do perfil conceitual é imprescindível que ele busque que os estudantes expressem as diferentes formas de seu pensamento conceitual. Para isto, o jogo pode utilizar de ferramentas próprias de suas características para obtenção do propósito. Dentre das características, destacamos a liberdade e voluntariedade que segundo Soares (2015), motiva o indivíduo a tornar-se ativo, levando-o a superar obstáculos cognitivos e emocionais. Observamos que o jogo pode transformar o ambiente formal de sala de aula em um ambiente sem pressões, o que proporciona ao indivíduo compartilhar de ideias sem medo de ser ridicularizado. Soares (2015) afirma que a atividade lúdica facilita o processo de exposição de ideias dos estudantes.

No jogo trilha termoquímica os estudantes foram postos a responder questões e resolver situações-problema envolvendo conceitos iniciais em termoquímica. As perguntas livres do jogo fizeram com que os estudantes expusessem as diversas formas de conceituar calor, utilizando de zonas realista, animista, substancialista, empírica e racionalista. Acreditamos que as condições do jogo, juntamente com as regras contribuíram de forma eficaz para a emergência das zonas. Soares (2015)

relaciona a presença de regras ao objetivo que se deseja alcançar utilizando a atividade lúdica:

O uso de jogos e atividades lúdicas em ensino, as regras desempenham. Ou seja, caso se queira atingir a aprendizagem de alguns conceitos com os jogos, passa-se primeiramente por regras a serem obedecidas para que o jogo ou a atividade funcionem a contento e se atinjam os objetivos propostos. (SOARES, 2015, p. 41)

Outro aspecto de fundamental importância para se trabalhar os perfis conceituais, na perspectiva avaliativa, é possibilitar a ampliação das zonas por parte do indivíduo. No mesmo indivíduo pode surgir novas zonas, diferentes das que ele possuía anteriormente comportando o seu perfil, fato observado durante o jogo trilha termoquímica. Os estudantes tiveram contato com o conceito científico de calor e expuseram em muitas perguntas do jogo respostas baseadas na concepção científica, o que foi possível com os conceitos trabalhados no decorrer da atividade.

A partir do trabalho desenvolvido em sala de aula, foi necessário buscar a tomada de consciência dos alunos referente a existência de seu próprio perfil conceitual com a identificação das diferentes zonas e a que contexto cada uma se aplica. A tomada de consciência do próprio perfil só pode ocorrer uma vez que o sujeito esteja em contato, de alguma forma, com a heterogeneidade de significados do conceito. (COUTINHO, EL-HANI e MORTIMER, 2007) O que pode ser possível utilizando atividades pedagógicas como o jogo educativo. No jogo trilha termoquímica a tomada de consciência foi notada nos momentos posteriores ao jogo, na discussão após a atividade. Nela os estudantes expuseram suas impressões e discutiram os conceitos trabalhados na atividade lúdica, dentre eles o conceito de calor. Os alunos demonstraram as diferentes maneiras de conceituar o termo e identificaram os diferentes contextos de aplicação, inclusive no seu dia a dia e o que é cobrado nas avaliações em exames.

O jogo, quando utilizado com a intenção de mapear as zonas do perfil conceitual atua além das características inerentes da atividade lúdica. Este adquire características peculiares advindas da proposta didática, dentre elas o que Freire (2002) definiu como aprendizagem mediatizada pela realidade. Os conceitos trabalhados no perfil conceitual de calor foram provenientes da experiência dos estudantes em sua realidade. Quando o estudante fala que calor é quando está quente (zona realista) isso infere que na realidade dele o entendimento de calor está

ligada a sensação. A valorização de concepções como esta mostra o respeito pela experiência de vida do educando. Tal aspecto tem ligação direta com uma das características do jogo, que é a liberdade, no qual o sujeito decide a forma com que quer jogar e no caso específico, como quer aprender.

