UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

RENATA JOAQUINA DE OLIVEIRA BARBOZA

ENERGEIA: um jogo pedagógico para abordagem do conceito de energia a partir da teoria dos perfis conceituais

CARUARU

2020

RENATA JOAQUINA DE OLIVEIRA BARBOZA

ENERGEIA: um jogo pedagógico para abordagem do conceito de energia a partir da teoria dos perfis conceituais

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

Área de concentração: Educação em Ciências e Matemática

Orientador: Profº. Dr. José Euzebio Simões Neto
Coorientador: Profº. Dr. João Roberto Ratis Tenório da Silva

CARUARU

2020

Catalogação na fonte:
Bibliotecária – Paula Silva - CRB/4 - 1223

B239e Barboza, Renata Joaquina de Oliveira.
Energeia: um jogo pedagógico para abordagem do conceito de energia a partir da teoria dos perfis conceituais. / Renata Joaquina de Oliveira Barboza. – 2020.
112 f.; il.: 30 cm.

Orientador: José Euzebio Simões Neto.
Coorientador: João Roberto Ratis Tenório da Silva.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Educação em Ciências e Matemática, 2020.
Inclui Referências.

1. Jogos educativos. 2. Conceitos. 3. Jogos no ensino de ciências. 4. Prática de ensino. 5. Aprendizagem ativa. I. Simões Neto, José Euzebio (Orientador). II. Silva, João Roberto Ratis Tenório da (Coorientador). III. Título.

CDD 371.12 (23. ed.) UFPE (CAA 2020-146)

RENATA JOAQUINA DE OLIVEIRA BARBOZA

***ENERGEIA:* um jogo pedagógico para abordagem do conceito de energia a partir da teoria dos perfis conceituais**

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

Aprovada em: 15/07/2020.

BANCA EXAMINADORA

_____

Profº. Dr. José Euzebio Simões Neto (Orientador)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

_____

Profº. Dr. Eduardo Luiz Dias Cavalcanti (Examinador Interno)
Universidade de Brasília

_____

Profº. Dr. Márlon Herbert Flora Barbosa Soares (Examinador Externo)
Universidade Federal de Goiás

AGRADECIMENTOS

A Deus por me proporcionar saúde, coragem e forças para enfrentar todos os desafios impostos durante o curso.

Aos meus pais, Severino e Aparecida por todo o incentivo e por me apoiarem em todas as minhas escolhas.

Aos meus orientadores, Prof. Euzebio e Prof. João, por terem me acolhido ao programa e confiado a mim o desenvolvimento do *Energeia*. Os seus conselhos, contribuições e incentivo foram valiosos para realização desta dissertação.

Aos membros da banca de qualificação, Prof Márlon Soares e Prof Eduardo Cavalcanti pelas observações e recomendações que enriqueceram o meu trabalho.

Aos professores do PPGECM da UFPE Campus do Agreste, pelos ensinamentos durante as disciplinas, que contribuíram para minha formação acadêmica.

A todos os colegas de turma, pessoas maravilhosas que conheci e convivi durante os últimos dois anos, compartilhando momentos e conhecimento.

Aos meus amigos de graduação, Cíntia e Fernando que embarcaram nessa comigo desde a seleção ao programa até o final do curso de mestrado.

Aos meus amigos, Rafa, Joci, Eri, Yuri e Sebastião por todas as conversas e apoio durante o mestrado.

Aos participantes da etapa inicial da pesquisa, pela disponibilidade de participação e contribuição.

As escolas e professores que aceitaram a participação na pesquisa e ainda estão disponíveis para a aplicação do jogo após o retorno das aulas presenciais.

Aos membros da banca pela disponibilidade e atenção com que aceitaram o convite e pelas contribuições nessa pesquisa.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, minha eterna gratidão.

A todos muito obrigada.

“Tentar e falhar, é pelo menos, aprender. Não chegar a tentar é sofrer a inestimável perda do que poderia ter sido”[1]. (BARNARD, 1938, p. 5).

[1] Tradução nossa.

RESUMO

A prática docente deve também considerar as experiências dos estudantes fora da escola, para viabilizar a construção de conhecimentos científicos e sua aplicação em diferentes situações vivenciadas pelos estudantes. Nesta perspectiva, evidenciamos a Teoria dos Perfis Conceituais, que considera a coexistência de ideias sobre o senso comum, o saber escolar e o saber científico acerca de um mesmo conceito, que podem ser empregadas em contextos apropriados. Também destacamos os jogos pedagógicos como estratégia para favorecer a aprendizagem, ao possibilitar um ambiente motivador e com potencial de despertar o interesse e instigar a participação dos estudantes nas aulas. Neste trabalho desenvolvemos e estudamos a aplicabilidade de um jogo pedagógico intitulado *Energeia,* considerando as ideias da Teoria dos Perfis Conceituais, contemplando o conceito de energia em contextos de Ensino da Física e da Química. Assim, buscamos analisar o potencial do jogo *Energeia* para a abordagem do conceito de energia em sala de aula. Foi realizado um levantamento na literatura sobre a Teoria dos Perfis Conceituais, o conceito de energia e o uso de jogos no campo educacional, e em seguida realizamos a construção do jogo pedagógico *Energeia,* que se constitui como um jogo de cartas que apresenta contextos envolvendo o conceito de energia. Após sua proposição, realizamos uma aplicação para validar a prática proposta. A investigação teve uma abordagem qualitativa, que envolveu dois licenciados e dois licenciandos em Química. Pedimos para que os participantes respondessem um questionário sobre todos os aspectos do jogo. Por fim, após analisarmos os dados coletados, realizamos algumas modificações no jogo para aperfeiçoar a sua dinâmica e jogabilidade. Trabalhamos com categorias *a priori*, buscando as relações entre elas e os dados coletados no estudo, a saber: estrutura e dinâmica do jogo, abordagem do conceito de energia, desenvolvimento de habilidades, contribuições do jogo para o ensino, aplicabilidade do jogo e percepções gerais. O jogo retrata os diferentes modos de pensar, por meio das cartas de zona, e as relações desses modos com os diferentes contextos, apresentados nas cartas e conhecidos pelos estudantes, considerando o valor pragmático, pode estimular discussões de ideias sobre o conceito no Ensino Médio e no Ensino Superior, e contribuir para a aprendizagem do conceito. A partir das considerações sobre a abordagem pluridisciplinar do conceito de energia no jogo, notamos que ele pode ser aplicado em diferentes momentos durante a aula, e pode ser utilizado nas diversas disciplinas que compõem a ciência escolar. Ainda, pode contribuir para a compreensão do conceito de energia e o desenvolvimento da socialização, no sentido de explorar as interações entre os participantes. Concluímos que o jogo pedagógico *Energeia*, elaborado segundo as ideias da Teoria dos Perfis Conceituais, é uma proposta lúdica com grande potencial didático para ser utilizada em sala de aula de ciências, por considerar nas discussões sobre o conceito de energia, os diversos modos de pensar e os contextos em que possuem maior valor pragmático. Como perspectivas futuras, priorizamos a aplicação do jogo pedagógico *Energeia* em sala de aula, em turmas do Ensino Médio e do Ensino Superior.

Palavras-chave: Jogo pedagógico, Energia, Perfis conceituais.

ABSTRACT

The teaching practice must also consider the students' experiences outside of school, in order to enable the construction of scientific knowledge and its application in different situations experienced by the students. In this perspective, we highlight the Theory of Conceptual Profiles, which considers the coexistence of ideas about common sense, school knowledge and scientific knowledge about the same concept, which can be used in appropriate contexts. We also highlight pedagogic games as a strategy to favor learning, by providing a motivating environment that has the potential to arouse interest and instigate student participation in classes. In this work, we develop and study the applicability of a pedagogic game called *Energeia*, considering the ideas of the Theory of Conceptual Profiles, contemplating the concept of energy in Physics and Chemistry Teaching contexts. Thus, we seek to analyze the potential of the *Energeia* game to approach the concept of energy in the classroom. A survey was made in the literature on the Theory of Conceptual Profiles, the concept of energy and the use of games in education, and then we developed the game *Energeia*, which is constituted as a card game that presents contexts involving the energy concept. After we proposed the game, we asked the participants to play it. The investigation had a qualitative approach, which involved two Chemistry teachers and two pre-service Chemistry teachers. We asked the participants to answer a questionnaire about all aspects of the game. Finally, after analyzing the data collected, we made some modifications in the game to improve its dynamics and gameplay. We work with a priori categories, seeking the relationships between them and the data collected in the study, namely: game's structure and dynamics, approach to the concept of energy, development of skills, game contributions to teaching, game applicability and general perceptions. The game portrays the different ways of thinking, through the zone cards, and the relationship of these ways of thinking with the different contexts, presented in the cards and known by the students, considering the pragmatic value, can stimulate discussions of ideas about the concept in High School and in Higher Education, and contribute to the learning of the concept. From the considerations on the multidisciplinary approach to the concept of energy in the game, we realize that it can be applied at different times during the class, and can be used in the various disciplines that make up school science. Still, it can contribute to the understanding of the concept of energy and the development of socialization, in the sense of exploring the interactions between the participants. We conclude that the game *Energeia*, elaborated according to the ideas of the Theory of Conceptual Profiles, is a playful proposal with great didactic potential to be used in the science classroom, considering in the discussions about the concept of energy, the different ways of thinking and the contexts in which they have greater pragmatic value. As future perspectives, we prioritize the application of the pedagogic game *Energeia* in high school and higher education classes.

Keywords: Pedagogic game, Energy, Conceptual profiles.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Campo do jogo Energeia..... 50
Figura 2 – Roleta do jogo pedagógico *Energeia*..... 51
Figura 3 – Quadro de pontuações do jogo *Energeia*..... 51
Figura 4 – Cartas contexto do jogo *Energeia*: energia como algo espiritual ou místico..... 52
Figura 5 – Cartas de contexto do jogo *Energeia*: energia como movimento..... 54
Figura 6 – Cartas de contexto do jogo *Energeia*: energia funcional/utilitarista... 56
Figura 7 – Cartas de contexto do jogo *Energeia*: energia como algo material..... 57
Figura 8 – Cartas de contexto do jogo *Energeia*: energia como agente causal das transformações..... 59
Figura 9 – Cartas de contexto do jogo *Energeia*: energia como quantidade que se conserva..... 61
Figura 10 – Cartas de Zona do jogo *Energeia*..... 63
Figura 11 – Cartas especiais do jogo *Energeia*..... 65
Figura 12 – Versão final do objeto físico do jogo pedagógico *Energeia*..... 96

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	As zonas do perfil conceitual de energia.....	27
Quadro 2 –	Questionário para levantamento das percepções acerca do jogo pedagógico *Energeia*.....	44
Quadro 3 –	Categorias de análise.....	46
Quadro 4 –	Função dos espaços do campo do jogo *Energeia*.....	50
Quadro 5 –	Explicação das cartas especiais do jogo pedagógico *Energeia*.....	64
Quadro 6 –	Pontuação do jogo pedagógico *Energeia*.....	68
Quadro 7 –	Respostas dos participantes para as perguntas que abordam estrutura e dinâmica do jogo.....	71
Quadro 8 –	Respostas dos participantes para as perguntas sobre a abordagem do conceito de energia no jogo.....	75
Quadro 9 –	Respostas dos participantes para as perguntas relacionadas ao desenvolvimento de habilidades por meio do jogo.....	80
Quadro 10 –	Respostas dos participantes para as perguntas relacionadas as contribuições do jogo para o ensino.....	84
Quadro 11 –	Respostas dos participantes para as perguntas relacionadas a aplicabilidade do jogo.....	88
Quadro 12 –	Respostas dos participantes para as perguntas relacionadas as percepções gerais sobre o jogo.....	90

SUMÁRIO

1	**INTRODUÇÃO**	**11**
2	**A TEORIA DOS PERFIS CONCEITUAIS**	**15**
2.1	A TEORIA DOS PERFIS CONCEITUAIS	15
2.2	O PERFIL CONCEITUAL NA SALA DE AULA	17
2.3	O CONCEITO DE ENERGIA NA CIÊNCIA E NO ENSINO	19
2.4	PERFIL CONCEITUAL PARA O CONCEITO DE ENERGIA	26
3	**O JOGO EDUCATIVO FORMALIZADO NO ENSINO DE QUÍMICA**	**30**
3.1	O JOGO NA SOCIEDADE E CULTURA	30
3.2	A UTILIZAÇÃO DE JOGOS NA EDUCAÇÃO	32
3.3	OS JOGOS EDUCATIVOS FORMALIZADOS NO ENSINO DE QUÍMICA	36
3.4	O JOGO EDUCATIVO FORMALIZADO E A TEORIA DOS PERFIS CONCEITUAIS	38
4	**METODOLOGIA**	**42**
4.1	TIPOLOGIA DA PESQUISA	42
4.2	SUJEITOS DA PESQUISA	43
4.3	INSTRUMENTOS DA PESQUISA	43
4.4	PROCEDIMENTOS DA PESQUISA	44
4.5	PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS	45
5	**RESULTADOS E DISCUSSÃO**	**47**
5.1	PROCESSO DE ELABORAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO JOGO PEDAGÓGICO ENERGEIA	47
5.1.1	**Alterações durante o desenvolvimento do jogo *Energeia***	**68**
5.2	ANÁLISE DA APLICAÇÃO INICIAL DO JOGO PEDAGÓGICO *ENERGEIA*	70
6	**ALGUMAS CONSIDERAÇÕES**	**97**
	REFERÊNCIAS	**100**
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO	**108**
	APÊNDICE B – MANUAL DO JOGO	**109**

1 INTRODUÇÃO

A presença de diversas ideias relativas à conceitos e fenômenos do dia a dia são recorrentes em diversas situações vivenciadas pelos sujeitos na sociedade, os quais buscam sempre compreender o mundo a partir de experiências sociais. Segundo Rego (2001), Vigotski classifica os conceitos em duas categorias: cotidianos ou espontâneos, que são aqueles construídos pelas pessoas na sua experiência pessoal e concreta e que aparecem em decorrência das interações do seu dia-a-dia; e científicos, que são relacionados com o conhecimento sistematizado, frutos das interações escolarizadas.

Para a abordagem dos conhecimentos científicos, o professor dispõe de diversas perspectivas para utilizar em seu planejamento escolar. Porém, no Ensino de Química ainda se sobressai o uso contínuo da abordagem de ensino tradicional, marcada por uma prática de reprodução de conhecimento, sem considerar as ideias prévias dos estudantes, viabilizando apenas a memorização de conteúdos e fórmulas matemáticas que compõem os currículos escolares (LIMA, 2012). Assim, o desinteresse e a falta de motivação em aprender podem vir a ser recorrentes.

Além disso, muitos estudantes afirmam não compreender os motivos para estudar Química, exatamente por não visualizar a relação dos conhecimentos abordados na sala de aula com a sua vida fora da escola. Isso pode estar relacionado com a prática docente planejada apenas com abordagem de conceitos científicos e em seguida a resolução de exercícios, ambas sem vínculo com situações vividas pelos estudantes em seu meio cultural e social. Além disso, não leva em consideração as ideias que os estudantes já construíram acerca do conteúdo abordado.

Neste sentido, a partir da década de 1970, pesquisadores na área de ensino de ciências apresentaram interesse em estudar as noções que os estudantes já sabiam acerca dos conhecimentos científicos (DRIVER, 1981; VIENNOT, 1979; WATTS; ZYLBERSTAJN, 1981). As concepções alternativas, também chamadas concepções informais, são definidas como a compreensão que os estudantes detêm sobre os fenômenos naturais que muitas vezes não está de acordo com os conceitos científicos, com as teorias e leis que servem para descrever o mundo em que vivem, mas desempenham um papel importante no processo de aprendizagem (LEÃO; KALHIL, 2015).

Para Vairo e Rezende Filho (2013), com estudos acerca do construtivismo como paradigma, se percebeu a importância do conhecimento que o estudante já possuía antes de

ser introduzido ao conteúdo escolar formal. Assim, uma série de modelos surgiram com a preocupação de utilizar as noções prévias dos estudantes para, a partir delas, ocorrer a aprendizagem. Dentre esses modelos, foi proposto por Mortimer (1995) a noção de perfil conceitual como uma forma de modelar a heterogeneidade de pensamentos nas aulas de Ciências, entendendo que a construção de um conceito é um processo emergente, sempre produzido a partir de interações entre o indivíduo e experiências externas e gerando uma diversidade de conceituações.

Desta forma, é essencial darmos ênfase a ideia de uma prática docente que considere as experiências dos estudantes fora da escola, e que viabilize a construção de conhecimentos na disciplina de Química e sua aplicação nos diferentes contextos vivenciados pelos estudantes. Nesta perspectiva, evidenciamos a Teoria dos Perfis Conceituais, como vem sendo tratada desde Mortimer e El-Hani (2014), que é baseada na ideia de que as pessoas exibem diferentes maneiras de ver e conceituar um determinado conceito e assim, apresentam diferentes modos de pensar, que podem ser usados em contextos diferentes (MORTIMER; SCOTT; EL-HANI, 2009).

Os processos de ensino e de aprendizagem, tendo como base a noção dos Perfis Conceituais, compreendem a evolução das ideias dos estudantes como a evolução de um perfil de concepções, em que as novas ideias adquiridas no processo passam a coexistir com as anteriores, situando assim a coexistência entre o senso comum, o saber escolar e o saber científico, sendo empregadas em contextos apropriados (MORTIMER, 1996). Dessa maneira, a teoria oferece uma forma diferenciada de explicar como os conhecimentos científicos no ambiente escolar são construídos sem haver, necessariamente, uma substituição das ideias informais por ideias científicas, como proposto de maneira central no ensino por mudança conceitual.

Com a relevância desta teoria, vários trabalhos foram realizados com o propósito de propor perfis conceituais. Apontamos alguns dos perfis conceituais propostos na área de Química, a saber: átomos e estados físicos dos materiais (MORTIMER, 1995, 2000), molécula (MORTIMER, 1997) e substância (SILVA, 2011). Destacamos também os perfis conceituais que possuem um elo entre a Física e a Química, como: calor (AMARAL; MORTIMER, 2001), entropia e espontaneidade (AMARAL; MORTIMER, 2004) e energia nos contextos de Ensino da Física e da Química (SIMÕES NETO, 2016).

Ao utilizar essa perspectiva em sala de aula, Mortimer, Scott e El-Hani (2009) afirmam que a aprendizagem é entendida em termos de dois processos interligados, sendo eles: 1) o enriquecimento dos perfis conceituais e 2) a tomada de consciência da

multiplicidade dos modos de pensar que constituem um perfil e dos contextos que eles podem ser aplicados apropriadamente. Para favorecer tais processos, várias são as possibilidades de atividades que podem ser usadas para potencializar a interação dos estudantes com o perfil conceitual e assim viabilizar a aprendizagem.