Aspectos como estes fortalecem a relação professor-aluno. O aluno se sente valorizado, pois é respeitado sua forma em de ver o mundo, característica também inerente do ambiente criado pelo jogo e potencializada pelo perfil conceitual. Processos como este fortalecem a relação entre os pares do processo de ensino e aprendizagem. E Isso nos leva a discutir como práticas didáticas embasadas dessa maneira influenciam no processo avaliativo.

A avaliação é um dos aspectos essenciais de condução, tomada de decisões e possíveis intervenções do processo educativo. Diferentemente do modo tradicional de avaliar que é definido por Cavalcanti (2011) como mecanismo de controle sobre o aluno, havendo verificações de quais conteúdos o aluno consegue absorver por meio de provas e testes somativas, o ato de avaliar a partir do jogo com intenção de mapear as zonas do perfil conceitual não é realizado para este fim, a avaliação a partir do jogo e dos perfis conceituais assume caráter diagnóstico e formativo.

A avaliação diagnóstica objetiva auxiliar no delineamento de pontos de partida de processos de ensino (ROCHA, 2017). No jogo em que as zonas do perfil emergem, realiza-se avaliação diagnóstica durante a atividade. O professor tem acesso a forma como os estudantes pensam o conceito, pois os estudante expõem suas ideias. O professor, a partir deste acesso pode tomar decisões sobre o proceder da prática educativa, pode acessar os aspectos que, possivelmente estejam dificultando a tomada de consciência, por parte dos estudantes e assim traçar estratégias para a melhoria do ensino.

Não é possível uma decisão sem diagnóstico, e um diagnóstico, sem uma decisão é um processo abortado (LUCKESI, 2000) Com o diagnóstico em mãos, o professor possui importantes dados para a tomada de decisão de como proceder a prática pedagógica, para isso ele poderá optar e por avaliar em caráter somativo ou formativo.

Acreditamos que ao utilizar atividades lúdicas com o objetivo de emergir as zonas do perfil conceitual, o professor estará realizando avaliação formativa.

O caráter formativo da avaliação no jogo com a emergência do perfil conceitual é observado durante a ocorrência das etapas de toda atividade. Segundo Rocha (2017) a avaliação formativa a função de orientar o (re)planejamento do trabalho em sala de aula com foco na aprendizagem do aluno. Neste modelo de avaliação, avalia-se durante o processo, no caso durante o jogo.

Na Trilha Termoquímica, os alunos foram postos a responderem várias perguntas relacionadas conceitos dentro de termoquímica, como calor, temperatura, caloria e responderam dentro de alguma zona do perfil conceitual, portanto relacionado a algum contexto. Quando os estudantes eram postos a responderem perguntas desafio, o contexto seria o científico, caso respondessem fora desta zona, eram verificadas as dificuldades encontradas. Nestes casos, foi buscado saná-las a partir de orientações das fases, perguntas que os estudantes faziam ou a utilização de outras fontes de pesquisas como livros, todas com a devida orientação da professora. O professor na avaliação formativa, neste caso, pode verificar se o contexto que a ideia que o aluno expõe é o mais apropriado.

Posteriormente, pode ser verificado se o aluno tomou consciência do seu próprio perfil, o que também pode presumir a ampliação das zonas, além das existente. Na atividade lúdica, verificamos a tomada de consciência a partir de interações discursivas.

A relação entre avaliação, perfil conceitual e o jogo educativo pode ser entendida como possibilidade na busca de um ensino voltado para a realidade do aluno, valorização de suas ideias e o fortalecimento da relação professor aluno. Observamos que o jogo que busque a emergência das zonas do perfil conceitual, deve intencional a liberdade dos alunos em expor suas ideias e concepções sobre o conceito trabalhado. O jogo deve também buscar ampliar as zonas e promover a tomada de consciência por parte dos alunos. O ato de avaliar, neste caso, fica a cargo de diagnóstico e formação.

Assim como toda prática pedagógica, a avaliação é de fundamental importância para a promoção e desenvolvimento da atividade. Avaliação no jogo e no perfil conceitual acontece de forma diagnóstica e formativa. Acreditamos que o diagnóstico mostra o ponto de partida em que queremos trilhar. A avaliação formativa ocorre no decorrer do processo, na execução da atividade. Neste caso,

não buscamos as zonas do perfil conceitual, inclusive a científicas para que se promova a ampliação das zonas existentes. Buscamos também identificar o contexto que as concepções de cada zona se encontra, inclusive direcionar uma transposição de contexto para que ele esteja no mais adequado.

Posterior ao processo, acreditamos que a tomada de consciência representa a última parte do processo de avaliação. O aluno tendo consciência do seu próprio perfil, mostra que ele sabe utilizar as diferentes concepções do conceito em diferentes situações.

A partir desta análise baseadas nos referenciais, apresentamos as considerações finais deste trabalho, trazendo algumas reflexões de seu desenvolvimento e a construção do delineamento dos objetivos, assim como as indagações desta pesquisadora.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Propomos, neste trabalho, investigar a possibilidade de desenvolver um jogo que faça emergir as zonas do perfil conceitual de calor e identificar as contribuições da proposta pedagógica para a prática docente.

Ensejamos primeiramente, criar um jogo que atendesse as expectativas dos estudantes e depois construí-lo baseando-nos em suas escolhas. O jogo foi pensado com regras simples e que fosse possível trabalhar o método didático dos perfis conceituais para o ensino de conceitos em termoquímica, o jogo trilha termoquímica.

Na atividade em sala de aula, observamos que o jogo foi utilizado como ferramenta didática que possibilitou o mapeamento das zonas do perfil conceitual de calor. O jogo como ferramenta, proporcionou a construção do ambiente, trazendo leveza e momentos de interação entre os estudantes. Além de despertar o interesse, a curiosidade, a colaboração e cooperação entre os educandos, o que foi de fundamental importância para o mapeamento das zonas.

Durante a atividade em sala observamos, além das características lúdicas e educativas do jogo, a emergência das zonas do perfil conceitual de calor e as condições de como surgiram entre os alunos. Os estudantes expuseram suas ideias baseadas a partir das concepções alternativas e/ou conteúdo trabalhado no jogo. Identificamos, portanto que houve a ampliação das zonas preexistentes. Posterior a atividade, percebemos que os estudantes, ao discutir os conceitos trabalhados no jogo, tiveram consciência da existência do seu próprio perfil conceitual, assim como a existência das diferentes zonas.

No aspecto pedagógico do trabalho do professor, observamos que atividade como proposta didática fortalece a relação professor-aluno e destacamos a questão avaliativa relacionando-a ao perfil conceitual e ao jogo. Constatamos que com o jogo relacionado ao perfil conceitual pode ser realizado avaliações, que pode embasar a tomada de decisões do professor no trabalho em sala de aula, acreditamos que a avaliação neste caso pode ser diagnóstica e formativa.

Acreditamos que trabalhar com jogos e o perfil conceitual em sala de aula pode ser trabalhoso e até mesmo complexo, pois exige do professor mais estudos e

reflexão da prática. Soares (2015) afirma que a dinâmica dos jogos exige um nível maior de conhecimento, já que se abandona o quadro e se explicita a ideia dos alunos.

O jogo possui a característica de centrar seus esforços na ideia dos alunos, uma intersecção favorável quando se trabalha perfis conceituais em sala de aula, principalmente quando se trata de conteúdo em que é necessário discutir conceitos polissêmicos e intrínsecos ao cotidiano, como o conceito de calor.

O presente trabalho partiu de inquietações advindas da experiência desta pesquisadora na educação de Jovens e Adultos. Durante a permanência desta pesquisadora nesta modalidade de ensino foi percebido que os estudantes possuem ideias prévias muito aguçadas e influenciadoras no processo ensino e aprendizagem. Considerando este importante aspecto a proposta de buscar as zonas do perfil conceitual de calor por meio do jogo educativo veio como a forma de entender as concepções dos estudantes, a partir de uma atividade lúdica.