Atividades lúdicas como os jogos, por exemplo, podem desempenhar um papel mediador entre os sujeitos envolvidos e diferentes compreensões sobre um determinado conceito (AMARAL; SILVA, 2017). Além disso, os jogos no ambiente escolar podem possibilitar um ambiente motivador e tem potencial para despertar o interesse e instigar a participação dos estudantes durante a aula.

Jann e Leite (2010) salientam que os jogos voltados para a aprendizagem surgem no cenário contemporâneo, pois são práticos, fáceis de manusear na escola, tem um custo reduzido e promovem a aprendizagem de uma maneira estimulante, desenvolvendo as relações sociais, a curiosidade e o desejo de construir conhecimento. Os jogos passam a ser uma excelente atividade para aperfeiçoar o elo entre professor/aluno e aluno/cognição, e potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna, típica do lúdico que é de grande relevância para a educação (KISHIMOTO, 2011).

Então, ao aliar os jogos pedagógicos com a Teoria dos Perfis Conceituais, buscamos intervir no processo de aprendizagem dos estudantes mediante interações e discussões que envolvem determinado conceito, contribuindo para a construção de novos modos de pensar e de suas aplicações nos contextos diversos, com base na proposição de situações que facilitem a emergência das zonas nos discursos dos estudantes.

Neste trabalho, desenvolvemos e estudamos a aplicabilidade de um jogo pedagógico intitulado *Energeia*, considerando as ideias da Teoria dos Perfis Conceituais, contemplando o conceito de energia em contextos de Ensino da Física e da Química. A escolha do perfil conceitual de energia se deu com base na grande variedade de definições, existindo assim, muitas formas de falar sobre energia e que influenciam diretamente nos processos de ensino e de aprendizagem em sala de aula.

Diante da discussão realizada, desenvolveremos a investigação a partir do seguinte problema: Qual a potencialidade educativa do jogo *Energeia* para o favorecimento da aprendizagem do conceito de energia com base na Teoria dos Perfis Conceituais?

Consideramos a Teoria dos Perfis Conceituais para embasamento no planejamento e elaboração do jogo e justificamos a escolha ao refletirmos acerca da importância de favorecer a construção de diferentes visões relacionadas ao conceito de energia. Para respondermos à questão de pesquisa apresentada, desenvolvemos um jogo pedagógico, procurando abordar de

forma didática todas as zonas do perfil conceitual de energia proposto por Simões Neto (2016), e optamos por realizar um estudo visando observar a sua dinâmica de aplicabilidade e potencialidade para o ensino do conceito de energia.

Diante disso, a presente pesquisa tem por objetivo geral analisar o potencial do jogo pedagógico *Energeia*, elaborado à luz da Teoria dos Perfis Conceituais, para a abordagem do conceito de energia em sala de aula. Para isso, buscamos especificamente:

1. Analisar a estrutura do jogo em termos de dinâmica e jogabilidade.
2. Analisar a aplicabilidade do jogo para a sala de aula.
3. Verificar as contribuições do jogo para favorecer a aprendizagem no conceito de energia.

Apresentamos então, o estudo desenvolvido neste trabalho em seis capítulos, incluída esta introdução. No capítulo 2, discutimos sobre a Teoria dos Perfis Conceituais (MORTIMER; EL-HANI, 2014), o perfil conceitual na sala de aula, o conceito de energia na ciência e no ensino e o perfil conceitual de energia (SIMÕES NETO, 2016). No capítulo 3, apresentamos algumas considerações acerca do jogo na sociedade e cultura, o jogo na educação, o jogo no Ensino de Química e a relação do jogo com a Teoria dos Perfis Conceituais. No capítulo 4, apresentamos a metodologia para a realização da pesquisa, discutindo como pretendemos executar as ações para que os objetivos do estudo sejam alcançados. O capítulo 5 contempla a discussão e análise dos dados coletados e por fim, apresentamos no capítulo 6 algumas considerações mediante a discussão realizada.

2 A TEORIA DOS PERFIS CONCEITUAIS

Neste capítulo apresentaremos as bases teóricas para elaboração e desenvolvimento desta pesquisa, são elas: a Teoria dos Perfis Conceituais, o conceito de energia na ciência e no ensino e o Perfil Conceitual para o conceito de energia.

2.1 A TEORIA DOS PERFIS CONCEITUAIS

Dentre o pensamento inerente ao Construtivismo, de que o ensino deve levar o estudante a uma reconstrução de seus conceitos prévios, relativamente informais e alternativos, para conceitos cientificamente aceitos, surge a linha de pensamento da Teoria dos Perfis Conceituais que se opõe a uma visão de substituição de ideias. A abordagem da Teoria dos Perfis Conceituais se baseia na ideia da construção de novos modos de pensar, que se manifestam a partir de múltiplas formas de falar e no diálogo entre essas novas maneiras de pensar um mesmo conceito e as antigas que o indivíduo já possui (MORTIMER; EL-HANI, 2014).

Para desenvolvermos as ideias acerca da Teoria dos Perfis Conceituais, iniciaremos expondo uma discussão realizada por Mortimer, Scott e El-Hani (2009) sobre o que é conceito no escopo da teoria. Os autores destacam duas entre diferentes formas de compreender o que é um conceito. A primeira visão aponta para uma perspectiva na qual conceitos são vistos como estruturas mentais apresentados pelos sujeitos a partir da compreensão de um objeto ou evento, já na segunda visão os conceitos existem como parte de um sistema de conhecimento, como ciência ou linguagem natural e, nestes termos, são estruturas ou entidades linguísticas externas e podem ser encontradas em textos e linguagens, como construções sociais (MORTIMER; SCOTT; EL-HANI, 2009).

De acordo com Treagust e Duit (2008, apud MORTIMER; EL-HANI, 2014) os conceitos são exposições de concepções inerentes às representações internas de um sujeito, que são ancoradas nas representações externas de entidades construídas por outras pessoas. Desse modo, se entendermos os significados que um conceito possui, podemos organizar a heterogeneidade de pensamentos, elencando que qualquer cultura e qualquer sujeito possuem diversas formas de verbalizar suas concepções (DINIZ JÚNIOR, 2016). Na abordagem dos Perfis Conceituais, Mortimer, Scott e El-Hani (2009) trabalham com uma visão

sociointeracionista sobre os conceitos, que implica a possibilidade de diferentes maneiras de conceituar nossa experiência, com base na variedade de contextos em que ela tem lugar.

Assim, uma mesma palavra ou conceito pode ter significados diversos, que coexistem em um sujeito, e que são acessados em contextos apropriados. O perfil conceitual é dependente do contexto, uma vez que é fortemente influenciado pelas experiências de cada sujeito e é também dependente do conteúdo, pois para cada conceito em particular —com possibilidade de ser perfilado— possui um perfil diferente. A noção de perfil conceitual se amplia na perspectiva de que existem diferentes visões de mundo que podem ser complementares, e a compreensão de uma realidade de forma mais completa está relacionada a uma perspectiva complementar entre as zonas do perfil conceitual (MORTIMER, 2001).

A Teoria dos Perfis Conceituais considera que um mesmo conceito pode ser compreendido de diferentes maneiras, suportadas por compromissos epistemológicos, ontológicos e axiológicos[2] e cada concepção pode ser utilizada em contextos distintos (MORTIMER; EL-HANI, 2014). Esses compromissos epistemológicos, ontológicos e axiológicos estabilizam os modos de pensar e as formas de falar sobre os conceitos (MORTIMER; SCOTT; EL-HANI, 2009), e possibilitam uma compreensão mais ampla entre as zonas do perfil e os aspectos relacionados a cultura, crenças e valores que conduzem os sujeitos ao expressarem suas ideias, o que torna o perfil conceitual algo mais do que uma categorização de concepções (SIMÕES NETO; AMARAL, 2017).

Portanto, cada perfil conceitual modela a diversidade de modos de pensar e é constituído por várias zonas, as quais representam modos particulares de pensar ou atribuir significado a um conceito e que podem conviver em um mesmo indivíduo (MORTIMER; SCOTT; EL-HANI, 2009). Nessa perspectiva, podemos entender que aprender um novo significado para determinado conceito coloca a nova ideia em convivência com ideias anteriores, admitindo a heterogeneidade de pensamentos que incluem diversos conhecimentos (MORTIMER; EL-HANI, 2014).

A heterogeneidade dos pensamentos pode permitir graduais crescimentos durante os processos de ensino e de aprendizagem, propiciando a constituição de uma educação

[2] A dimensão epistemológica está relacionada ao como conhecemos um determinado objeto (RODRIGUES; MATTOS, 2007). A dimensão ontológica se refere à natureza dos objetos, neste caso, aponta para categorias ontológicas às quais os conceitos científicos são associados na busca de responder o que é o objeto e, a dimensão axiológica se refere aos valores atribuídos a determinados objetos e procura responder ao por quê das escolhas, correspondendo às motivações e intenções com as quais um conceito é ou não utilizado pelo indivíduo (BEZERRA; AMARAL, 2019). As autoras explicam que "essas dimensões orientam o estudo sobre a polissemia dos conceitos e as diversas representações e significados que poder ser conferidos a eles dependendo do contexto de uso" (p.44).

multicultural, em que colocam em prática variadas perspectivas da ciência moderna nas salas de aula de ciências (EL-HANI; MORTIMER, 2007; SANTOS; CARBÓ, 2004; SEPÚLVEDA; MORTIMER; EL-HANI, 2013). Neste segmento, Amaral (2004) discute que, na sala de aula, as ideias informais dos estudantes e as tentativas de contextualização dos conceitos ensinados podem suscitar discussões sobre situações que retratam diferentes contextos ou esquemas conceituais distintos.

Assim, podemos dizer que para um determinado contexto, um modo de pensar um conceito é mais adequado do que outros, e existem casos que a linguagem cotidiana é mais adequada do que a linguagem científica e vice-versa. Nessas situações, os modos de pensar ganham sentido nos contextos em que são usados, caracterizando a existência do valor pragmático (MORTIMER, 2000).

2.2 O PERFIL CONCEITUAL NA SALA DE AULA

Em sala de aula, o perfil conceitual pode se constituir em um forte subsídio para compreensão dos processos de ensino e de aprendizagem, uma vez que possibilita a professores e estudantes o entendimento de forma holística sobre diversas formas de compreensão de conceitos, aplicadas a diferentes contextos (DINIZ JÚNIOR; SILVA; AMARAL, 2015). Contudo, um dos desafios do programa de pesquisa em perfis conceituais se encontra na sua inserção em sala de aula, na promoção de atividades que potencializem as ações na escola em busca da aprendizagem (SIMÕES NETO; et al., 2015).

Na visão de Diniz Júnior, Silva e Amaral (2015), ao trabalhar com a identificação de zonas de um perfil conceitual na fala do professor, se evidencia a emergência de visões epistemológicas implicadas na abordagem do conhecimento científico em sala de aula, o que pode ter reverberação nas estratégias de ensino adotadas. Já nas falas dos estudantes, é possível verificar que diferentes modos de pensar acerca de um único conceito podem emergir e, se os professores tiverem conhecimento desses modos de pensar, estruturados em perfis conceituais, poderá ser mais fácil adotar estratégias apropriadas para guiar os estudantes para a compreensão dos diversos significados que um único conceito pode adquirir em situações e contextos diversos, incluindo e evidenciando o contexto científico (DINIZ JÚNIOR; SILVA; AMARAL, 2015).

Assim, o perfil conceitual se apresenta como um importante instrumento para o planejamento do ensino, com destaque para as ideias que constituem as zonas do perfil e do

ato de compreender e significar os contextos a partir das diferentes zonas (SILVA; AMARAL, 2013). Neste sentido, o professor pode fazer uso de várias propostas aliadas aos seus discursos, como atividades experimentais (SILVA; SILVA; SIMÕES NETO, 2019), estratégias lúdicas como jogos (AMARAL; SILVA, 2017), músicas e paródias (SOUZA; SIMÕES NETO, 2019), cordéis, histórias em quadrinhos, e atividades baseadas em situações-problema (GUIMARÃES; SILVA; SIMÕES NETO, 2019), textos, vídeos, entre outras.

Ao tratarmos dos jogos, refletimos que a inserção de variados modos de pensar o conceito, as zonas dos Perfis Conceituais, assim como a abordagem de contextos específicos é bastante propícia, devido a flexibilidade que acompanha o jogo, sendo possível a sua realização em vários tipos e maneiras, e adaptações de acordo com as situações particulares de cada ação escolar. Inferimos que o jogo pode ser bastante útil, pois ele permite por exemplo, um engajamento maior dos estudantes nas situações e contextos relacionados às diferentes zonas, favorecendo diversas reflexões e discussões. Esse engajamento vem por meio do caráter lúdico da atividade e da abrangência de possibilidades que podem ser inseridas.

Dessa forma, ressaltamos a importância de que professores possam trabalhar com perfis conceituais em sala de aula, não apenas identificando as zonas do perfil conceitual que emergem ao longo da aula, mas como descrito por Diniz Júnior, Silva e Amaral (2015), tomando consciência de suas próprias concepções e como elas interferem na aprendizagem dos estudantes. Diante disso, evidenciamos as discussões de Amaral (2004) que aponta os perfis conceituais no contexto de ensino e aprendizagem, e sugere que diferentes concepções relativas aos conceitos científicos sejam abordadas na discussão com os estudantes, considerando o contexto apropriado para cada uma delas, podendo assim proporcionar a conscientização do aluno sobre os vários significados que podem estar implicados em um único conceito.

De modo geral, os estudantes chegam as escolas com concepções de senso comum. Pensando numa abordagem por perfis conceituais, o professor deve levar os estudantes a incorporarem novas concepções relacionadas ao conhecimento científico, no entanto, preservando as concepções de senso comum que se tornam úteis em certos contextos. Assim, o estudante pode vir a enriquecer os perfis conceituais e tomar consciência da multiplicidade dos modos de pensar que constituem o perfil e sua aplicação nos contextos, caracterizando a dimensão da aprendizagem proposta pela teoria. Assim, o perfil conceitual propõe a complementaridade entre diferentes modos de pensar um mesmo conceito e pode contribuir para a compreensão da heterogeneidade de ideias presentes na sala de aula.

Nessa perspectiva, supomos que a construção de significados pelo estudante pode promover a aprendizagem, quando fosse atingida a consciência da existência de um perfil de ideias sobre um conceito, que estão associadas a contextos específicos (AMARAL, 2004). Em síntese, Silva e Amaral (2013) relatam que a aprendizagem de um conceito numa perspectiva da Teoria dos Perfis Conceituais é caracterizada quando o estudante apresenta uma forma de pensar não científica em seu cotidiano, sabendo que, em um contexto científico, aquela concepção é insuficiente.

Como exemplo, utilizaremos o perfil conceitual de calor. Um jovem em sala de aula aprende uma concepção de calor voltada as ideias defendidas pela comunidade científica, na qual o calor é definido como uma forma de energia, resultado da interação de corpos de diferentes temperaturas. Ao ir com a família e amigos à praia, surge um diálogo sobre o clima quente daquele dia e o jovem diz que está com bastante calor, externando sua ideia de calor ligada a suas experiências cotidianas, tratando calor a partir das sensações, compreendendo que essa ideia não se relaciona com a concepção científica aprendida na escola, assim como não é usual utilizar a ideia científica para explicar aquela situação vivenciada na praia.

Assim, entendemos a importância do enriquecimento e da tomada de consciência do perfil conceitual de um conceito. Nesta pesquisa tratamos do conceito de energia em várias situações. No tópico seguinte, evidenciamos as ideias sobre o conceito de energia no campo científico e como ele é tratado no ensino.

2.3 O CONCEITO DE ENERGIA NA CIÊNCIA E NO ENSINO

O conceito de energia é entendido de diversas formas. Encontramos em Feynman (2004) a existência de muitas expressões e definições do conceito de energia, a saber: energia gravitacional, energia cinética, energia térmica, energia elástica, energia elétrica, energia química, energia radiante, energia nuclear, energia da massa. Então, podemos dizer que o conceito de energia é muito abrangente e está presente em diversas áreas das ciências e é bastante utilizado cotidianamente entre as pessoas e nos meios de comunicação.

A palavra energia, derivada do vocábulo grego *energeia (*ἐνέργεια) é comumente traduzido como em ação, trabalho ou até ato (TUNDISI, 2000; BUCUSSI, 2006; SOUZA, 2015). Para entendermos a abrangência do conceito de energia, realizaremos um breve panorama das raízes históricas das diferentes visões relacionado ao termo.

No pensamento aristotélico, “todo movimento exige uma causa, que determina a passagem da potência (*dinamis)* ao ato (*energeia*)” (SIMÕES NETO, 2016, p. 64). Assim, para compreensão do termo *energeia*, se costuma usar o termo oposto *dinamis*, uma vez que ambos foram desenvolvidos para serem usados de forma associada, sendo a matéria potencialidade pura, *dinamis*, que vem realizada de virtudes da *energeia*, quando passa ao ato da forma, ou seja, o ato surge por meio da potência (ORNELLAS, 2006; SIMÕES NETO, 2016). Os autores também explicam que a doutrina da potência e do ato teve grande influência no campo da filosofia, na qual continuou vigorando por muito tempo, porém, apesar disso, a evolução do conceito físico de energia trilha novos caminhos, a partir do tratamento do complexo “força-energia”.

Na literatura vimos que a palavra energia foi sugerida pelo médico e físico inglês Thomas Young (1773-1829), aparecendo pela primeira vez em contexto científico no ano de 1807 (BUCUSSI, 2006), e o interesse deste estudioso pelo termo energia está diretamente relacionado com suas ideias de que a energia informa a capacidade de um corpo em realizar algum tipo de trabalho mecânico (WILSON, 1968 apud BUCUSSI, 2006). Porém, antes do surgimento do termo energia na ciência, algumas contribuições da área da mecânica foram consideradas para a emergência do conceito (BUCUSSI, 2006). O autor descreve que antes de 1800 o conceito de força (*vis*) possuía um sentido bastante abrangente, adaptando-se a diferentes campos: força elétrica, força gravitacional, força magnética, porém, ainda não existiam muitos estudos voltados a encontrar aproximações entre estas diferentes manifestações, mas algumas contribuições se orientavam no sentido de identificar regularidades associadas tanto aos fenômenos relativos ao movimento quanto ao calor.