O jogo desenvolvido, no qual se trabalhou conceitos iniciais de termoquímica conseguiu fazer emergir as cinco zonas de perfil conceitual: zona realista, animista substancialista, empírica e racionalista. Para isso foi preciso potencializar algumas características do jogo educativo como propiciar a ocorrência das interações discursivas e a livre expressão dos estudantes em todos os momentos do jogo. Mortimer e Amaral (1998) apontam para a importância de utilizar atividades assim:

A discussão de conceitos básicos de calor e temperatura, por meio de atividades que procuram explicitar as concepções dos estudantes e auxiliar na construção dos conceitos científicos, parece-nos fundamental para evitar que os estudantes aprendam toda a gama de conceitos mais avançados, como calor de reação, lei de Hess, etc. sobre uma barreira frágil em que conceitos científicos ficam amalgamados com concepções cotidianas. (MORTIMER e AMARAL, 1998, p. 1)

Jogos que privilegiem aspectos como esses proporcionam, ao professor entender como os alunos pensam o conceito de calor, auxiliando na elaboração de práticas posteriores para conteúdos mais avançados em Termoquímica, assim como reflexões voltadas para a sua prática docente.

Outro aspecto de bastante relevância na emergência das zonas de perfil conceitual foram traços de tomada de consciência dos alunos na utilização do

conceito de calor. Essa consciência possibilitou discutir o conceito e sua aplicação em diferentes contextos inferindo domínio de pensamento na utilização do termo por parte deles.

Pesquisas melhores explícitas em Soares (2015) têm demonstrado que utilização de práticas alternativas e diferenciadas em sala de aula tem mudado a forma de desenvolver e efetivar o processo ensino e aprendizagem e tem mudado a dinâmica em sala de aula. No entanto Soares (2015) afirma que propostas como essas não irão resolver todos os problemas de ensino e aprendizagem do nosso sistema escolar. A forma como se encontra a educação pública do nosso país é de extremo descaso, em especial a Educação de Jovens e Adultos que atendem estudantes que possuem responsabilidades e rotina exaustiva externa ao da sala de aula que de certa forma reflete no seu aprendizado. Os alunos adentram o ambiente escolar que não oferece condições mínimas de conforto ou atrativo, o demonstra parte da omissão do estado com ensino básico.

Integramos que propostas educacionais alternativas e diferenciadas como esta não objetivam resolver os problemas escolares, nem tampouco eximir as responsabilidades do poder público com a educação básica, atenuando-a. No entanto, percebemos que muitas práticas acabam por chegar a esse fim.

Propostas de práticas como esta objetiva disponibilizar ao professor possibilidades de inovação e melhorias em sala de aula, além de instiga-lo a investigar o processo educativo e realizar reflexões. Acreditamos que modelos didáticos como este, estão voltados para a educação de qualidade e não para a busca que é algo que é dever de todos, inclusive do estado.

À guisa de conclusão podemos considerar que a utilização de jogos educativos que façam emergir as zonas de perfil conceitual, não apenas só de calor, mas também outros conteúdos químicos que envolvam conceitos utilizados pelos alunos, possibilita explorar o amálgama deste modelo educativo, promovendo um ensino aprendizagem centrado no aluno, estimulando-o e valorizando sua forma de pensar, sem a necessidade de conflitos e a imersão total no desconhecido.

Observamos que este trabalho mostrou que as zonas de Perfil Conceitual emergiram na introdução do conteúdo de termoquímica, e mostrou possíveis relações entre o jogo, o perfil conceitual e avaliação. No entanto acreditamos que

estratégias assim podem ser levadas a conteúdos mais avançados como cálculos de entalpia, entropia, entre outros. Inferimos também que possa aprofundar nos estudos da relação entre os perfis conceituais e avaliação, assim como os discursos híbridos das diferentes zonas podendo aflorar outros aspectos determinantes, acrescidos ou não destes apontados neste trabalho. Acreditamos que isso comporta ou ilumina a continuação para futuras investigações.

REFERÊNCIAS

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

AMARAL, E. M. R.; MORTIMER, E. F. Un perfil conceptual para entropía y espontaneidad: una caracterización de las formas de pensar y hablar en el aula de química. *Educación Química*, n. 3, 2004.

ARAÚJO, A. O. O perfil conceitual de calor e sua utilização por comunidades situadas. Universidade Federal de Minas Gerais, 2014, Tese de doutorado, Minas Gerais.

BOGDAN, R. & BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL, SENADO FEDERAL, SECRETARIA DE EDITORAÇÃO E PUBLICAÇÕES, COORDENAÇÃO DE TÉCNICAS. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília: Senado Federal, 2016, p. 124.

BRASIL, SENADO FEDERAL, SECRETARIA DE EDITORAÇÃO E PUBLICAÇÕES, COORDENAÇÃO DE TÉCNICAS. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Brasília: Senado Federal, 2005, p. 8.

BROUGÈRE, Gilles. *Jogo e Educação*. Porto Alegre: Artmed Editora, 1998.

CAILLOIS, R. *Man, Play and Games*. The Free Press. New York, 2001.

CAMPOS, C. J. G. Método de análise de conteúdo: ferramenta para análise de dados qualitativos no campo da saúde. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 5 n. 57. 2004

CAVALCATI, E. L.O lúdico e a avaliação da aprendizagem de Química. Universidade Federal de Goiás, 2011, Tese de Doutorado, Goiás

CHASSOT, A. *Para que(m) é útil o ensino?* 3ª edição. Editora UNIJUI, 2014

COUTINHO, F. Â; EL-HANI, C. N.; MORTIMER, E. F. Utilizando situações problema para acessar a tomada de consciência do perfil conceitual: Um estudo com a ontodefinição de vida. *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)*, Florianópolis, 2007.

CREPALDE, R. S.; AGUIAR JR, O. G. A construção híbrida intencional da palavra energia no ensino-aprendizagem. In: *37ª Reunião Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação-ANPED*, Florianópolis, 2015.

CUNHA JUNIOR, A. S. ARAÚJO, M. I O. O lugar da aprendizagem ao longo da vida nas políticas públicas para a educação de pessoas jovens e adultas no Brasil. *Revista Brasileira de Educação de Jovens e Adultos*, v. 1 n. 2, 2013

- 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, 2012
- DINIZ, A. I. J.; SILVA, R. T.; AMARAL, M. R. Zonas do perfil conceitual de calor que emergem na fala de professores de química. *Química Nova na Escola*, v. 37, n. especial, 2015.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia. Saberes necessários à prática educativa*. Paz e Terra editora, 25ª edição, São Paulo, 2002
- FREITAS, L. F.; QUADROS, A. L. Linguagem científica e cotidiana: como os estudantes explicam um fenômeno ambiental. In: XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA. Atas. Ouro preto: ED/SBQ, 2014
- GARCEZ, E. S. C.; SOARES, M. H. F. B. S. Um estudo do estado da arte sobre a utilização do lúdico em ensino de química. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, RBPEC* 17(1), 183-2014, 2017
- GARCIA, M. C. M. *Robótica Educacional e aprendizagem colaborativa no ensino de Biologia: discutindo conceitos relacionados ao sistema nervoso humano*. Universidade Federal de Goiás, 2015, Dissertação de Mestrado, Goiás.
- HIDI, S. C; REINNINGER, K. A. The four phase model finterest development. *Educational psychologiste*, v. 41, n. 2, 2006.
- HIUZINGA, J. *Homo Ludens: jogo como elemento de cultura*. São Paulo. Editora Perspectiva, 2001.
- KISHIMOTO. T. M. *O jogo e a Educação Infantil*. São Paulo. Editora Pioneira, 1994, p. 64.
- KISHIMOTO, T. M. (org). *Jogo, brincadeira e educação*. São Paulo. Editora Cortez. 4ª edição, 2000.
- LUCKESI, C. C. O que é mesmo o ato de avaliar a aprendizagem? *Pátio: Artmed*, ano 3, n. 12 Porto Alegre - RS, 2000.
- LUDKE, M. & ANDRÉ, M. *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. Rio de Janeiro. Editora EPU. 2ª edição, 2014.
- MADEIRA, C. *Híbrido do mito ao paradigma invasor? 2ª edição*. Editora Mundos Sociais. Lisboa, 2010
- MIRANDA, A. F. S. *Jogos pedagógicos no processo de ensino e aprendizagem em química na modalidade de jovens e adultos*. Universidade Federal de Goiás, 2015, Dissertação de Mestrado, Goiás.
- MORGADO, J. C. *O Estudo de Caso na Investigação em Educação (2.ª ed.)*. Santo Tirso. De Facto Editores. Pereira, I. S. P. 2016.