O autor descreve que na obra de Galileu Galilei (1564-1642) podemos encontrar uma ideia a respeito de regularidades observadas em alguns processos de transformação envolvendo a força gravitacional, e afirmava se conservar o que entendia ser o ímpeto presente nos corpos em movimento. Christian Huygens (1629-1695) ao estudar a colisão dos corpos identificou algum significado especial na multiplicação da massa pela velocidade ao quadrado dos corpos, mas foi só em 1683 que Gottfried Leibniz (1646-1716) introduziu o termo latino *vis-viva*, que significa força viva, de forma a dar maior sentido a esta relação, confrontando esse conceito com o de “quantidade de movimento” defendido anos antes por René Descartes (1596-1650). Essa controvérsia entre os seguidores de Descartes e de Leibniz em relação à tentativa de se medir o movimento de um corpo e à quantidade conservada no processo, em termos modernos, estaria relacionado ao momento ($m.v$), segundo Descartes e

energia cinética (na verdade, o produto $m.v^2$, *vis-viva*) de acordo com Leibniz (SOUZA, 2015).

Em 1738, Daniel Bernoulli (1700-1782), acrescentava: "...a conservação da *vis-viva* é a igualdade da descida real com a ascensão potencial" (KUHN, 1977, p.121) e em 1803, L. N. M. Carnot (1753-1823), pai de Sadi Carnot (1796-1832), elaborou o que seria o precursor do conceito de energia potencial: a *vis-viva* latente e argumentava que todo corpo a uma certa altura do chão possuía *vis-viva*, pois poderia cair e entrar em movimento (BUCUSSI, 2006).

Outro momento importante para o conceito energia foi a teoria do calórico que segue a ideia segundo a sua lei de conservação: o calor não se cria e nem se destrói, mas pode ser transferido de um corpo para outro (MICHINEL; D´ALESSANDRO, 1994).

Bucussi (2006) relata que um dos principais teorizadores do calórico foi Joseph Black (1728-1799), que introduziu termos como caloria, capacidade calorífica, calor latente e calor sensível, mostrando como substâncias diferentes atingiam temperaturas diferentes quando aquecidas com a mesma quantidade de calórico, o que foi formalizado pela equação 01, em que Q é a quantidade de calor (cal), m é a massa (g), c é o calor específico (cal/gºC) e T é a temperatura (ºC):

$$\Delta Q = m.c.\Delta T \qquad \text{Eq. 01}$$

Dentre muitos cientistas que buscavam provas experimentais para a conservação do calórico, Benjamin Thompson, mais conhecido como Conde Rumford (1753-1814), teve um papel de destaque, concluindo sobre a natureza do calor que

> não poderia de modo algum ser uma substância material: e parece-me ser extremamente difícil, senão inteiramente impossível, formar qualquer ideia de algo capaz de ser excitado e transmitido, da maneira por que o calor foi excitado e transmitido nestas experiências, a menos que isso seja movimento (WILSON, 1968, p. 36, apud BUCUSSI, 2006, p. 9).

A partir de então, uma teoria dinâmica do calor passou a ser elaborada, a fim de superar as limitações apresentadas pela teoria do calórico, e em 1824 Sadi Carnot publicou o livro "Reflexões sobre o poder motor do fogo", o primeiro livro da nova ciência que passaria a se chamar Termodinâmica (BUCUSSI, 2006). Para Cotignola e colaboradores (2002) o declínio da teoria do calórico ocorreu paralelamente à emergência do conceito de energia introduzido por Thomas Young em 1807.

Foi no início do século XIX que o termo energia se sobrepôs a termos como calórico e *vis-viva*, mas foi nas décadas que antecederam a 1850 que as investigações sobre o conceito de energia protagonizaram uma revolução do pensamento científico europeu (BUCUSSI,

2006; SOUZA, 2015). Estas investigações estavam relacionadas a uma nova visão da natureza, uma visão a partir da qual se vislumbrava uma espécie de regularidade em diversos tipos de fenômenos físicos e químicos, estava se estruturando o Princípio de Conservação da Energia (KUHN, 1977).

> O escocês James Watts patenteou, em 1769, a primeira máquina a vapor, desencadeando a procura por equipamentos com maior rendimento na conversão de calor em trabalho mecânico. Tal corrida resultou na criação de uma área de conhecimento para o estudo dos fenômenos térmicos: a Termodinâmica, que estabeleceu os princípios da conservação da energia (primeiro princípio) e do aumento da entropia do universo (segundo princípio) (SOUZA; JUSTI, 2012, p. 390).

De acordo com Oliveira e Santos (1998), a Termodinâmica promoveu uma abertura e expansão do pensamento que levou os cientistas a se tornarem mais exigentes com relação às teorias que formulavam. A atual concepção de energia possui sua base conceitual fortemente alicerçada no princípio de sua conservação. Segundo Kuhn (1977) o processo de elaboração do princípio de conservação de energia, possui dois momentos fundamentais: um entre 1800 e 1842, que envolve a investigação de uma rede de conexões entre as várias forças e os processos de conversão, e o outro entre 1842 e 1847, ocorre a descoberta simultânea do princípio de conservação. Segundo o Princípio da Conservação da Energia existe uma certa quantidade, denominada energia, que não muda nas múltiplas modificações pelas quais passa a natureza (FEYNMAN, 2005).

Conforme Atkins e Paula (2003), a expressão matemática da primeira lei da termodinâmica é apresentada pela equação 02, sendo a variação da energia interna de um sistema (ΔU), igual à energia que passa, como calor (Q) ou trabalho (W), através da sua fronteira:

$$\Delta U = Q + W \quad \text{Eq. 02}$$

O Princípio da Conservação da Energia é considerado como a primeira lei da termodinâmica, e estabelece a conservação nos processos em que ocorre trocas de calor, variação da energia interna e realização de trabalho, porém não regula a forma e o sentido como as transformações energéticas podem ocorrer na natureza (ORNELLAS, 2006).

Depois de estabelecida a conservação da energia expressa na primeira lei da termodinâmica, os estudiosos procuraram expressar sob a forma de outra lei, a irreversibilidade dos fenômenos espontâneos. Em 1850, Clausius (1822-1888) procurou expressar a segunda lei da termodinâmica, afirmando apenas que o calor sempre deverá passar

dos corpos mais quentes para os mais frios, afirmando que o contrário não ocorreria de forma espontânea na natureza (BUCUSSI, 2006). Quinze anos depois ele afirmou que a entropia de um sistema isolado só pode aumentar ou permanecer constante (GASPAR, 2001).

Em 1872, Ludwig Edward Boltzmann (1844-1906) formulou outro enunciado para a segunda lei afirmando que em qualquer sistema físico, a tendência natural é o aumento da desordem, no qual o restabelecimento da ordem só é possível mediante o dispêndio de energia, estabelecendo que a desordem é uma grandeza termodinâmica fundamental e que a tendência dos fenômenos naturais à irreversibilidade e à degradação era resultado de uma maior probabilidade estatística (BUCUSSI, 2006).

Em 1906 Hernann Walther Nernst (1864-1941) propõe a terceira lei da termodinâmica afirmando não ser possível, por nenhuma série finita de processos, a temperatura de zero kelvin (o zero absoluto) e mesmo que se atinja um estado de ordem absoluta das partículas, isto não significará a inexistência absoluta de movimento, pois continuará existindo uma energia residual, que por não causar desordem, não tem como se transferir sob a forma de calor, e consequentemente, não será eliminada (BUCUSSI, 2006).

Ainda no século XX, Albert Einstein (1879-1955) deu um passo importante no estabelecimento do princípio da conservação-conversão da energia em matéria: uma pequena quantidade de matéria pode transformar-se em uma grande quantidade de energia e, vice-versa (NASCIMENTO JÚNIOR; SILVA; FIREMAN, 2016). O advento da Mecânica Quântica, pelas contribuições de Max Planck (1858-1947) e Einstein, introduz as ideias de quantização da energia, ressignificando o conceito que passa a fazer parte, e de forma relevante, de um novo paradigma na ciência, o "quântico-relativista" (BUCUSSI, 2006).

Partindo da evolução histórica do conceito de energia, verificamos que embora ele seja utilizado há muito tempo no campo da ciência, não se chegou a um consenso sobre uma definição amplamente apropriada para o significado de energia. Mesmo que diversos estudiosos tenham se pronunciado em relação as suas aplicações, pouco foi feito no sentido de termos de uma definição satisfatória, em que a gigantesca estrutura conceitual de energia esteja totalmente contemplada. Porém, existe por parte de pesquisadores e professores, uma grande perspectiva de que se encontre uma definição coerente para o termo, sendo a própria complexidade do tema uma das possíveis dificuldades na definição apropriada (SOUSA; MIGUELOTE; NOVIKOFF, 2012).

Embora muitos dos livros didáticos e textos resumam energia como sendo a capacidade de realizar trabalho, o que melhor definiria energia é sua conservação, pois diferentemente de outras grandezas diretamente observáveis, podemos medi-la, sabemos do

princípio de conservação, da degradação, mas não a observamos diretamente (CAMPOS, 2014). Desse modo, o panorama contemporâneo científico acerca do conceito de energia envolve principalmente as áreas da Química e da Física, possuindo abordagens importantes em conteúdos ensinados no ambiente escolar e embora a ideia do conceito da energia seja abstrata, há termos que tornam possível associá-la a diferentes condições ou estados. Em Física, o tema energia é fundamental para a compreensão de processos mecânicos, termodinâmicos e eletromagnéticos, já a energia dos combustíveis, dos alimentos e do átomo permeia o contexto da Química (COIMBRA; GODOI; MASCARENHAS, 2009).

Quanto ao princípio da conservação da energia, denominado a 1ª lei da termodinâmica, se estabelece que a energia não se cria e nem se destrói (NOGUEIRA, 2006). Como a energia nunca desaparece, mas se transforma, alguns exemplos em termos da Física e Química podem exemplificar esse princípio, tais como: um arco que possui energia potencial elástica (ao ser esticado) é convertida em energia cinética, quando a flecha é atirada, os painéis solares transformam energia solar em energia elétrica, eletrodomésticos como ferro elétrico, torradeira, sanduicheira, que transformam energia elétrica em energia térmica, o corpo, ao realizar alguma atividade, transforma a energia química dos alimentos consumidos em energia cinética, a energia química das pilhas é transformada em energia elétrica que alimenta os aparelhos.

Em relação a este último exemplo, damos enfoque ao conteúdo de eletroquímica, na qual a conversão de energia química em energia elétrica é um fenômeno que pode e deve ser explorado pelos professores do Ensino Médio, em virtude de ilustrar vários conceitos químicos e físicos que, embora façam parte da rotina de qualquer pessoa, nem sempre são evidentes aos estudantes, criando-se uma indesejável separação entre conceitos e experiência, e exemplos que envolvam as pilhas sugeridas em livros didáticos do Ensino Médio sejam aquelas com materiais típicos de laboratório, como a pilha de Daniell, sejam as menos clássicas, como pilhas à base de limão e/ou batata devem ser usadas como instrumento de aprendizagem em aulas de Química (SILVA, et al., 2017).

A outra relação básica dos processos energéticos é a lei da dissipação da energia, segundo a qual, em todos os processos reais de conversão de energia, sempre deve existir uma parcela de energia térmica como produto (NOGUEIRA, 2006). Como exemplo, o autor cita que se o objetivo do processo é transformar energia mecânica em calor, tal conversão pode ser total, como ocorre nos freios, mas se o propósito for o inverso, a conversão de energia térmica em energia mecânica será sempre parcial, pois uma parcela dos resultados deverá sempre ser calor, ou seja, existem inevitáveis perdas térmicas nos processos de conversão energética, que

se somam às outras perdas inevitáveis decorrentes das limitações físicas, tecnológicas e econômicas dos sistemas reais, tais como isolamento térmico imperfeito, atrito, perdas de carga e inércias, entre outras.

Com toda a discussão neste tópico acerca do conceito de energia, percebemos a sua importância no aprendizado das ciências, por estar envolvido em uma amplitude de abordagens e significações e existir uma inter-relação entre os diferentes conteúdos, além de possuir um papel relevante também na vida diária das pessoas, apesar de ser um conceito bastante complexo. Diante disso, Barbosa e Borges (2006) descrevem que a energia se torna um dos conceitos mais difíceis de ser ensinado e aprendido.

Algumas dificuldades são apresentadas quando nos referimos a aprendizagem do conceito de energia, estando relacionadas em sua maioria pelos variados significados do termo energia, assim como a fragmentação do conceito nos conteúdos abordados na sala de aula. Assumimos que a diversidade de noções atribuídas ao conceito pode ser um forte fator propulsor e enriquecedor dos aprendizados escolares (WIRZBICKI; ZANON, 2012), cientes de que não é suficiente apenas ensinar as partes e querer juntá-las posteriormente, para formar um todo, uma vez que se elas não estiverem ‘amarradas’, inter-relacionadas, representando o todo, desde o começo do ensino, o todo permanecerá fragmentado (AUTH, 2000).

Souza e Justi (2010) enfatizam que na prática docente em ciências da natureza, notamos que a energia envolvida nos processos metabólicos, na fotossíntese e nas transformações químicas em geral é uma ideia carregada de abstração e compreendida de diferentes maneiras. Na Química, por exemplo, verificam-se muitas confusões conceituais no conteúdo da Termoquímica, principalmente no que se refere à compreensão da energia térmica envolvida nas diferentes transformações químicas (ASSIS; TEIXEIRA, 2003). Na Física, frequentemente é ensinado aos estudantes de uma forma que estes assimilem mecanicamente um conjunto de nomes, fórmulas, descrições de conceitos e anúncios de leis como produto acabado (ANDRADE JUNIOR; DANTAS; NOBRE, 2010).

Além disso, tanto na educação básica quanto no Ensino Superior, apenas na Física, o conceito de energia aparece como um conteúdo programático a ser cumprido (SIMÕES NETO, 2016). Na Química e na Bioquímica, o conceito de energia é pouco considerado, e mesmo quando presente, é restrito a uma visão utilitarista, sempre para explicar algum fenômeno, mas com pouca preocupação acerca da sua própria definição (MOREIRA, PEREIRA; VASCONCELLOS, 2015).

Frente as diferentes visões acerca do conceito de energia e de como esse conceito é abordado no ensino, é necessário um cuidado maior ao planejar as aulas de conteúdos e

temáticas que o envolvam, de forma a esclarecer as ideias e os diversos contextos que o cercam, a fim de evitar obstáculos a aprendizagem e certas confusões perante o conceito. Como é um conceito bastante presente na vida dos estudantes, em discussões na mídia, e também é um conceito que possui características científicas essenciais para a compreensão dos conteúdos abordados na escola, e sabendo que são modos de pensar que não possuem a mesma significação, é importante o uso do perfil conceitual de energia na sala de aula, uma vez que permite que as estratégias de ensino contemplem os diferentes modos de pensar o conceito e suas aplicações apropriadas.

2.4 PERFIL CONCEITUAL PARA O CONCEITO DE ENERGIA

Conforme apontado na seção anterior, o conceito de energia é bastante abrangente e está envolvido em várias situações, no contexto científico e na vida das pessoas. Portanto, é importante entender que esse conceito pode provocar desentendimentos ou confusões na forma que os estudantes o compreendem em sala de aula, ou até limitar a sua abrangência a apenas um ou poucos significados.

Como o conceito de energia é polissêmico e possui várias situações e contextos de aplicação, sendo corriqueiramente utilizado no cotidiano e também no campo científico, cabe aos estudantes ter a compreensão de que, em sua vida diária, o significado de energia pode ser diferente daquele visto nas disciplinas de Química e Física. A cada um dos significados atribuídos existe um valor pragmático nos contextos adequados para sua utilização.

No cotidiano a ideia de energia pode ser associada a questões utilitaristas, religiosas/espirituais e até mesmo como algo material. Em termos científicos, energia é entendida como uma grandeza que se conserva e que se degrada. Neste sentido, Simões Neto (2016) relata que essa polissemia associada ao termo energia influencia diretamente nas discussões conceituais na sala de aula, ficando evidente ao observar as manifestações sobre o conceito em diferentes contextos, como por exemplo

> cálculo relativo à energia mecânica (ciência), "você precisa comer para repor as suas energias" (senso comum) ou "você precisa energizar esse ambiente" (místico, esotérico, espiritual). Todos esses modos de pensar encontram valor pragmático, ou seja, possui significado em algum contexto de utilização e devem ser consideradas na abordagem da energia em quaisquer situações, inclusive na sala de aula (p.18).

Desta forma, esclarecemos a magnitude dos diversos significados do conceito de energia e a relevância deles para a vivência dos sujeitos no mundo. Assim, é conveniente abordar em sala de aula a existência dos vários significados do conceito de energia, e

subsidiar os estudantes com condições para uma apropriada utilização de cada um, tendo consciência das diferenciações de cada modo de pensar.

Nesta perspectiva, apresentamos o perfil conceitual de energia, proposto por Simões Neto (2016), ressaltando que a existência de uma proposta de perfil para o conceito de energia, possibilita conhecer melhor as diferentes concepções que encontram estabilidade em diferentes contextos, o que poderia facilitar a compreensão das visões expressas nos momentos de discussões e debates entre os professores e estudantes.

O autor escolheu propor um perfil conceitual para um dos ontoconceitos, ou seja, conceitos mais amplos que guiam o programa de pesquisa, em conjunto com matéria e vida, em uma perspectiva do Ensino da Física e da Química e descreve que tal conceito está associado a dois outros para os quais já haviam sido propostos os perfis conceituais: calor (AMARAL; MORTIMER, 2001) e entropia e espontaneidade (AMARAL; MORTIMER, 2004), que apresentam modos de pensar e significados bastante distintos e de valor pragmático em contextos apropriados.

Simões Neto (2016) propôs o perfil conceitual de energia com seis zonas, notificando as diferentes maneiras de pensar e falar, são elas: energia como algo espiritual ou místico, energia funcional/utilitarista, energia como movimento, energia como algo material, energia como agente causal das transformações e energia como quantidade que se conserva. No quadro 1 apresentamos cada uma delas.

Quadro 1 - As zonas do perfil conceitual de energia.