- MORTIMER, E. F. Pressupostos epistemológicos para uma metodologia de ensino de química: mudança conceitual e o perfil epistemológico. *Química Nova*, v. 15 n. 3. 1992
- MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? *Investigação em ensino de ciências*, v. 1 n. 1 p. 20-39, 1996.
- MORTIMER, E. F. Para além da fronteira da química: relações entre filosofia, psicologia e ensino de química. *Química Nova*, nº 20 v. 2, 1997.
- MORTIMER, E. F. AMARAL, L. O. F. Quanto mais quente melhor. *Química Nova na Escola*, nº 7, 1998.
- MORTIMER, E. F. Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências. Belo Horizonte: Editora. UFMG, 2000.
- MORTIMER, E. F.; SCOTT P.; EL-HANI C. N. Bases teóricas e epistemológicas da abordagem dos perfis conceituais. In: XVII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISAS EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Atas. Florianópolis-SC, 2000
- MORTIMER, E. F.; SCOTT, P.; AMARAL, E. M. R.; EL-HANI, C. N. Modeling Modes of Thinking and Speaking With Conceptual Profiles. In PENA, S. D. J. Themes in Transdisciplinary Research. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010
- PANITZ, T. A definition of collaborative learning vs cooperative learning, 1996. Disponível em: <<http://home.capecod.net/~tpanitz/tedsarticles/coopdefinition.htm>>. Acesso em: 25 de março de 2018.
- PATY, MICHAEL. A ciência e as idas e voltas do senso comum. *Scientle studia*, nº 1 v. 1, 2003
- ROCHA, G. A avaliação diagnóstica. Temas de alfabetização, leitura e escrita. Glossário CEALE, UFMG, 2017.
- SACRISTÁN, J. G.; GÓMEZ, A.I. Compreender e Transformar o ensino. Editora Artmed. 4ª edição, 1998.
- SANTOS, J. P. V.; RODRIGUES FILHO, G. R.; AMAURO, N. Q. A educação de Jovens e Adultos e a disciplina de Química na visão dos envolvidos. *Química Nova na Escola*, nº 3 v. 38, 2016.
- SCHRAW, G., FLOWERDAY, T., LEHMAN, S. Increasing situational interest in the classroom. *Educational Psychology Review*, v. 13, n.3, 2001.
- SILVA, V. A. Aprendizagem colaborativa como método de apropriação do conhecimento químico em sala de aula. Universidade Federal de Goiás, 2011, Dissertação de mestrado, Goiás.

SIMÕES, E. N. Uma proposta para o perfil conceitual de energia em contextos do ensino da Física e da Química. Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2016, Tese de Doutorado, Pernambuco.

SOARES, M. H. F. B. O lúdico em química: jogos e atividades aplicados ao ensino de química. Universidade Federal de São Carlos, 2004, Tese de Doutorado, São Paulo.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas para o ensino de química. Goiânia. Editora Kelps. 2ª edição, 2015.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: uma discussão teórica necessária para novos avanços. Revista Debates em ensino de Química, nº 2 v. 2, 2016.