Zona	Descrição
Energia como Algo Espiritual ou Místico	Em contextos religiosos ou sobrenaturais essa visão sobre energia assume um valor pragmático considerável, na abordagem da energização de ambientes ou energias cósmicas. Uma das justificativas para o contexto em que essa forma de pensar a energia tem valor pragmático está no poder da pseudociência, doutrina ou prática que usa a ciência, mas despida do fundamento científico. Para fundamentar essa zona, buscamos o compromisso epistemológico associada a ideia de vitalismo, que defende a existência quase real de um ou mais elementos imateriais que constituem os seres vivos e exercem domínio em suas atividades conscientes ou inconscientes. Podemos também pensar em um compromisso axiológico, aos valores que os indivíduos atribuem as coisas.
Energia Funcional/ Utilitarista	Nessa zona situamos as concepções de energia como algo que é útil e que pode ser usado para garantir conforto aos seres humanos, mas sem nenhuma preocupação com sua natureza ou propriedades. Associamos essa visão a um compromisso epistemológico realista de senso comum, também chamado de realismo ingênuo que, para Bunge (2012), é uma forma de pensamento deveras efetiva contra a fantasia desenfreada e contra o ceticismo radical, mas que é insuficiente para enfrentar as exigências de formas elaboradas de

	pensamento.
Energia como Movimento	Esse modo de pensar pode ser resumido na afirmação: Todo corpo que está em movimento, possui energia e todos os corpos que não estão em movimento não possuem. Entendemos que o mecanicismo, como compromisso epistemológico, pode ser utilizado para justificar essa zona.
Energia como algo Material	A visão de energia como algo material foi forte durante o período de ascensão e apogeu da teoria do calórico. Assumimos um compromisso epistemológico substancialista para fundamentar essa zona, bastante recorrente nas formas de falar sobre a energia dos processos naturais.
Energia como Agente Causal	Essa zona está associada ao modo de pensar a energia como algo que possibilita a ocorrência de diversos fenômenos da natureza, servindo como mecanismo de disparo, ou seja, um fenômeno só pode acontecer se a energia estiver disponível para ativar uma transformação. Relacionamos esse modo de pensar o conceito de energia com o determinismo causal, que apresenta a ideia de que todo evento tem uma causa específica. Isso é verdade em algumas condições, uma vez que existem processos espontâneos.
Energia como algo que se Conserva	A energia pode ser entendida como o produto do movimento dos componentes microscópicos da matéria, destacando dois conceitos: a conservação e a degradação da energia. Associamos essa zona do perfil conceitual de energia a um compromisso epistemológico racionalista, ponto de vista epistemológico que atribui à razão ou ao pensamento, a principal fonte de conhecimento humano.

Fonte: Simões Neto e Amaral (2019).

Podemos exemplificar a zona **energia como algo espiritual ou místico**, a partir de situações que ocorrem cotidianamente, com expressões do tipo: “me sinto mal ao entrar naquele lugar, pois é carregado de energias negativas”, “ela transmite uma energia tão boa que contagia”, “Deus é a minha energia e minha verdade”. São manifestações dentro de um contexto de fenômenos místicos e religiosos na qual essa visão de energia tem valor pragmático.

De acordo com Simões Neto (2016), a zona **energia funcional/utilitarista** pode ser considerada, por exemplo, nos contextos que possam garantir para as pessoas iluminação de ambientes, transporte, e tecnologias da informação e comunicação. Como exemplos podemos citar situações como: “Houve um apagão no bairro, a minha casa ficou sem energia durante horas”, “A minha geladeira gasta muita energia”.

São exemplos da zona **energia como movimento,** situações como quando alguém diz se sentir com bastante energia para fazer alguma atividade física, ou quando há movimento (energia cinética) das pás do aerogerador, gerados pelo vento em uma usina eólica.

Energia como algo material está associada como a energia sendo armazenada e entendida como uma substância ou como algo quase material. Simões Neto (2016) aponta que mesmo sem muita utilização na ciência atual, o substancialismo resiste na linguagem

empregada para descrever processos, como nos termos capacidade calorífica e diagramas de fluxo de energia, que tem valor pragmático em determinados contextos científicos e tecnológicos, na engenharia, por exemplo, para melhor entendimento de alguns fenômenos.

São exemplos desta zona, falar sobre a bateria como o dispositivo mais utilizado para o armazenamento de energia química e posteriormente produz energia elétrica, e o armazenamento de energia no corpo por meio do consumo de alimento.

Na zona **energia como agente causal das transformações,** exemplificamos esse modo de pensar o conceito com a radiação oriunda do sol como a principal fonte de energia do planeta, a qual auxilia no processo de fotossíntese das plantas.

Como exemplo da zona **energia como quantidade que se conserva**, temos que ao considerarmos um corpo deslizando em uma rampa sem atrito, exemplificamos a conservação da energia mecânica, pois a energia potencial gravitacional se transforma em energia cinética, conservando assim a energia total do sistema isolado.

3 O JOGO EDUCATIVO FORMALIZADO NO ENSINO DE QUÍMICA

Neste capítulo serão apresentadas as principais características para construção e utilização do jogo no Ensino de Química, na perspectiva dessa pesquisa, são elas: o jogo na sociedade e cultura, a utilização de jogos na educação, os jogos educativos formalizados no Ensino de Química e o jogo educativo formalizado e a Teoria dos Perfis Conceituais.

3.1 O JOGO NA SOCIEDADE E CULTURA

De antemão, ao pensarmos na palavra jogo, uma variedade de ideias surge sobre a sua definição e exemplos, e cada indivíduo evidencia esses pensamentos de acordo com suas experiências vivenciadas culturalmente, no mundo social e pessoal. A palavra jogo origina-se do vocábulo latino *ludus* que significa diversão, brincadeira e sempre esteve presente na vida das pessoas desde os tempos primitivos até os dias atuais e, estimulam a curiosidade, a iniciativa, a autoconfiança e a internalização de valores, proporcionando um conhecimento mais expressivo (ROSADO, 2006).

Conforme as reflexões de Paula (1996), o jogo é uma entidade sem definição, ou seja, não há como se expressar sobre ele de forma completa, sem que nada falte ou nada termine em excesso. Para Kishimoto (2002), tentar definir o jogo é difícil, uma vez que quando se pronuncia a palavra, cada um pode entendê-la de modo diferente, de acordo com sua cultura. Então, devemos considerar todas as perspectivas ao tentar definir jogo, as características do jogo, o contexto ao qual está sendo utilizado e os pontos de vistas dos indivíduos que o estão utilizando. A autora ainda descreve que a dificuldade de definição do conceito de jogo aumenta quando se percebe que um mesmo comportamento pode ser visto como jogo ou não-jogo, isto é, se para um observador externo a ação da criança indígena, que se diverte atirando com arco e flecha em pequenos animais, é uma brincadeira, para a comunidade indígena é uma forma de preparo para a arte da caça necessária à subsistência da tribo.

Brougère (1998) afirma que a necessidade de esclarecer o conceito não é anterior ao uso da palavra e concorda que a compreensão entre dois interlocutores pode seguir caminhos diferentes, isto é, o entendimento de cada um depende da diversidade de usos e da sua percepção e, desta forma, o jogo apresenta uma noção polissêmica e às vezes ambígua, sendo necessário para seu estudo analisar o funcionamento da linguagem, bem como o emprego deste termo em diversos contextos e as configurações de sentido a que correspondem.

Notamos que a palavra jogo carrega variados significados que depende da interpretação de cada indivíduo e da comunidade em que se vive, assim, é um termo que deve ser estudado e compreendido, considerando cada um de seus contextos e situações. Kishimoto (2002), baseada no trabalho de Brougère (1998), apresenta três níveis de diferenciação e de situações distintas aos significados atribuídos ao termo jogo, apontando este como o resultado de um sistema linguístico que funciona dentro de um contexto social, como um sistema de regras e como um objeto.

No primeiro caso, o sentido do jogo depende da linguagem de cada contexto social, considerando todo um grupo social que o compreende, fala e pensa da mesma forma, construindo assim uma imagem de jogo conforme seus valores e modo de vida, que se expressa por meio da linguagem. No segundo caso, um sistema de regras permite identificar, em qualquer jogo, uma estrutura sequencial que especifica sua modalidade, ocorrendo superposição com a situação lúdica, uma vez que, quando alguém joga, está executando as regras do jogo e, ao mesmo tempo, desenvolvendo uma atividade lúdica. O terceiro sentido refere-se ao jogo enquanto objeto, como exemplo, o xadrez, que se materializa no tabuleiro e nas peças que podem ser fabricadas com papelão, madeira, plástico, pedra ou metais e tais aspectos permitem uma primeira exploração do jogo, diferenciando significados atribuídos por culturas diferentes, pelas regras e objetos que o caracterizam.

Percebemos que o jogo é bastante dependente das características socioculturais em que as pessoas vivem, moldando a utilização dos jogos e as regras de acordo com a comunidade, sempre viabilizando momentos de entretenimento e diversão. Para Huizinga (2000), o jogo é um elemento da cultura, definindo como uma atividade ou ocupação voluntária, exercida segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana, por exemplo, os jogos de força e de destreza, jogos de sorte, de adivinhação, exibições de todo o gênero.

Neste sentido, notamos que entre as diversas facetas do jogo, um dos pontos em comum é a descontração e diversão na realização da atividade, se concretizando no indivíduo pelo sentimento de prazer, o que caracteriza o diferencial do jogo com os momentos do dia-a-dia. Outro ponto a ser evidenciado é a existência de regras que sustenta a estrutura do jogo, assim como a sua finalidade, direcionando os participantes na sua realização e determinando a duração e o espaço onde é realizado o jogo.

Parece-nos importante ressaltar também as ideias de Brougère (2002), de que o jogo é para ser pensado, não como algo isolado, mas como uma das atividades que o indivíduo

realiza no âmbito familiar, constituindo a educação familiar espontânea, trazendo socialização e também aprendizagens linguísticas, cognitivas, afetivas, etc. No entanto, no sentido filosófico e inserido na conceituação do jogo, não há possibilidade de o jogo ser educativo, a não ser nessa maneira informal, desprovido de uma intenção/objetivo educacional.

Então, o jogo filosófico é aquele intrínseco ao ser humano, no qual é utilizado apenas para diversão e que se configura como prazeroso para as pessoas, sem um intuito de educar. Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018) descrevem que o jogo só pode ser educativo se for uma nova categoria ou variante do próprio jogo, uma vez que o jogo não é e nem pode ser utilizado para ensinar algo a alguém, isto é, dentro dessa amplitude do jogo, existe o jogo educativo que tem o intuito de ensinar algo a alguém mesmo que o indivíduo não saiba que está aprendendo.

O jogo não é naturalmente educativo, mas se torna pelo processo de formalização educativa, que se inicia com uma sutil adaptação do jogo, indo até à criação de uma realidade específica do jogo educativo formal (BROUGÈRE, 2002).

3.2 A UTILIZAÇÃO DE JOGOS NA EDUCAÇÃO

Existem relatos sobre o período da história antiga de que o ato de brincar era desenvolvido por toda a família, até quando os pais ensinavam seus filhos os afazeres simples do cotidiano (SANTANNA; NASCIMENTO, 2011). Messeder Neto (2016) traz uma discussão quanto ao surgimento do jogo numa perspectiva marxista, ao considerar o trabalho como o fundante do ser social, entende-se que dele se deriva outros complexos, inclusive o jogo. O autor descreve que o trabalho permite que o homem atenda suas necessidades imediatas e, assim, o lúdico surgiu para auxiliar na sua realização.

Frente a ideia do uso dos aspectos lúdicos do jogo para os afazeres cotidianos dos indivíduos, Santanna e Nascimento (2011) salientam que na educação o uso dos jogos depende das concepções que cada sociedade dava ao ensino, tanto é que os povos primitivos permitiam total liberdade para as crianças aproveitarem o exercício dos jogos naturais, possibilitando assim que esses pudessem influenciar positivamente a educação de suas crianças.

O filósofo Platão (427 a.C.–348 a.C.) afirmava a importância da utilização dos jogos para o aprendizado e o desenvolvimento das crianças e Aristóteles (384 a.C.-322 a.C), discípulo de Platão, sugeriu que a educação das crianças deveria ocorrer por meio de jogos

que simulassem atividades dos adultos (CUNHA, 2012). Os romanos, por exemplo, utilizavam os jogos físicos para formar cidadãos e soldados aptos (CUNHA, 2012).

No século XV, Rabelais (1494-1553), deixou-nos um legado importante por meio de suas personagens, principalmente em sua obra "*Gargantua*", na qual os jogos de cartas, dados e tabuleiros aparecem nos divertimentos do personagem principal (são citados 219 nomes), e nas horas de estudo, está presente o jogo do baralho, que tinha como objetivo promover a aprendizagem de pequenas habilidades e invenções novas, baseadas todas na aritmética (SILVA; GONÇALVES, 2014).

Santanna e Nascimento (2011) salientam que Rabelais proclamava que o ensinamento deveria ser realizado por meio dos jogos, relatando a todos que deveriam ensinar às crianças o gosto pela leitura, pelo desenho, pelos jogos de cartas e fichas que serviam para ensinar a aritmética e geometria. Os autores ainda relatam que os jesuítas ensinavam utilizando brincadeiras como instrumentos para a aprendizagem, mas no início da Idade Moderna, em meados do século XV, a Igreja Católica se tornou responsável por proibir o uso dos jogos na educação por considerar o jogo algo profano.

A partir do século XVI, entretanto, os humanistas percebem a importância dos jogos e os colocam em prática nas salas de aula dos colégios jesuítas, se incorporando à vida de jovens e adultos em forma de diversão e em elemento educativo, ocorrendo assim o nascimento dos jogos inseridos no contexto educacional (CUNHA, 2012; ROSADO, 2006). Conforme Rosado (2006) a importância do jogo também foi preconizada pelo pensador John Locke (1632-1704), que também apontou o jogo como uma atividade da educação e dos exercícios.

Nas obras de Froebel (1782-1852), o jogo é considerado como um grande instrumento para o autoconhecimento e para o exercício da liberdade de expressão (ARCE, 2004). No século XVIII, criaram-se os jogos destinados a ensinar Ciências e eram utilizados pela realeza e a aristocracia, mas logo tornam-se populares, deixando de ser um privilégio dos nobres, e no século XIX surgem muitas inovações pedagógicas e os jogos passam a ter espaço no meio educacional (CUNHA, 2012).

Nos tempos mais contemporâneos, temos outros autores que se debruçaram sobre a temática de jogos. Pensadores como Piaget, Wallon, Dewey se aprofundaram acerca das questões que envolvem os jogos e, a partir desses estudos surgiram possibilidades para o ensino e a aprendizagem, se podendo aplicar no campo educacional. Santanna e Nascimento (2011) destacam que com base em aspectos respaldados por estes estudiosos, foi possível verificar em pesquisas posteriores que o lúdico é essencial para a prática educacional, no

sentido da busca do desenvolvimento cognitivo, intelectual e social dos alunos e deve ser levado em consideração pelos educadores em qualquer nível de ensino, tendo como objetivo desenvolver o aprendizado de forma mais atrativa para o aluno, de forma a reconhecer o histórico familiar e a cultura regional dos estudantes.

Nesta perspectiva, é essencial ressaltar as características do jogo, para que proporcione de fato a construção de conhecimento pelos estudantes. Kishimoto (2002) descreve que o jogo para ser utilizado no ambiente escolar deve possuir duas funções, a lúdica e a educativa, que devem estar em equilíbrio, pois se a função lúdica prevalecer a atividade não passará de um jogo, e se a função educativa se sobressair, a atividade será apenas um material didático.

Dentre as particularidades do jogo, é importante salientar também as regras que desempenham um papel essencial no seu desenvolvimento, como já comentado anteriormente. Soares (2004) relata a relação das regras ao uso de jogos no ensino, pois implicam em um contrato social de convivência entre os participantes. Para o autor, consideram-se dois níveis de regras: as implícitas e as explícitas, explicando que:

> As regras explícitas são as próprias regras declaradas e consensuais de um jogo, as implícitas são as habilidades mínimas necessárias para que se possa praticar um jogo em que há regras explícitas. Isto é, no jogo de basquete solitário, fica implícito a necessidade de se saber no mínimo, jogar a bola ao cesto. Explicitamente, determina-se quantas vezes é necessário que a bola passe o aro para que o jogo acabe ou prossiga (p.34).

O jogo é carregado de simbolismo, reforça a motivação e possibilita a criação de novas ações, sendo o sistema de regras que define a perda ou o ganho. Como o lúdico está inerentemente associado à diversão e ao prazer, durante a prática do jogo há motivação, engajamento e divertimento. Em decorrência do resultado do jogo, a perda pode ocasionar sentimento de frustração, insegurança, rebeldia e angústia, sentimentos esses que devem ser trabalhados principalmente na escola, para que não se perpetuem, impossibilitando que o estudante tenha novas iniciativas (NALLIN, 2005). Nesses casos, cabe ao professor lidar com a situação da melhor maneira possível, sugerindo revanches ou até a promessa de um jogo em aulas posteriores em outros conteúdos, já os preparando para uma nova oportunidade do uso do jogo em sala de aula.

Tendo esclarecido essas características essenciais do jogo na educação, é interessante discorrermos sobre suas contribuições nos processos de ensino e de aprendizagem. Do ponto de vista de Silva, Lacerda e Cleophas (2017), os jogos são alternativas viáveis para abordar conteúdos de diferentes complexidades cognitivas de uma forma divertida e dinâmica, expandindo, assim, caminhos que possam favorecer distintas aprendizagens, contribuindo para amenizar a problemática relacionada aos aspectos motivacionais, a falta da diversificação

didático-metodológica em sala de aula, a passividade do aluno (pois o torna mais ativo em seu processo de aprendizagem), dentre outros aspectos.

Ao trabalhar os jogos na educação, a literatura traz alguns termos para nomeá-los e identificá-los, com destaque para jogo educativo, jogo didático e jogo pedagógico. Antes de adentrarmos nesta discussão, é importante ressaltarmos que encontramos em Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018) a menção do termo jogo lúdico, considerada um pleonasmo, e que não deve ser utilizada.

Soares (2004), seguindo a ideia de Kishimoto (2002), aponta que o jogo educativo aparece em dois sentidos: no sentido amplo e no sentido restrito. O autor defende que no sentido amplo é um material ou uma situação que visa o desenvolvimento das habilidades e conhecimentos e no sentido restrito é um material que exige ações orientadas com vistas a aquisição ou treino de conteúdo específicos ou de habilidades intelectuais e neste caso, recebe o nome de jogo didático. Assim, Soares (2004) descreve que um jogo didático é educativo, por envolverem ações lúdicas, sociais e cognitivas, mas nem sempre um jogo educativo pode ser considerado um jogo didático, pois o jogo educativo não objetiva a construção de conceitos específicos.

Messeder Neto (2016) decidiu não fazer diferença entre os dois termos, ressaltando que por meio da ampla definição de jogo voltado para aprendizagem, considera-se todo jogo sendo educativo, pois não existe um jogo no campo educacional que não desenvolva ações ativas e dinâmicas e não atue nas esferas cognitivas e sociais dos indivíduos, assim como ao levar um jogo para o ambiente escolar, necessariamente ele deve abordar conteúdos e conhecimentos científicos para atingir um objetivo de ensinar e aprender, se não, não adiantará leva-lo a escola.

Com discussões atuais e pertinentes, Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018) descrevem que o jogo educativo pode ser informal, utilizado sem intenção clara de algum aprendizado, mas também pode ser formalizado, carregando a intenção pedagógica de quem o propõe e promover aprendizagens de conteúdos. Para eles, o jogo é chamado de Jogo Educativo Formalizado, quando inserido no ambiente escolar por meio de um professor que foi capaz de enxergar o potencial do jogo educativo informal e o adaptar para atender os seus objetivos pedagógicos, que foram intencionalmente planejados.

Os autores propõem então, a partir desta classificação, uma diferenciação entre os termos jogo didático e jogo pedagógico. Dentro da definição de jogo educativo formalizado, na qual o jogo está sendo aplicado para atender a uma finalidade que vise à construção de conhecimentos específicos, o jogo didático é um tipo de jogo educativo formalizado que foi

adaptado de algum outro jogo, e que teve a inserção de conteúdos didáticos em sua estrutura, enquanto que o jogo pedagógico é aquele que se configura como um jogo educativo formalizado inédito, que não foi adaptado de nenhum outro jogo e que mantém em sua essência, o papel instrucional, atuando como uma estratégia de ensino que foi planejada para estimular a capacidade de autorreflexão intencional nos estudantes, levando-os a uma mudança de comportamento em relação à sua aprendizagem (CLEOPHAS; CAVALCANTI; SOARES, 2018).

Nesse estudo utilizaremos o termo jogo educativo formalizado nas visões de Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018) para tratar de jogos que possui uma intenção pedagógica que viabiliza a aprendizagem e/ou desenvolve alguma habilidade. Ao considerar especificamente o jogo desenvolvido nesta pesquisa, consideramos as ideias dos mesmos autores ao classificar a proposta como um jogo pedagógico, por ser um jogo com um alto grau de ineditismo e que pode favorecer a aprendizagem do conceito de energia para os estudantes.

3.3 OS JOGOS EDUCATIVOS FORMALIZADOS NO ENSINO DE QUÍMICA

Embora Soares (2013) aponte que existem trabalhos em revistas acerca da utilização dos jogos educativos formalizados no Ensino de Química desde o final da década de 1970, percebemos que nos últimos anos houve um aumento da preocupação com essa temática, visto que vários estudos foram desenvolvidos, pensando nas contribuições desta atividade para os processos de ensino e de aprendizagem em Química. Baldaquim e Leal (2017) descrevem que, no Ensino de Química, os jogos são atividades que podem aliar o interesse lúdico e cognitivo, sendo uma importante estratégia para o ensino de conceitos abstratos e complexos, favorecendo o raciocínio, argumentação e a interação dos alunos, além de mantê-los concentrados por um tempo em uma única atividade, visto que muitos conteúdos químicos necessitam de abstração para sua compreensão.

Nos últimos dez anos, por meio de um levantamento em periódicos (considerando a classificação Qualis de A1 até B2) de Ensino de Química e ensino de ciências realizado por Barboza, Silva e Simões Neto (2018), observamos que apenas 50 trabalhos apresentavam a temática jogos no Ensino de Química, não ultrapassando a marca de cinco trabalhos por ano. Os autores ressaltam que a temática de jogos educativos formalizados na disciplina de Química, mesmo estando cada vez mais em evidência em sala de aula e motivadas por ações e programas como o PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), ainda

não atingem a produção científica com rigor necessário para a publicação em periódicos de destaque.

Os estudos sobre esta temática estão crescendo em número nos últimos anos, porém, os pesquisadores ainda não costumam utilizar teorias de aprendizagem para suportar a prática do jogo educativo formalizado na disciplina de Química, visível pois a maioria dos trabalhos analisados não utiliza nenhum referencial para aprendizagem, o que pode acabar sendo um problema no momento de alcançar os objetivos propostos para a atividade. Desta forma, é essencial que as pesquisas na área do lúdico estejam fundamentadas em estudos que sistematizem os processos de ensino e de aprendizagem, para melhor avaliar a atividade e os estudantes.

Percebemos a amplitude que é se trabalhar com os jogos educativos formalizados na disciplina de Química, de forma a extrair ao máximo as contribuições desta estratégia no ensino e torná-la um aliado no planejamento das aulas, o que valida as preocupações acerca de estudos que não apresentam um suporte teórico sólido que acompanhe todo o processo metodológico.

Diante dos conteúdos de Química abordados nos jogos educativos, Garcez e Soares (2017) apontam que os conceitos mais explorados são relativos à tabela periódica e aos elementos químicos, ácidos e bases, compostos inorgânicos, nomenclatura e função orgânica, por se constituírem mais fáceis de serem trabalhados e/ou por que os estudantes possuem muita dificuldade na compreensão da Química apresentada no início do Ensino Médio, justificando assim a grande produção relacionada à Química geral. Com base nesses apontamentos, compreendemos que os conteúdos mais extensos e que possuem muitas regras da linguagem química, são os mais trabalhados nos jogos. Por sua vez, é interessante a elaboração de jogos educativos formalizados que também abordem outros conteúdos de química e que possam ser voltados para outras séries e níveis de ensino.

Os autores ainda comentam que embora a Química seja uma disciplina específica do nível médio de ensino, ela não se restringe a essa modalidade da educação, sendo relevante o incentivo em trabalhos que procurem ambientar suas pesquisas em territórios desconhecidos, como por exemplo, voltados para a educação infantil, educação popular, educação de jovens e adultos, educação indígena, entre outros.

Salientamos que para os indivíduos de qualquer faixa etária, o jogo deve ser utilizado como uma atividade que possibilita a construção do conhecimento de forma natural, sem que o jogador seja obrigado a jogar ou que sejam exigidas ações cansativas, e para isso, deve estar sempre ligado à realidade do estudante para se obter um real significado e divertimento, além

de estar baseado em quatro características centrais: regras, metas (planos e\ou objetivos), obstáculos e novas chances, baseadas na vida do estudante (GOUVÊA; SUART, 2014).

Novamente trazemos o trabalho de Garcez e Soares (2017), que também trazem uma discussão referente aos tipos de jogos educativos em Química utilizados nos estudos científicos publicados ao longo dos anos, e mostram uma maior exploração dos jogos de tabuleiro, prioritariamente os do tipo trilha. Eles afirmam que os jogos de cartas também são muito utilizados. Eles justificam que isso se deve ao fato desses jogos serem comuns em nosso país, assim, mais familiares tanto aos estudantes quanto aos professores.

Neste raciocínio, é importante a elaboração de jogos familiares aos participantes, com regras claras e que comtemple conteúdos contextualizados que facilitem uma aproximação com os estudantes. Messeder Neto (2016) menciona que a presença das regras, a liberdade proporcionada pelo jogo e a sensação de divertimento contribuem para uma maior participação e atenção a um determinado foco da aula, já que os estudantes ficam mais empolgados e os motivam a prestar atenção no conteúdo abordado no jogo.

Nesta perspectiva, os jogos educativos formalizados no Ensino de Química quando planejados corretamente perante o objetivo da aula, são boas alternativas para criar um ambiente propício a atrair a atenção dos estudantes e promover a aprendizagem. Cunha (2012) descreve que as vantagens de sua utilização, em sala de aula, ultrapassam a simples assimilação de conceitos e fórmulas, deixando claro que a função do jogo no Ensino de Química não é de memorização de conceitos, nomes ou fórmulas.

Para o maior aproveitamento destes benefícios e vantagens, é fundamental um maior aprofundamento teórico no planejamento das atividades que envolvem os jogos. Ressaltamos a importância do uso de uma teoria de aprendizagem para suportar essa prática, no sentido de fornecer meios para melhor aplicação e avaliação da atividade. No próximo tópico discutimos brevemente sobre o uso dos jogos educativos formalizados em uma perspectiva da Teoria dos Perfis Conceituais.

3.4 O JOGO EDUCATIVO FORMALIZADO E A TEORIA DOS PERFIS CONCEITUAIS

O aprender pode (e deve) ser uma ação divertida e prazerosa, entretanto, utilizar o lúdico como alternativa metodológica não é uma opção trivial, como se fosse um passatempo ou um “tapa buraco” no intervalo entre as aulas. Para utilização de jogos no ensino é necessário dedicação e preparo docente, de forma que o professor tenha conhecimento de suas

teorias, métodos e de seu potencial pedagógico. Assim, conforme Garcez e Soares (2017) destacam, o professor pode conscientemente e deliberadamente explorar as habilidades e competências que tais atividades podem propiciar ao estudante.

Desta maneira, consideramos que na escola, o professor deve estimular reflexões e discussões que provoquem o estudante a apontar seu ponto de vista do conhecimento a ser abordado, pois concebemos que os conhecimentos prévios dos estudantes são essenciais para o seu aprendizado. Ressaltamos então, a proposição do uso do jogo educativo formalizado com base na Teoria dos Perfis Conceituais, uma vez que o jogo possibilita a interação de vários conhecimentos e pontos de vistas do conteúdo, conectando com as ideias iniciais da Teoria dos Perfis Conceituais que, de acordo com Mortimer (1995), estabelece que um único conceito pode estar relacionado com diferentes modos de pensar que pode ser utilizada em diferentes contextos.

Embora os jogos educativos formalizados sejam mais comumente utilizados na educação infantil e no início do Ensino Fundamental, recentemente tem recebido maior atenção dos pesquisadores da área de ensino das ciências, se configurando em uma boa alternativa metodológica, pois desperta o interesse e a motivação na aprendizagem dos conceitos científicos (SIMÕES NETO; SILVA, 2018). Os autores também ressaltam que uma estratégia didática que possa apresentar aos estudantes essa pluralidade de modos de pensar um conceito seria fundamental para a aprendizagem das ciências.

Assim, a utilização de jogos educativos formalizados a partir da perspectiva de aprendizagem expressa pela Teoria dos Perfis Conceituais pode facilitar o desenvolvimento de estratégias de elaboração e utilização para promover uma compreensão de conceitos a partir de discussões das diferentes ideias e concepções dos estudantes em situações diversas. Concordamos com Amaral e Silva (2017) ao considerar que se propondo um jogo educativo formalizado com o intuito de promover interações e discussões que envolvem certo conceito, estaremos contribuindo para ampliar o repertório de ideias que compõem o entendimento sobre este conceito e suas aplicações, enriquecendo o processo de conceituação dos estudantes.

Ao sugerirmos o uso de jogos educativos formalizados a luz da Teoria dos Perfis Conceituais, alguns aspectos devem ser considerados, a fim de proporcionar uma atividade com bons resultados. Leite (2018) descreve que, para a emergência das zonas do perfil conceitual a partir do jogo, é necessário colocar uma intenção ao desenvolvê-lo, adaptando-o ao objetivo que se deseja alcançar.

Considerando a teoria, um dos aspectos a ser pensado é em como contemplar diferentes zonas de um perfil conceitual na mecânica do jogo. Nesta perspectiva, Amaral e Silva (2017) propõem um jogo educativo formalizado em que na sua elaboração foram consideradas as zonas do perfil conceitual de substância para criar situações e cenários diversos que envolvessem o conceito e, também, para orientar a elaboração de cartas com perguntas, respostas, ajuda e curiosidade, que são usadas ao longo do jogo. Visualizamos no estudo uma das possibilidades de inserção das zonas do perfil conceitual no jogo, que atreladas a um conjunto de regras bem delineadas favorecem uma excelente aplicação em sala de aula.

Outro aspecto importante é a capacidade do jogo na emergência de diversos modos de pensar. Neste sentido, é válida a preocupação em desenvolver a ocorrência de interações discursivas entre os estudantes durante a sua prática. Leite (2018) evidencia as próprias características do jogo, uma vez que ele pode transformar o ambiente formal da sala de aula em um ambiente sem pressões, o que proporciona ao estudante compartilhar ideias sem medo de ser ridicularizado. Amaral e Silva (2017) ainda ressaltam que a abordagem do conceito deve ser realizada a partir de situações e questões que conduzam os estudantes a expressar e discutir suas ideias com os colegas e elaborar conjuntamente posicionamentos. Assim, esperamos que esses momentos provoquem os estudantes a externarem suas ideias e concepções do conceito quanto aos problemas abordados no jogo, caracterizando a emergência das zonas do perfil conceitual.

Outro ponto a ser considerado se refere ao enriquecimento do perfil conceitual e a tomada de consciência dos modos de pensar por parte dos estudantes, que são aspectos que caracterizam a aprendizagem, o que nos permitem refletir como potencializar as contribuições do jogo educativo formalizado neste sentido. Com a proposição de situações simuladas ou reais que possibilitem a emergência dos modos de pensar dos participantes do jogo, a partir das trocas de ideias com os pares e a formulação de respostas sobre questões intencionalmente colocadas (AMARAL; SILVA, 2017), proporcionam em primeira instância momentos que viabilizam o enriquecimento das zonas do perfil conceitual abordado, assim como a tomada de consciência do mesmo. Sobre isso:

> Consideramos que a proposição de um jogo tomando por base zonas de um perfil conceitual traz um forte potencial para articular aspectos epistemológicos, históricos, socioculturais e conceituais na discussão em sala de aula. Esse tipo de articulação pode representar uma ruptura com abordagens de conceitos pautadas em definições simples e pouco contextualizadas, e promover um modo dinâmico de aprendizagem na qual, situações contextualizadas se constituem como oportunidades de ampliar a compreensão sobre os conceitos estudados, enriquecendo

> progressivamente o processo de conceituação vivenciado pelos sujeitos (AMARAL; SILVA, 2017, p. 112).

Em relação a tomada de consciência, é essencial que os estudantes após a vivência com o jogo educativo formalizado, demonstrem os diferentes modos de pensar o conceito e que possam identificar as diferentes situações em que podem ser aplicados considerando a Teoria dos Perfis Conceituais. Considerando as possibilidades de contribuições levantadas neste tópico acerca do favorecimento da aprendizagem, entendemos que a utilização de jogos educativos formalizados possua potencial para abordagem da Teoria dos Perfis Conceituais em sala de aula, em especial no Ensino de Química (SIMÕES NETO; SILVA, 2018).

4 METODOLOGIA

Nesse capítulo apresentaremos a metodologia, destacando a tipologia da pesquisa, os sujeitos, os instrumentos para construção dos dados, procedimentos e o procedimento de análise dos dados.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), sob o protocolo 12743419.8.0000.5208/2019. Para a realização deste estudo os participantes da pesquisa assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no qual foram explicitados os objetivos do estudo, benefícios e riscos previsíveis, bem como a metodologia aplicada, destacando a confidencialidade e a privacidade do avaliado, de forma que não lhe cause nenhum prejuízo, atendendo assim às normas do CONEP/CNS/MS017/2011. Todas as páginas do TCLE foram rubricadas pelo sujeito da pesquisa e pelo pesquisador responsável.

Nesse estudo, foram respeitadas as diretrizes e normas regulamentadoras das pesquisas envolvendo seres humanos, pela garantia do sigilo quanto aos dados confidenciais, das instituições e comunidades escolares envolvidas na pesquisa, bem como o direito à liberdade de se recusar a participar ou de retirar o seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização e sem prejuízo ao seu vínculo institucional.

4.1 TIPOLOGIA DA PESQUISA

Esta pesquisa tem uma abordagem qualitativa, e busca a descrição detalhada dos dados da investigação realizada. A pesquisa qualitativa consiste em um processo de reflexão e análise da realidade por meio da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo estruturação, que implica em estudos conforme a literatura pertinente ao tema, observações, aplicação de questionários ou/e entrevistas e análise de dados, que deve ser apresentada de forma descritiva (OLIVEIRA, 2016).

Ao buscarmos um aprofundamento da investigação, recorremos as ideias de Minayo (2001) que descreve que a abordagem qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. De acordo com Bogdan e Biklen (2003), a pesquisa

qualitativa envolve características básicas que configuram este tipo de estudo: a obtenção de dados descritivos, construídos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes.

4.2 SUJEITOS DA PESQUISA

Após a proposição e elaboração do jogo pedagógico *Energeia*, foi realizada uma aplicação de verificação do potencial do jogo para a aprendizagem do conceito de energia. Esta etapa da pesquisa foi realizada com dois Licenciados em Química e dois Licenciandos em Química. A escolha de pesquisar as percepções de professores atuantes e professores em formação foi feita com o propósito de analisar as diferentes visões que poderiam ser obtidas acerca do jogo.

Os professores de química são egressos do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), Campus Vitória de Santo Antão. O primeiro Licenciado é professor de Química da rede estadual de ensino desde 2018. O segundo Licenciado atua na educação como auxiliar de ensino da rede municipal desde 2018. Os dois licenciandos são estudantes do quinto período do curso de licenciatura em Química do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), Campus Vitória de Santo Antão, e um deles é formado em Pedagogia.

Em relação aos participantes desta etapa da pesquisa, escolhemos mediante os critérios: ser licenciado ou licenciando em Química; ter elaborado e aplicado jogos no Ensino de Química em algum momento de sua formação e/ou no campo de trabalho.

4.3 INSTRUMENTOS DA PESQUISA

Na etapa da aplicação para verificação do potencial do jogo pedagógico *Energeia* para a aprendizagem do conceito de energia, foi utilizado como instrumentos para construção dos dados, o jogo pedagógico *Energeia* e um questionário para análise dele (Apêndice A).

O questionário foi utilizado para analisar a dinâmica do jogo pedagógico *Energeia* e o seu potencial para aprendizagem do conceito de energia. Foram usadas 32 perguntas abertas que abordam a estrutura e funcionamento do jogo, a abordagem do conceito de energia, a dinâmica de aplicação e os pontos positivos e negativos de destaque, para, ao final, solicitar sugestões para otimização do jogo. Um questionário, segundo Gil (2008), pode ser definido

como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de perguntas apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc. Os questionários com questões abertas têm como vantagem a característica de possibilitar aos participantes da pesquisa, a liberdade em discorrer livremente sobre o que está sendo perguntado, sendo possível a exploração completa de um item.

4.4 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

A pesquisa consistiu em cinco etapas. Na primeira, realizamos um levantamento na literatura sobre o conceito de energia, sobre a Teoria dos Perfis Conceituais e o perfil conceitual de energia, bem como sobre a utilização de jogos educativos formalizados no ensino de conceitos científicos.