SOUZA, E. V. Uma proposta de levantamento de perfis conceituais de ensinar e aprender. Universidade de São Paulo, 2008, Dissertação de mestrado, São Paulo.

Apêndice – A

Perguntas livres do jogo Trilha Termoquímica.

- 1-Como o calor influência ou pode influenciar em sua rotina?
- 2-O que é o frio?
- 3-Existe diferença entre calor e temperatura?
- 4-Por que o gelo derrete ao ficar exposto a temperatura ambiente, por exemplo a 25° C?
- 6- O que aconteceria com o calor quando uma pessoa abraça outra de temperatura menor que a dela?
- 7- O que acontece com o calor quando se abraça uma pessoa febril?
- 8- Existe diferença entre calor e temperatura ?

- 10- Que processo está acontecendo quando a água sai do estado líquido para gasoso, há liberação de calor (processo exotérmico) ou absorção de calor (processo endotérmico)? Por quê?
- 11- Que processo está acontecendo quando a água sai do estado gasoso para o líquido, há liberação de calor (processo exotérmico) ou absorção de calor (processo endotérmico) Por quê?
- 13- Qual a relação entre calor e caloria?
- 14- O que são as calorias que são encontradas nos alimentos? E quais alimentos são encontradas em maior quantidade?
- 17 O que aconteceria com a variação de entalpia de seu corpo se você estivesse no Pólo Sul com roupas de banho?
- 18 Quando você está praticando atividade física há uma considerável queima de caloria. Esse processo é exotérmico ou endotérmico? Por quê.

- 19- O que seria o calor na variação de entalpia de um sistema?
- 20- Ao tomar banho quente numa banheira de hidromassagem a variação entalpia ficou em +520 Kj. Esse processo foi endotérmico ou exotérmico?

- 23 A combustão da gasolina libera ou absorve calor?

24 Quando se liga o motor da moto a fumaça que sai do escapamento faz o mesmo esquentar bastante. Quando se desliga, com a o passar do tempo à temperatura diminui. O que aconteceu com o calor que estava no escapamento da moto?

26 Quando umas gotas de álcool tocam a pele isso esfria a pele. Por que isso acontece?

27 Quando algumas gotas d acetona tocam a nossa pele isso esfria a pele. Por que isso acontece?

29-Parabéns por chegar até aqui. Responda a pergunta da casa 30 e vença.

30- Parabéns por chegar até aqui! Diga o conceito de calor.

Apêndice – B

Perguntas desafio e as fases do jogo Trilha Termoquímica

Fase 1 –Quase toda reação química é acompanhada de liberação ou absorção de calor como a queima da gasolina, a queima do álcool, queima do GLP. O ramo da Termodinâmica que estuda as quantidades de calor envolvidos em uma reação é denominado TERMOQUÍMICA.

O que veremos é que essa energia pode ser interpretada e quantizada.

5 – Desafio: (**Se acertar avança 02 casas, se errar passa a vez para o adversário jogar**)

A energia transferida entre dois corpos ou entre diferentes partes de um corpo que têm temperaturas diferentes é denominada:

- a) Termômetro
- b) Calor
- c) Temperatura
- d) Sensação térmica
- e) Vaporização

Fase 2 – Existem processos (Químicos e Físicos) em que há a liberação de calor e outros que absorvem calor. Os processos que liberam calor são denominados **Exotérmicos** e os que absorvem calor são denominados **Endotérmicos**.

9- Desafio (**Se acertar faz o adversário recusar duas casas se errar volta para o início**)

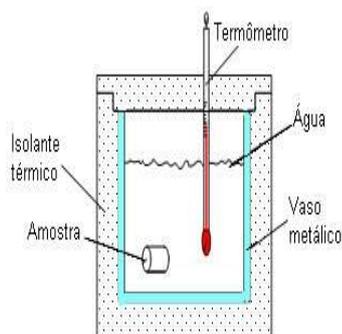
Uma certa quantidade de calor é liberada da combustão do álcool para o ambiente (vizinhança), portanto é um processo exotérmico e quando um sistema é formado por água líquida e é colocada no congelador, o que vai ocorrer é um processo exotérmico ou endotérmico? Explique.