Em um segundo momento, realizamos a elaboração e desenvolvimento do jogo pedagógico *Energeia*, de forma que definimos o tipo de jogo, um jogo de cartas (*cardgame*), a jogabilidade, os componentes e os seus objetivos, visando a composição das regras, e assim realizamos a confecção, que foi quando montamos o jogo como objeto físico.

Após a elaboração e organização do jogo pedagógico, realizamos uma aplicação, com o confronto entre uma dupla composta por estudantes da licenciatura em Química e outra por licenciados em Química, participantes convidados para uma primeira experiência com objetivo de buscar a validação na prática da proposta. A mestranda fez o papel de juiz durante essa aplicação, que buscou avaliar o jogo sob diversos aspectos, para termos uma impressão, para, se necessário, realizar ajustes buscando melhoria na jogabilidade, abordagem do conteúdo e dinâmica.

Depois dessa aplicação, pedimos que os participantes respondessem um questionário contendo 32 perguntas, apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Questionário para levantamento das percepções acerca do jogo pedagógico *Energeia*.

1. O resumo do jogo está claro e bem escrito?
2. O material do jogo (campo do jogo, cartas, roleta) está interessante e atrativo?
3. As regras do jogo foram claras?
4. Você gostou da dinâmica do jogo? É inovadora?
5. A distribuição da pontuação é satisfatória?
6. O prazo estipulado de 1 minuto para desenvolver as discussões sobre os contextos é suficiente?
7. O processo de manejo das cartas especiais e das cartas de zonas é satisfatório no jogo?

8. Você gostou da abordagem do conceito de energia no jogo? Mudaria algo?
9. As situações e contextos abordados no jogo retratam apropriadamente o conceito de energia nos seus variados significados?
10. Os contextos no jogo mostram exemplos conhecidos pelos estudantes de Ensino Médio e Ensino Superior?
11. O jogo pode contribuir para a compreensão do conceito de energia?
12. O jogo energia pode favorecer discussões sobre o conceito de energia?
13. Você acha que o jogo favorece a aprendizagem no conceito de energia?
14. Quais habilidades você acredita que o jogo *energeia* desenvolve?
15. O jogo promove interação entre os jogadores? Se sim, qual a contribuição dessa interação para a aprendizagem no conceito de energia?
16. O jogo promoveu maior interação entre os membros da dupla (cooperação no jogo)? E entre os jogadores adversários (competitividade)?
17. A competitividade no jogo promove um espaço que favorece as discussões sobre os contextos de energia?
18. O trabalho entre as duplas pode favorecer mais a discussão dos contextos no jogo?
19. O que você acha que os estudantes podem aprender com o jogo *energeia*?
20. Que saberes podem ser construídos?
21. Você acha que o jogo *energeia* conseguiu retratar um papel relevante ao aspecto educativo?
22. O jogo seria um elemento motivador tanto para o professor como para o estudante no processo ensino-aprendizagem em um ambiente de ensino superior? E no Ensino Médio?
23. Qual o impacto que o jogo *energeia* pode vir a causar para a vivência dos estudantes no âmbito social e escolar?
24. Do que você mais gostou no jogo?
25. Do que você menos gostou no jogo?
26. Encontrou alguma dificuldade no jogo?
27. Na sua opinião, o que poderia ser feito neste jogo para torná-lo mais atraente e eficaz?
28. Este jogo poderia ser aplicado em outras disciplinas?
29. Usaria o jogo em suas aulas?
30. Como você utilizaria este jogo em sala de aula? E quando você utilizaria, antes de iniciar a explicação do conteúdo, durante as aulas, ao término do ensinamento do conteúdo, em projetos interdisciplinares, em feira de ciências da escola?
31. Sugira alguma melhoria para o jogo.
32. Favor escrever uma frase que melhor represente sua opinião sobre este jogo que você acabou de participar.

Fonte: Própria

Por fim, após analisarmos os dados coletados a partir do questionário, realizamos algumas alterações no jogo para aperfeiçoar ainda mais a sua dinâmica e jogabilidade para futuras aplicações em sala de aula. Neste sentido, listamos algumas perspectivas futuras que objetivam a aplicação do jogo pedagógico *Energeia* no Ensino Médio e no Ensino Superior.

4.5 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS

Na análise dos dados produzidos durante os procedimentos da pesquisa, consideramos os objetivos do estudo. Então, trabalhamos com categorias *a priori*, buscando as relações entre elas e as respostas coletadas a partir do questionário. Para esta análise, os participantes da pesquisa serão chamados pela notação P, seguido de índice numérico que indica a sua ordenação. O P1 e o P2 são os Licenciados em Química e o P3 e P4 são os Licenciandos em Química.

Segundo Gomes (2004), a palavra categoria se refere a um conceito que abrange elementos ou aspectos com características comuns ou que se relacionam entre si e está ligada à ideia de classe ou série. Silva, Cavalari e Muenchen (2015) descrevem que, ao optar pela construção de categorias a *priori*, deve-se levar em consideração a orientação teórica e os objetivos da pesquisa para sua construção.

Nesta perspectiva, elencamos categorias a partir dos objetivos específicos do estudo. Com os dados coletados, primeiramente, isolamos as perguntas do questionário e as respostas dos participantes, e, em um segundo momento foi feita a classificação. As categorias consideradas são apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 – Categorias de análise

Categoria	**Descrição**
1. Estrutura e dinâmica do jogo	Características estruturais do jogo *Energeia.*
2. Abordagem do conceito de energia	Como o conceito de energia é apresentado no jogo e o potencial que a proposta tem em inferir na aprendizagem do conceito, considerando os diversos modos de pensar.
3. Desenvolvimento de habilidades	Percepções de possíveis habilidades que podem ser desenvolvidas com o jogo, e os aspectos que permitem esse desenvolvimento.
4. Contribuições do jogo para o ensino	Possíveis contribuições que o jogo *Energeia* possibilita para os processos de ensino e de aprendizagem do conceito de energia.
5. Aplicabilidade do jogo	Aplicação do jogo *Energeia* em sala de aula.
6. Percepções gerais	Percepções individuais que os jogadores participantes da pesquisa tiveram em relação ao jogo *Energeia.*

Fonte: Própria

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo apresentamos os resultados e discussão do trabalho, considerando: a análise do processo de elaboração e desenvolvimento do jogo pedagógico *Energeia* e a análise de sua aplicação inicial.

5.1 PROCESSO DE ELABORAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO JOGO PEDAGÓGICO *ENERGEIA*

Ao realizarmos o levantamento teórico sobre a Teoria dos Perfis Conceituais e a utilização de jogos para auxiliar na construção de conceitos científicos, nos deparamos com os estudos de Amaral e Silva (2017), Leite (2018) e Simões Neto e Silva (2018) que apontam a possibilidade de utilizar a Teoria dos Perfis Conceituais como embasamento para suportar a elaboração e aplicação de jogos educativos formalizados, visando favorecer a aprendizagem de conceitos. Então, ao considerarmos a ideia da construção de um jogo no viés desta teoria, surgem algumas inquietações acerca do como o jogo pode facilitar e promover uma compreensão de conceitos a partir da discussão de diferentes modos de pensar. Frente a isso, é importante ressaltarmos o processo de elaboração do jogo, de forma a analisar e discutir para produzir uma atividade eficiente e concordante com a teoria.

Apresentamos então o jogo pedagógico *Energeia* que desenvolvemos a partir da ideia base apresentada por Simões Neto e Silva (2018). O jogo é chamado *Energeia* em homenagem ao nome atribuído por Aristóteles ao mecanismo de transformação do potencial ao ato. Considerando nosso referencial teórico, salientamos que o jogo deve contemplar e fazer emergir todas as zonas do perfil conceitual escolhido. Assim, o jogo elaborado tem o objetivo de propor discussões sobre os modos de pensar o conceito de energia, a partir da Teoria dos Perfis Conceituais, em sala de aula, em busca do enriquecimento dos perfis conceituais e da tomada de consciência dos estudantes acerca da multiplicidade de modos de pensar o conceito de energia e seus contextos de aplicação.

Nesta pesquisa desenvolvemos o jogo pedagógico *Energeia* e realizamos o seu aperfeiçoamento, considerando a função lúdica e a função educativa, de acordo com o perfil conceitual de energia. *Energeia* é um jogo de cartas que apresenta contextos envolvendo o conceito de energia, perpassando por modos de pensar referentes às seis zonas do perfil: energia como algo espiritual ou místico, energia funcional/utilitarista, energia como

movimento, energia como algo material, energia como agente causal das transformações e energia como quantidade que se conserva.

Para contemplar as diferentes zonas do perfil conceitual de energia dentro do jogo, criamos diversas situações relacionadas aos diferentes modos de pensar o conceito de energia, com uma preocupação de abordar contextos conhecidos para facilitar ainda mais o entendimento dos estudantes sobre o conceito de energia.

O jogo *Energeia* permitiu a elaboração de cartas que abordam os contextos que permeiam o conceito de energia, facilitando a inserção de contextualização em forma dessas situações construídas. Consideramos que as cartas contexto do jogo apresentam situações contextuais sobre o conceito de energia que estimulam as reflexões durante o jogo, viabilizando a emergência das zonas durante as discussões sobre os contextos.

A partir da leitura e interpretação dos contextos de energia abordados no jogo, é possível o envolvimento dos estudantes na busca por estratégias para criar uma discussão coerente com a situação proposta, na persistência em encontrar e reestruturar novas relações durante as rodadas, e na ampliação das ideias que eles já conhecem.

O jogo é pensado para 5 (cinco) participantes, sendo 4 (quatro) deles jogadores e 1 (um) juiz. Os 4 (quatro) jogadores devem se organizar em duas duplas cooperativas que vão disputar entre si pela vitória, misturando elementos de cooperação e competição.

Em cada rodada uma dupla de jogadores deve resolver as situações dos contextos, enquanto outra dupla deve atrapalhar a execução, alternando as ações no decorrer do jogo. Os elementos de cooperação estão relacionados a dupla, em que os dois participantes deverão jogar para atingir o objetivo em comum, que se caracteriza por discutir coerentemente os contextos propostos no jogo, assim como atrapalhar a outra dupla.

Já os elementos de competição se apresentam no ato de competir com a dupla rival. Conforme Palavezzini (2016), ao propor o jogo como auxiliador no processo de ensino e aprendizagem, devemos esperar que além dos objetivos a serem alcançados, os jogadores desenvolvam atitudes de respeito, melhorando o comportamento social, trabalhando a competição como parte e não como essência do jogo.

O outro participante do jogo é 1 (um) juiz, que deve analisar e julgar a relevância e coerência das discussões sobre o conceito de energia dos jogadores da dupla em cada rodada do jogo. Nesse caso, pensamos na figura do professor para exercer o papel do juiz no jogo, pois por ser mais experiente no conteúdo, pode vir a julgar as discussões com mais propriedade. Além disso, a participação do professor no jogo pode favorecer também o desempenho dos estudantes, pois é o profissional preparado para auxiliar o aluno em seu

processo de aprendizagem, em que suas vivências anteriores, pessoais e como estudante, sustentam sua ação docente (BECKEMKAMP**;** MORAES, 2013).

Beckemkamp e Moraes (2013) também descrevem que a mediação do professor com seu estudante na hora do jogo é muito importante e deve ser feita no momento certo, pois assim o estudante aprenderá melhor o conteúdo trabalhado, poderá vivenciar, descobrir, criar e recriar regras. Os autores ainda salientam que os jogos quando bem orientados pelo professor criam associações emocionais agradáveis que favorecem a autoestima, os laços de companheirismo e a aprendizagem, por produzirem equilíbrio entre as exigências e o prazer.

Com relação à estrutura, o jogo pedagógico *Energeia* é composto por 1 (um) campo de jogo, 1 (uma) roleta, 1 (um) quadro de pontuações e 46 (quarenta e seis) cartas, além do manual (Apêndice B), para explicar o seu funcionamento e suas regras.

Grassi (2008, p. 98) descreve que “jogar se caracteriza pelo prazer e pelo esforço espontâneo. O jogo prende a atenção do jogador, cria uma atmosfera de tensão, desafio, entusiasmo, alegria e prazer”, mas para isso, ele deve conter uma estrutura bem delineada e organizada atrelada aos seus objetivos, pois de acordo com Lima (2008), o jogo pressupõe a liberdade de escolha, a livre opção e a participação espontânea do indivíduo, visto que ninguém pode ser obrigado ou coagido a jogar.

Com base nestas preocupações, todas as partes do jogo foram elaboradas viabilizando aspectos esteticamente atrativos para encantar o público-alvo e causar uma boa primeira impressão, para estimular assim o esforço espontâneo em participar do jogo.

No campo do jogo, procuramos dispor de espaços que permitam a possibilidade de manuseio de todas as cartas criadas. Ele é dividido em dois domínios, um para cada dupla de jogadores, e em cada um há a “área de contexto”, “zona”, “especial”, e o “congelamento”. Há também os espaços na linha tênue do campo do jogo, que são compartilhados entre as duplas durante o jogo, são eles: “área especial”, “contexto”, e o “descarte”. A figura 1 apresenta o campo do jogo e o quadro 4 apresenta as funções de cada espaço contido no campo do jogo.

Figura 1 - Campo do jogo *Energeia*

Fonte: Própria

Quadro 4 - Função dos espaços do campo do jogo *Energeia*.

Nome	**Função**
Área de contexto	Acomodar as cartas contexto para serem discutidas durante o jogo.
Zona	Acomodar a carta de zona jogada em cada rodada para discussão do contexto.
Especial	Acomodar a carta especial jogada em cada rodada para tentar atrapalhar o adversário.
Congelamento	Congelar as cartas de zonas e as cartas especiais durante uma partida.
Área especial	Guardar as cartas especiais que não farão parte do deck dos jogadores, mas que podem ser ativadas durante as rodadas.
Contexto	Acomodar a carta contexto a ser discutida na partida.
Descarte	Retirar do jogo as cartas contexto já utilizadas.

Fonte: Própria

A roleta do jogo foi criada em tons de cores compatíveis com a arte das peças, e tem a função de organizar e controlar o jogo, no sentido de sortear o número de rodadas que a dupla jogadora terá para tentar discutir sobre a situação da carta contexto durante a partida. A roleta também é um artificio para dinamizar ainda mais o jogo, pois os jogadores irão a cada partida, torcer para sortear um número maior de rodadas. A figura 2 apresenta a arte da roleta.

Figura 2 – Roleta do jogo pedagógico *Energeia*

Fonte: Própria

Na figura 3, apresentamos o quadro de pontuações do jogo pedagógico *Energeia* que foi organizado de forma a acompanhar as pontuações e facilitar a contagem de pontos das duas duplas e visualizar o vencedor ao fim do jogo.

Figura 3 – Quadro de pontuações do jogo *Energeia*

ENERGEIA

Quadro de Pontuações

	DUPLA 1	DUPLA 2
Contexto 1		
Contexto 2		
Contexto 3		
Contexto 4		
Contexto 5		
Contexto 6		
Contexto 7		
Contexto 8		
Contexto 9		
Contexto 10		
TOTAL DE PONTOS		

Fonte: Própria

Em relação as cartas, nos preocupamos em construir cartas acompanhadas por um título e uma imagem relacionadas a situação descrita. Utilizamos imagens disponibilizadas na web, com direitos de uso marcadas para reutilização e reutilização com modificação. Então, pudemos escolher as imagens que melhor se encaixariam nas informações das cartas e depois as adaptamos para inserção. Preferimos dar um aspecto desenhista as imagens, de forma a passar uma impressão lúdica e mais interessante. As 46 (quarenta e seis) cartas construídas são distribuídas em três grupos, a saber:

A) 30 (trinta) cartas de contexto, que devem ser descartadas no início das partidas e que vão apresentar as situações contextuais de energia a serem discutidas pelos jogadores.

Como já comentamos, no momento de planejamento das cartas contexto, o intuito foi criar situações que envolvem as zonas do perfil conceitual de energia e que viabilizasse o pensamento e a discussão sobre o conceito, a emergência das zonas, de forma a favorecer o enriquecimento e a tomada de consciência dos modos de pensar o conceito de energia. Neste sentido, construímos 5 (cinco) cartas contexto para cada zona, tentando abordar situações diferentes entre si, e ao mesmo tempo que fossem próximas da realidade dos jogadores.

A seguir, apresentamos todas as cartas contexto do jogo, separando-as por zona do perfil conceitual de energia. Na figura 4 apresentamos as cartas para a zona energia como algo espiritual ou místico.

Figura 4 – Cartas contexto do jogo *Energeia*: energia como algo espiritual ou místico.

Fonte: Própria

A primeira carta apresentada, intitulamos de **"Passe",** pois é o nome dado a doação de energias de um indivíduo (médium) para uma pessoa que está precisando. Nesta carta, é abordada a seguinte situação: a prática do médium de transmitir energia através das mãos tem o poder de afastar os maus espíritos ou, em alguns casos, de curar. Evidenciamos nesta situação a crença de cura por meio de determinada doutrina que se relaciona com o conceito de energia no sentido de algo espiritual.

Na carta **"Deixar para trás"**, enunciamos o seguinte: Vai mudar de residência? Jogue fora os antigos produtos de limpeza e também sua vassoura! Estes itens podem atrair energias negativas para o seu novo lar. Esse contexto traz uma superstição conhecida que pode criar uma discussão acera de energia como algo espiritual, pois aborda a questão de atração de energias negativas por meio de objetos.

A carta **"Cerque-se de pessoas positivas!"** descreve a seguinte situação: estamos constantemente absorvendo e doando energia. Se estamos vibrando com bons sentimentos, emitimos boas energias, do contrário emitimos energias pesadas, que poderão até adoecer os que estão à nossa volta, inclusive plantas e animais. Esse contexto aborda a energia como algo espiritual e segue o pensamento de sensibilidade que algumas pessoas acreditam, referente a questão de sensações místicas de energia em ambientes e pessoas.

A carta **"O poder do *FENG SHUI*"** descreve a seguinte situação: abrir janelas e espalhar cristais pela casa pode ser uma boa alternativa para afastar as energias ruins de sua casa. Esta carta abre espaço para discussões sobre a energia como algo espiritual, ao considerar objetos como detentor do poder de afastar ou atrair energias místicas. O *Feng Shui* também se manifesta no respeito as linhas de energia da terra, a organização dos móveis e dos cômodos.

Na carta **“A Meditação”** é descrita a seguinte situação: a maior parte da energia que absorvemos não vem da alimentação, mas da respiração, principalmente quando estamos dormindo. A respiração profunda capta grandes quantidades de Prana[3], o tal o princípio da meditação. Esse contexto aborda a energia como algo espiritual, e se refere a meditação como uma ação que renova as energias e que traz uma sensação de vigor.

As cartas de contexto que abordam energia como movimento, apresenta situações que se adequam a ideia de um corpo que está em movimento por possuir energia. Na figura 5 apresentamos as cartas contexto que traz essa ideia.

Figura 5 – Cartas de contexto do jogo *Energeia*: energia como movimento**.**

Fonte: Própria

A carta **“Seja o melhor!”** apresenta a seguinte situação: Chutar a bola com força e precisão é uma habilidade importante que todo jogador de futebol deve ter, em vista de

[3] No yoga, a respiração tem a função de controlar o Prana, definido como a energia vital universal que permeia o cosmo, absorvida pelos os seres vivos através do ar que respiram.

um deslocamento mais longo e rápido da bola. Esse contexto apresenta uma ideia de energia como movimento, e aborda o futebol, uma atividade super popular e intrínseca a cultura do nosso país, que evidencia o ato de chutar uma bola para colocá-la em movimento. Quando a bola está em repouso, sua energia cinética é zero, e ao chuta-la, essa bola passa a movimentar-se em resposta ao chute que recebeu, e então a bola possui sua energia cinética alterada.

A carta **"Força dos ventos"** descreve a seguinte situação: antigamente a energia eólica era utilizada por meio de cata-ventos e moinhos, que serviam para bombear ou drenar água, moer grãos e outras atividades que dependiam de força mecânica. Esse contexto retrata uma ideia de energia como movimento, que apresenta a energia eólica, uma temática bastante abordada nos últimos anos, por ser uma energia renovável, e a partir desse contexto pode-se ser discutido o vento para movimentar as turbinas e assim gerar energia, mais precisamente a energia cinética das deslocações das massas de ar pode ser convertida em energia elétrica, via turbinas eólicas e aerogeradores.

Na carta **"Seja rápido!"**, a situação descrita é a seguinte: no ciclismo de estrada vence o competidor que concluir o percurso primeiro, pedalando a distância de 150 a 200 km para provas masculinas, e 60 e 100 km para provas femininas. Esse contexto apresenta uma ideia de energia como movimento, abordando a ação de andar de bicicleta, uma atividade física bem conhecida que necessita de esforço físico, ressaltando a transformação da energia química do corpo obtida dos alimentos em energia cinética nas rodas da bicicleta.

A carta **"Maria fumaça"** descreve a seguinte situação: o recorde de velocidade de uma locomotiva a vapor é de 147 Km/h. Para seu deslocamento nos trilhos é utilizada a energia de vapor produzida pelo combustível e água. Esse contexto apresenta uma ideia de energia como movimento, e evidenciamos o deslocamento da locomotiva que é realizado a partir da energia térmica.

A carta **"Divirta-se!"**, descreve a seguinte situação: no parque aquático há atrações para todos os estilos, principalmente para os mais corajosos. Desça no toboágua e escorregue ao longo do brinquedo. Pura adrenalina! Esse contexto apresenta uma ideia de energia como movimento, quando os personagens da imagem estão escorregando ao longo do tobogã, se movimentado e transformando sua energia potencial gravitacional em energia cinética.

As cartas contexto que abordam a ideia de energia funcional/utilitarista, apresentam contextos relacionados à energia como algo útil. Na figura 6 apresentamos as cartas contexto que abordam essa ideia.

Figura 6 – Cartas de contexto do jogo *Energeia*: energia funcional/utilitarista.

Fonte: Própria

A carta **“Multitarefas”** traz a seguinte situação: a máquina de lavar roupa efetua várias tarefas diferentes ao mesmo tempo, gastando uma determinada quantidade de energia em cada uma delas, para exercer sua função. Este é um exemplo comum de energia em uma visão funcional/utilitarista, como algo que traz conforto para as pessoas. Ao ligar a máquina de lavar roupa, a energia elétrica se transforma em energia cinética no motor.

A carta **“Previna-se contra os apagões!”** aborda a seguinte situação: é muito vantajoso o uso do gerador, pois ele irá funcionar nos momentos em que ocorre falha no fornecimento de energia, prevenindo incômodo e prejuízos. Este contexto aborda o uso de geradores, que se popularizaram nos últimos tempos e que pode favorecer discussões sobre energia como algo útil, uma vez que o uso dos geradores fornece energia elétrica para o uso dos mais variados eletrodomésticos.

A carta **“Serviço de energia”** aborda a seguinte situação: um bom jogo de luzes é muito importante nos ambientes. Em uma loja, representa ainda mais que isso, pois realça as

mercadorias expostas, atraindo o consumidor. Este contexto pode facilmente levantar discussões sobre energia funcional/utilitarista, uma vez que evidencia o uso da energia elétrica para ascender lâmpadas no ambiente.

A carta **“Evite incêndios!”** traz a seguinte situação: evite o uso de tomadas múltiplas e extensões para ligar vários aparelhos simultaneamente à energia elétrica. Esse contexto apresenta uma ideia de energia como algo funcional/utilitarista, trazendo um alerta importantíssimo para evitar a ocorrência de incêndios nas residências, relacionados ao mau uso nas tomadas de energia.

Na carta **“Cuidado com o Frio!”**, a situação descrita é a seguinte: a fogueira refletora é boa para aquecer, pois emana energia térmica e direciona o calor. Você consegue fazer isso montando uma parede de madeiras verdes ou pedras atrás do fogo. Esse contexto apresenta uma ideia de energia como algo funcional/utilitarista, recorrente para pessoas que gostam de acampar e precisam montar uma fogueira para aquecer e também iluminar o ambiente.

Na figura 7 apresentamos as cartas de contexto que abordam a ideia de energia como algo material.

Figura 7 – Cartas de contexto do jogo *Energeia*: energia como algo material.

Fonte: Própria

Na carta **“Fonte de energia**”, a situação descrita é: o açaí é uma fruta típica brasileira, rica em carboidratos, que fornecem a energia necessária para o bom funcionamento do nosso organismo. Esse contexto apresenta uma ideia de energia como algo material, e trata do açaí, alimento muito famoso nos últimos anos e que muitas pessoas o consomem como fonte de energia para prática de exercícios físicos.

Na carta **“Cuidado com altas temperaturas”**, a situação descrita é: celular muito quente pode estragar a bateria e funcionamento do aparelho. Submeter o celular a altas temperaturas drena a energia da bateria de forma mais rápida, o que por consequência também diminui a vida útil dela. Esse contexto apresenta uma ideia de energia como algo material, e trata o uso da bateria como armazenamento de energia para o funcionamento de celulares.

Na carta **“Flexibilidade”**, a situação descrita é: o carro flex é uma realidade no Brasil. Estes veículos estão equipados com motor que tem a capacidade de funcionar com mais de um tipo de combustível. Esse contexto apresenta uma ideia de energia como algo material, ao expor a característica do carro flex de conseguir consumir diferentes combustíveis para ser capaz de se deslocar.

A carta **“De onde vem a energia?”**, traz a seguinte situação: Uma pessoa de 75kg consome em média, diariamente, 1750kcal de energia. Considerando que essa pessoa gasta 700kcal para correr durante 1h numa atividade física, o que ela pode fazer para obter essa energia?. Esse contexto apresenta uma ideia de energia como algo material, ao mostrar que após o indivíduo realizar um esforço físico, é necessário se alimentar para repor as energias e o corpo de recuperar energicamente.

A carta **“Recurso energético”**, traz a seguinte situação: o carvão vegetal é utilizado como combustível de aquecedores, lareiras, churrasqueiras, fogões a lenha, além de abastecer

alguns setores industriais. Esse contexto apresenta uma ideia de energia como algo material, evidenciando o uso do carvão como combustível para realizar algum trabalho.

As cartas de contexto que abordam a ideia de energia como agente causal das transformações, abrangem uma visão de que energia é responsável por fazer as coisas acontecerem. Na figura 8 apresentamos as cartas contexto que abordam essa ideia.

Figura 8 – Cartas de contexto do jogo *Energeia*: energia como agente causal das transformações.

Fonte: Própria

A carta **“Energia solar”**, traz a seguinte situação: a luz do sol leva cerca de 8min20s para percorrer a trajetória do sol até os painéis solares do seu telhado, para assim converter em energia elétrica para sua casa. Esse contexto apresenta uma ideia de energia como agente causal das transformações, e se refere a capacidade da luz do sol em atingir um Painel Solar Fotovoltaico, para gerar energia elétrica.

Na carta “**Funcionamento de Termelétrica”**, a situação descrita é a seguinte: na usina termelétrica, um combustível é queimado e o calor gerado aquece a água de uma

caldeira, que se transforma em vapor, para girar uma turbina, para que depois gere energia elétrica. Esse contexto apresenta uma ideia de energia como agente causal das transformações, em que a energia térmica criada pela queima de um combustível é a responsável pela ocorrência de várias etapas de transformações para no fim se gerar a energia elétrica.

Na carta **"Fotossíntese"**, a situação descrita é a seguinte: a absorção da energia luminosa e sua transformação em energia permitem o crescimento das plantas, seu florescimento e a produção de frutos. Esse contexto apresenta uma ideia de energia como agente causal das transformações, e trata do processo de fotossíntese, no qual são necessários gás carbônico, água e energia (vinda da luz solar), para liberar oxigênio e produzir material orgânico (celulose) utilizado no crescimento do vegetal.

Na carta de **"Emissão de luz"**, a situação descrita é a seguinte: o vagalume usa sua bioluminescência para chamar a atenção de seu parceiro ou parceira, por isso, essa habilidade é muito importante no processo de reprodução dessas espécies. Esse contexto apresenta uma ideia de energia como agente causal das transformações, ao abordar a bioluminescência do vagalume (energia) como indispensável no processo de reprodução da espécie.

Na carta **"UAU, um *cooktop* digital e moderníssimo!"**, a situação descrita é a seguinte: o *cooktop* vitrocerâmico funciona de forma elétrica e esquenta qualquer tipo de panela usada para cozinhar. É ainda melhor do que os fogões convencionais para aquecimento e cocção dos alimentos. Esse contexto apresenta uma ideia de energia como agente causal das transformações, referente ao aquecimento da vitrocerâmica (o fogão transforma a energia elétrica em energia térmica), para transferir calor para a panela, promovendo transformações químicas no cozimento do alimento e transformações físicas no aquecimento e/ou vaporização da água.

As cartas de contexto que abordam a ideia de energia como quantidade que se conserva são apresentadas na figura 9.

Figura 9 – Cartas de contexto do jogo *Energeia*: energia como quantidade que se conserva.

Fonte: Própria

Na carta **“Transformação de energia”**, a situação descrita é a seguinte: a energia da água do rio, do vento ou das marés podem ser transformadas em energia elétrica, quando se direcionam alguns desses fluidos para girar um equipamento elétrico. Esse contexto apresenta uma ideia de energia como quantidade que se conserva, no processo onde a água do rio faz a turbina girar na Usina Hidrelétrica, transformando a energia cinética em eletricidade.

Na carta **“Aproveite a energia!”**, a situação descrita é a seguinte: com a transformação da energia elétrica em energia térmica, você pode realizar atividades como passar roupas, secar o cabelo ou tomar uma ducha quente. Esse contexto apresenta uma ideia de energia como quantidade que se conserva, a partir da transformação energética. Percebemos que assim como em outros contextos descritos neste estudo, esse contexto pode fazer emergir mais de uma zona nas discussões. Nesse contexto a energia é conservada e

também pode ser entendida como algo útil, abrangendo duas zonas do perfil conceitual de energia.

A carta **“Seja sustentável!”**, traz a seguinte situação: utilize um veículo solar, caracterizado como um veículo elétrico que se movimenta a partir da transformação de energia solar (energia renovável) em energia elétrica. Esse contexto apresenta uma ideia de energia como quantidade que se conserva, ao abordar uma transformação energética.

Na carta **“Para onde foi a energia?”** a situação descrita é a seguinte: suponha que numa máquina térmica a fonte quente libera 1000J de calor e realize um trabalho de 600J. O que aconteceu com os 400J de energia que não foram utilizados para a realização de trabalho?. Esse contexto apresenta uma ideia de energia como quantidade que se conserva, e se refere as máquinas térmicas, que obedecem a Primeira Lei da Termodinâmica, a qual parte da energia na forma de calor (Q) que recebem, é transformada em trabalho (T), e esta é a parte de energia útil, e a outra parte é transformada em variação de energia interna, ΔU, esta parte representa a quantidade de energia degradada ou não aproveitada, de modo que: $Q = T + \Delta U$ (SOUZA, 2019). No contexto científico, a energia é entendida como algo que se conserva durante todos os processos, mas nem toda essa energia que permanece associada ao sistema de estudo é conservada, ou seja, uma parte da energia é transformada em outra e a outra parte se dissipa em uma forma que não será mais utilizável. E é isso que acontece na situação descrita nesta carta contexto.

A carta **“Movimento do elástico”**, traz a seguinte situação: quando você estica o elástico do estilingue, e larga em seguida, a energia armazenada na tira do elástico se transforma em energia cinética, impelindo a pedra encostada no elástico. Esse contexto apresenta uma ideia de energia como quantidade que se conserva, ao abordar a transformação de energia, representada pelo movimento do elástico e da pedra, no estilingue.

É importante ressaltarmos que as cartas contexto podem apresentar situações que gerem discussões com argumentações coerentes que podem fazer emergir mais de uma zona do perfil conceitual de energia (discurso híbrido), se relacionando com as ideias de Simões Neto e colaboradores (2015) ao descreverem que os modos de pensar e formas de falar um conceito se relacionam. Pela Teoria dos Perfis Conceituais, um mesmo conceito pode ser visto sob diferentes perspectivas, que podem ser complementares, estando associadas a diferentes modos de pensar, pragmáticos em contextos específicos de aplicação, uma vez que a aprendizagem dos conceitos científicos e a discussão de novas ideias não conduz necessariamente os alunos ao abandono de suas convicções previamente estabilizadas (AMARAL, 2004).

As cartas do jogo *Energeia* também são constituídas por:

B) 6 (seis) cartas de zonas, utilizadas para solucionar e/ou atrapalhar a resolução das situações que envolvem as cartas de contexto. Cada carta de zona é referente a uma das seis zonas do perfil conceitual de energia.

Nas cartas de zonas, utilizamos um design diferente das cartas contexto, para deixar em evidência a imagem relacionada a zona. Decidimos também colocar uma explicação sucinta do significado da zona de energia relacionada a carta, para que possa auxiliar os jogadores ao utilizá-las durante o jogo. A figura 10 apresenta as cartas de zona do jogo pedagógico *Energeia*.

Figura 10 – Cartas de Zona do jogo *Energeia*.

Fonte: Própria

As cartas do jogo *Energeia* também são constituídas por:

C) 10 (dez) cartas especiais, explicitadas no quadro 5:

Quadro 5 – Explicação das cartas especiais do jogo pedagógico *Energeia*.

Nome	**Explicação**
Armadilha	Todos os jogadores, exceto o que jogou, perde uma carta aleatória do seu deck por duas rodadas, ao final, ela vai para o congelamento e os jogadores recuperam suas cartas.
Imunidade	Todas as cartas especiais do adversário perdem o efeito durante duas rodadas.
Sábio	A dupla que jogou essa carta tem o direito de pegar uma carta da outra dupla, de maneira aleatória.
Louco	Troca o contexto no meio da partida.
Coringa	O jogador adquire uma carta especial extra.
Morte	A dupla adversária a que jogou a carta deve descartar uma de suas cartas especiais.
Tornado	Troca o deck de cartas no meio da partida.
Mago	A dupla que jogou essa carta tem o direito de ver as cartas de zona do deck do adversário.
Medusa	A dupla adversária a que jogou a carta é proibida de realizar a próxima jogada.
Obscuro	A dupla que jogou essa carta escolhe aleatoriamente a próxima carta a ser jogada pela dupla adversária.

Fonte: Própria

As cartas especiais têm o intuito de fornecer, acima de tudo, ludicidade ao jogo, permitindo que os jogadores possam dificultar o jogo do adversário, criando um ambiente saudável de competição, estimulando a participação. Procuramos criar cartas especiais atrativas, nomeando-as a partir das características e peculiaridades escolhidas para cada carta. A figura 11 apresenta as cartas especiais.

Figura 11 – Cartas especiais do jogo *Energeia*.

Fonte: Própria

As cartas do jogo foram construídas a partir do aplicativo *Magic Set Editor*. A ferramenta também pode ser encontrada para produção online no site do *Magic Card Maker*[4]. Neste aplicativo é possível criar cartas personalizadas, adicionando a imagem, a descrição, escolhendo a cor e símbolos e ao terminar é possível realizar o *download*.

A roleta, o quadro de pontuações e o campo do jogo foram elaborados no programa *Microsoft PowerPoint*. Os espaços para colocar as cartas no campo do jogo foram criados no aplicativo *Magic Set Editor*. Por fim, o manual do jogo foi elaborado no *Microsoft Word*.

A seguir, apresentamos as regras do jogo pedagógico *Energeia*, que foram criadas e aperfeiçoadas após o estudo de aplicação realizado.

1. Definir os jogadores das duplas do jogo e o juiz;
2. O juiz deve organizar o campo de jogo, embaralhando as cartas de contexto e colocando-as viradas para baixo em seu devido espaço no campo de jogo, sendo 15 (quinze) para cada dupla.
3. Realizar a divisão do deck de cartas para cada dupla: o juiz deve embaralhar o monte de cartas de zonas e distribuir 3 (três) cartas para cada dupla. O mesmo deve ser feito com o monte de cartas especiais, distribuindo 3 (três) cartas para cada dupla e o restante das cartas especiais devem ser colocadas viradas para baixo na área especial. Cada dupla deverá iniciar o jogo com 6 (seis) cartas, sendo 3 (três) cartas de zonas e 3 (três) cartas especiais.

[4] Disponível em <https://www.mtgcardmaker.com/>.

- Para melhor organização, cada jogador da dupla ficará responsável pelo manejo de cada tipo de carta, enquanto um jogador terá posse das cartas de zona, o outro ficará com as cartas especiais. Todavia, cada jogada deverá ser feita juntos.

4. Um participante de cada dupla deverá tirar ímpar ou par para decidir quem iniciará o jogo;
5. Para iniciar a partida, a dupla iniciante deve rodar a roleta, que tem por objetivo sortear o número de rodadas que a dupla terá para tentar ganhar a partida. Depois disso, a dupla deve colocar uma carta de contexto na mesa. A dupla deverá discutir sobre a situação abordada na carta em um número variável de rodadas, sorteado inicialmente na roleta.