Fase 3- O calor é uma energia em trânsito que flui de um corpo de maior temperatura para outro de menor temperatura. O calor é medido em calorias que é uma unidade de energia. Uma caloria é a quantidade de calor necessária para elevar a temperatura de 1 grama de água em 1 °C. Por exemplo, a queima completa de 1 litro de gasolina libera cerca de 7.750.000 calorias (cal) ou 7.750 quilocalorias (kcal). Sabendo que 1 kcal equivale a 4,18 kJ (unidade de energia no SI).

12 – Desafio (**Se acertar tem direito a mais uma jogada e se errar récia para a casa nº 08**)

Faça a conversão da queima completa de um 1 litro de gasolina para kJ. (Sabendo que 1 kcal equivale a 4,18 Kcal)

15 – O aparelho utilizado para determinar a quantidade de calor liberado ou absorvido durante a mudança de estado físico ou reação química é denominado calorímetro. Este possui uma parede isolante como mostra a ilustração abaixo:



Por que é necessário utilizar uma parede com esta estrutura?

Fase – 4 A entalpia é uma grandeza que informa a quantidade de energia de um sistema que poderia ser transformada em calor a pressão constante. A variação de entalpia (ΔH) indica a quantidade de calor trocado pelo sistema. O sinal do ΔH é informado se o processo é endotérmico ou exotérmico ,

$\Delta H < 0$ - negativo (processo exotérmico);

$\Delta H > 0$ - positivo (processo endotérmico).

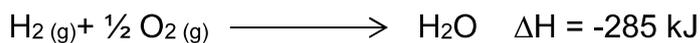
16 – Desafio (**Se acertar seu adversário recua 02 casas e se errar você que recua 02 casas.**)

Com base no conceito da fase nº 4 julgue a seguinte situação: o ΔH de mudança de fase da água líquida para a sólida será positiva ou negativa? Por quê?

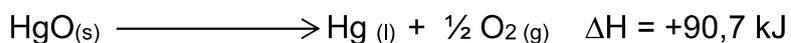
21 – Benefício: É isso aí vá para a casa 25, pois você está indo muito bem.

Fase 5 – Variação de entalpia em reações químicas.

A maior utilidade do conceito de ΔH é permitir expressar as variações energéticas em reações químicas. Reação química exotérmica ocorre quando o sistema formado pelos participantes dessa reação, libera calor para a vizinhança.

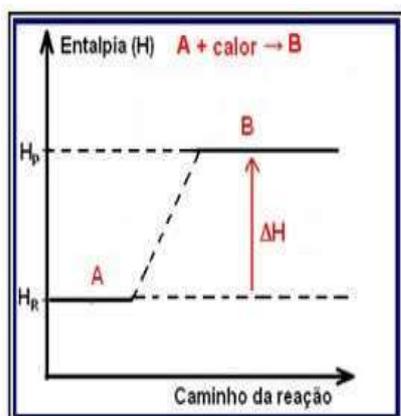


Reação química endotérmica acontece quando o sistema formado pelos participantes dessa reação absorve calor da vizinhança.



25 – Desafio (**Se acertar pula para o próximo desafio e se errar volta 5 casas**)

Observe os gráficos a seguir e diga qual deles representa uma reação exotérmica:
Dica: A entalpia é endotérmica quando a entalpia dos produtos é maior do que as dos reagentes. E exotérmica quando a entalpia dos reagentes é maior que a dos produtos.



28 – Desafio (**Se acertar vá para a casa 30 se errar recua 02 casas**)

Derramando-se gotas de acetona na mão tem-se a sensação de frio. A evaporação da acetona é um processo endotérmico ou exotérmico?