   - Cada contexto pode ser resolvido com no máximo 5 (cinco) rodadas. Entende-se que cada rodada compreende 2 (dois) turnos, cada um entendido como uma ação de uma dupla (uma dupla tenta resolver a situação do contexto e a outra atrapalha essa resolução). Ou seja, depois de uma ação de cada dupla (dois turnos) se completa uma rodada.

   - Para resolver a situação do contexto e atrapalhar a resolução, as duplas deverão utilizar uma carta de zona. No primeiro caso, a dupla deve colocar na mesa uma carta de zona do seu deck e em seguida explicar a situação apresentada na carta de contexto sob o olhar da zona de energia levantada pela carta de zona que foi utilizada. A dupla terá 1 (um) minuto para pensar e iniciar a discussão sobre o contexto. No segundo caso, a outra dupla, a que deve atrapalhar, utilizará uma carta de zona do seu deck, que retrate uma zona do conceito de energia mais divergente da ideia que é apresentada na situação a ser discutida. Neste turno, a dupla que tem como função resolver o contexto deve tentar ao máximo explicar o contexto a partir da zona levantada pelo adversário. Para o seu benefício, dentre as rodadas, as duplas podem escolher utilizar as cartas especiais que compõem seu deck, ou seja, no seu turno a dupla pode utilizar uma carta especial, ao invés de uma carta de zona. No final de cada turno, a carta utilizada deve ir para o congelamento.

   - Cabe ao juiz analisar e julgar a coerência das discussões das duplas durante o jogo. Durante as rodadas de um contexto, se o juiz se sentir satisfeito com a explicação da dupla, o contexto é finalizado e a dupla ganha uma pontuação no quadro de pontuações. No final das rodadas, a carta de contexto dever ir para o descarte.

   - A pontuação funciona da forma apresentada no quadro 6:

Quadro 6 – Pontuação do jogo pedagógico *Energeia*

Dupla que deve discutir o contexto	**Dupla que deve atrapalhar a discussão**
Se resolver na primeira rodada, a dupla ganha 10 (dez) pontos. Para cada rodada adicional, a pontuação decresce em 1 (um) ponto. Ou seja, se a dupla conseguir resolver com o número máximo de rodadas (cinco), ganhará 6 (seis) pontos.	A dupla deve atrapalhar o máximo possível os outros jogadores a resolverem o contexto. Se, por acaso, a dupla que deve resolver o contexto não conseguir cumpri-lo após o número de rodadas sorteado na roleta, a dupla que atrapalhou ganha 10 (dez) pontos.

Fonte: Própria

6. Ao terminar um contexto, uma nova carta de contexto será colocada sobre a mesa. O juiz deverá recolher as cartas do congelamento, da área especial e as cartas que estão em posse dos jogadores. Para assim, embaralhar as cartas de zona e as cartas especiais e distribuir um novo deck com 6 (seis) cartas para as duplas (três cartas de zonas e três cartas especiais). A dupla que irá solucioná-lo será a que anteriormente estava atrapalhando. Assim, durante o jogo, as duplas ficam se alternando em quem deve resolver e atrapalhar a resolução do contexto, oportunizando que todos possam estar no papel de solucionar e atrapalhar.
7. Vence a partida a dupla que ultrapassar 50 (cinquenta) pontos.

5.1.1 Alterações durante o desenvolvimento do jogo *Energeia*

Referente a elaboração e o desenvolvimento do jogo *Energeia*, conforme apresentado no tópico anterior, descrevemos algumas considerações de acordo com elementos de dinâmica, objeto, e dificuldades.

Já mencionamos que o jogo *Energeia* foi desenvolvido a partir da ideia base proposta por Simões neto e Silva (2018) e, desde essa primeira ideia, muito foi aprimorado. Muitos aspectos foram mantidos, alguns foram alterados, e outros foram inseridos. Durante todo o aperfeiçoamento, procuramos ter em mente a essência do jogo, referente ao aspecto de desafio presente na dinâmica de promover discussões sobre o conceito de energia.

De modo geral, a dinâmica proposta inicialmente foi mantida, de forma que duas duplas de jogadores devem discutir sobre o conceito de energia e/ou atrapalhar o adversário.

Neste aspecto, inserimos a presença de mais um participante, o juiz, com o papel principal de julgar as discussões e direcionar os jogadores durante o jogo. Também foi inserido um campo de jogo para melhor organização da dinâmica e estabelecer um melhor manuseio das cartas.

Durante a elaboração do jogo, percebemos que alguns pontos deveriam ser alterados, a começar com o título cartas desafio da ideia inicial do jogo, que alteramos para cartas contexto, pois abrange de forma mais completa a proposta do jogo, além de ser uma palavra de grande importância na Teoria dos Perfis Conceituais. Alteramos também o número de rodadas para discussão do contexto, de 3 (três) a 9 (nove) rodadas, para 1 (um) a 5 (cinco) rodadas, pois é um quantitativo razoável e que não se torna cansativo nas tentativas de discussão.

Com essa alteração, percebemos que o número de carta contexto deveria ser maior, então ao invés de 15 (quinze), elaboramos 30 (trinta), considerando que é um quantitativo mais do que suficiente para a aplicação de um jogo completo e que possibilita a abordagem de várias situações sobre o conceito. Quanto as cartas de zona, refletimos ser necessário apenas 6 (seis) e não 30 (trinta) como proposto na ideia inicial. Elaboramos uma carta de zona para cada zona do perfil conceitual de energia, e salientamos nas regras a possibilidade de reutilizá-las, uma vez que o juiz realizará o embaralhamento dessas cartas e a divisão de um novo deck a cada rodada, então não é necessária uma quantidade maior deste tipo de carta no jogo. Quanto as cartas especiais, a quantidade de 10 (dez) cartas permaneceu. De toda forma, a natureza dos três diferentes tipos de cartas (carta contexto, carta de zona e carta especial) foi mantida, apenas foi alterado o quantitativo de dois tipos.

As dificuldades na elaboração do jogo foram associadas a criação das cartas, principalmente as cartas contexto, pois o objetivo foi criar contextos que possivelmente fazem parte da vida do público-alvo do jogo, e que tenham a potencialidade de fazer emergir as ideias associadas ao conceito de energia nas falas dos jogadores. Então, foi um processo demorado de pesquisa e criatividade. As cartas especiais também foram pensadas com cuidado, pois possuem grande poder se utilizadas no jogo. Dessa forma, pensamos nas várias possibilidades que podem acontecer no jogo, e assim criamos os efeitos dessas cartas, de modo a contribuir para a ludicidade no jogo.

Para criação das cartas utilizamos o mesmo aplicativo (*Magic Set Editor*) sugerido pelos autores que propuseram a ideia inicial do jogo. O aplicativo atendeu a todas as necessidades do jogo, relacionadas aos aspectos de estética das cartas, como o design, cores, texto, e colocação de imagens.

5.2 ANÁLISE DA APLICAÇÃO INICIAL DO JOGO PEDAGÓGICO *ENERGEIA*

Após o planejamento, elaboração e materialização do jogo pedagógico *Energeia*, realizamos uma aplicação com licenciados e licenciandos em Química, a fim de analisar a potencialidade do jogo e validar a proposta diante de seus objetivos. É fundamental realizar o teste do jogo antes de levá-lo aos estudantes, procurando evitar surpresas indesejáveis durante a execução, observando se as questões envolvidas estão corretas e se as peças do jogo estão completas (MONTIBELLER, 2003).

Toda a aplicação durou cerca de 2h30min, na qual inicialmente explicamos o funcionamento do jogo, seus objetivos pedagógicos e suas regras propostas. Refletindo sobre o tempo de sua aplicação e pensando no ambiente da sala de aula, o professor deve fazer uso do jogo de acordo com as possibilidades de horário das suas aulas. Se possível, a aplicação contínua do jogo é o ideal, mas considerando a realidade de horário de algumas escolas, como duas ou três aulas de química semanais com duração de 50 minutos cada, sugerimos que nesses casos, o professor aplique o jogo por etapas, iniciando o jogo em uma aula e dando continuidade ao jogo em aulas posteriores. Compreendemos que as contribuições do jogo não serão comprometidas.

Após o momento de explicação das regras, deu-se início a aplicação propriamente dita, com o confronto entre uma dupla composta por estudantes da licenciatura em Química e outra por licenciados em Química. O papel do juiz foi realizado pela mestranda.

Durante as primeiras rodadas, percebemos que os jogadores ainda estavam se familiarizando com a dinâmica do jogo, pois o *Energeia* se configura como um jogo inédito que não foi adaptado de nenhum outro, então, consideramos normal essa primeira impressão observada, uma vez que a dinâmica não era conhecida pelos jogadores anteriormente. No decorrer do jogo, começamos a perceber que os jogadores se apropriaram de seu funcionamento e estavam jogando livremente entre si.

Após a aplicação do jogo foi enviado para os participantes da pesquisa um questionário para que eles respondessem perguntas sobre o jogo e a abordagem do conceito de energia. Este questionário teve por objetivo analisar a dinâmica do jogo e suas possíveis potencialidades para o processo de aprendizagem do conceito de energia.

Frente ao teor das questões, elencamos algumas categorias, buscando suas relações com os dados coletados a partir do questionário. As categorias consideradas foram: estrutura e dinâmica do jogo, abordagem do conceito de energia, desenvolvimento de habilidades, contribuições do jogo para o ensino, aplicabilidade do jogo e percepções gerais.

Considerando a categoria 1: *estrutura e dinâmica do jogo*, evidenciamos as suas características estruturais a partir da aplicação com os participantes. Assim, apresentamos no quadro 7, as perguntas e dados coletados que se relacionam com esta categoria.

Quadro 7 – Respostas dos participantes para as perguntas que abordam estrutura e dinâmica do jogo.

Pergunta	Participante	Resposta
1. O resumo do jogo está claro e bem escrito?	P1	Sim. O jogo está bem elaborado.
	P2	Sim, talvez explicar melhor a utilidade da roleta.
	P3	Sim, o resumo está compreensível, podendo entender a dinâmica do jogo.
	P4	Sim.
.		
2. O material do jogo (campo do jogo, cartas, roleta) está interessante e atrativo?	P1	Sim. O jogo está bem elaborado, colorido, interessante e atrativo, com uma dinâmica nova e boas ilustrações.
	P2	Muito interessante e atrativo.
	P3	Sim, bem diferenciado, bem ilustrado deixando o jogo bem atraente.
	P4	Sim.
3. As regras do jogo foram claras?	P1	Sim. Da pra compreender. As regras estão claras, mas sugiro apenas que cada jogador fique responsável por um tipo de carta durante a partida.
	P2	Sim.
	P3	Sim, bem detalhas e explicativas
	P4	Sim.
4. Você gostou da dinâmica do jogo? É inovadora?	P1	Sim. Da pra compreender. As regras estão claras, mas sugiro apenas que cada jogador fique responsável por um tipo de carta durante a partida.

	P2	Sim.
	P3	Sim, bem detalhas e explicativas
	P4	Sim.
5. A distribuição da pontuação é satisfatória?	P1	Sim.
	P2	Sim.
	P3	Sim, a distribuição da pontuação é satisfatória, está suficiente para a dinâmica do jogo.
	P4	Sim.
6. O prazo estipulado de 1 minuto para desenvolver as discussões sobre os contextos é suficiente?	P1	Sim, o prazo estipulado de 1 minuto para desenvolver as discussões sobre os contextos é suficiente, visto que são duplas para resolver.
	P2	Para iniciar sim, como tem até cinco rodadas para deixar claro creio que seja tempo suficiente.
	P3	Sim, pois é uma dupla e tem como um complementar o outro. Dessa maneira tempo suficiente para as discussões.
	P4	Sim.
7. O processo de manejo das cartas especiais e das cartas de zonas é satisfatório no jogo?	P1	É sim, o processo de manejo das cartas especiais e das cartas de zonas tem um bom encaixe para manipulação no jogo.
	P2	Sim.
	P3	Sim, o jogo é de fácil manuseio e entendimento.
	P4	Sim.

Fonte: Própria

Considerando as respostas da pergunta 1, todos os participantes concordaram que o resumo do jogo, no manual, está claro e bem escrito. Dois participantes (P1, P3) descreveram que o jogo está bem elaborado e compreensível, aspecto importante para a sua desenvoltura em sala de aula, pois as regras e o funcionamento devem ser claros e entendíveis para a eficiência do jogo. O P2 faz uma ressalva quanto o papel da roleta no jogo, a qual organizamos melhor no manual, relatando que a roleta deve sortear o número de rodadas que terá cada partida do jogo. O P4 concordou que de fato o manual está claro e bem escrito.

É de extrema importância a escrita de um manual do jogo para evidenciar suas regras e funcionamento. Na aplicação do jogo em sala de aula, ele favorece o entendimento dos estudantes perante todo o funcionamento, parte essencial na prática do jogo. Assim, o estudante consegue compreender a dinâmica do jogo e a sua participação é favorecida.

A partir da segunda pergunta, procuramos analisar a estruturação do jogo como objeto. De acordo com os participantes, o material do jogo está interessante e atrativo. Dois Participantes (P1 e P3) ainda comentam que o jogo está colorido, diferente e com boas ilustrações. Essa percepção nos mostra que o jogo *Energeia* contém aspectos necessários para atrair o público-alvo, e causar uma boa primeira impressão, que pode estimular em um primeiro momento a participação dos estudantes.

A pergunta 3 viabilizou as opiniões dos participantes relacionadas com as regras do jogo, portanto, uma das mais importantes do questionário, e está diretamente relacionada com a dinâmica e aplicabilidade. Os participantes concordam que as regras foram claras. O P1 faz uma sugestão pertinente quanto a cada jogador ficar responsável por um tipo de carta durante a partida. Essa sugestão se refere a divisão do manejo do *deck* de cartas entre a dupla durante o jogo, de forma que um jogador manuseasse as cartas de zona e o outro as cartas especiais para buscar uma melhor organização no momento de embaralhar as cartas para o início da partida seguinte. De fato, concordamos que em termos de organização e otimização do tempo, essa sugestão é conveniente e já a inserimos na versão final do jogo.

Panosso, Souza e Haydu (2015) descrevem que as regras ou dicas fornecidas são importantes para favorecer a aprendizagem, de acordo com o que o jogo se propõe a ensinar, e podem estabelecer controle instrucional, bem como a aquisição de repertório de resolução de problemas e as dicas fornecidas podem auxiliar o jogador a levantar hipóteses e emitir a resposta solução para as questões levantadas. Assim, é importante que as regras sejam claras e que o professor se preocupe em identificar se elas realmente foram entendidas por todos os estudantes jogadores antes de iniciar a aplicação do jogo, caso contrário, os jogadores podem perder o interesse pelo jogo.

Quanto a dinâmica do jogo, na pergunta 4, os participantes apontam que gostaram da dinâmica e que ela é inovadora. P3 ainda ressalta que o jogo pedagógico *Energeia* é diferente dos jogos divulgados atualmente, e é bem interessante por tratar de uma dinâmica nunca vista antes. Inferimos que o *Energeia* tem um potencial de destaque dentro do panorama de atividades lúdicas no Ensino de Química, uma vez que ele apresenta uma dinâmica inédita e aplicável e que aborda o conceito de energia de maneira única, graças a Teoria dos Perfis Conceituais.

Cleophas e Soares (2018) descrevem que, atualmente, o que nos cabe é dar direcionamentos teórico-metodológicos que assegurem a presença do lúdico no que tange aos preceitos científicos necessários para dar robustez às pesquisas envolvendo a ludicidade e a aprendizagem. Nesse sentido, refletimos que a Teoria dos Perfis Conceituais permitiu, em primeira instância, a construção do jogo com uma dinâmica inovadora, de forma a propiciar uma compatibilidade com a abordagem do perfil conceitual de energia, o que oportunizou a criação de uma proposta diferenciada e interessante para os participantes.

Perguntamos também se a distribuição da pontuação é satisfatória. A distribuição de pontuação em um jogo educativo formalizado é indispensável, pois ela é a maior motivação para o desempenho do estudante durante sua aplicação e deve ser planejada com cuidado. Nesta questão, todos os participantes concordaram que a distribuição da pontuação é satisfatória. A pontuação no jogo é um fator motivacional e no jogo *Energeia* atua também de forma a definir quando será o fim do jogo, uma vez que a dupla de jogadores alcançar 50 pontos.

Quanto ao tempo disponibilizado para os jogadores pensarem no contexto para depois iniciarem a discussão em cada rodada do jogo, os participantes concordam que 1 minuto é suficiente. Em diversos jogos de tabuleiro é utilizado uma ampulheta (relógio de areia) para medir o tempo. Como exemplos podemos citar o jogo imagem e ação e jogos de perguntas (jogo Master, Quest Junior) que utilizam uma ampulheta para marcar o tempo que os jogadores tem para realizar a atividade específica pedida em cada jogo. Geralmente o tempo que é disponibilizado varia de 45 segundos a 1 minuto e 15 segundos. Então a marca de 1 minuto para as duplas pensarem na situação contextual do *Energeia* está em conformidade com o tempo utilizado em outros jogos.

Dois participantes (P1 e P3) argumentam que por ser uma dupla cooperativa para desenvolver as discussões, esse tempo é razoável. P2 teve a preocupação em relação a duração de todo o jogo, mencionando que por ter a possibilidade de até cinco rodadas em cada partida, o tempo estipulado de 1 minuto é o ideal. A preocupação mencionada é bastante

válida, pois normalmente são poucas as aulas de Química nas escolas, fato que deve ser considerado no planejamento do jogo, para que na aplicação não haja nenhuma interferência que prejudique a sua eficiência.

Ao perguntarmos sobre o processo de manejo das cartas especiais e das cartas de zona, objetivamos verificar se a forma como essas cartas devem ser manuseadas é adequada para criar uma boa dinâmica. Todos os participantes concordam e P3 ainda relata que o jogo é de fácil manuseio e entendimento. É essencial o planejamento adequado das peças estruturais do jogo, para que seja de fácil manipulação e concernente com a dinâmica planejada.

De acordo com essas discussões, percebemos que a estrutura do jogo está bem desenvolvida e o material se mostrou atrativo, as regras estavam bem descritas e explicadas, tornando a dinâmica eficiente. Essa boa estruturação é essencial para o desenvolvimento e eficiência da atividade em sala de aula.

Na categoria 2: *abordagem do conceito de energia*, tratamos de como o conceito de energia é apresentado no jogo e o potencial que a proposta tem em inferir na aprendizagem do conceito, considerando os diversos modos de pensar. No quadro 8, apresentamos as perguntas do questionário que adentram nessa função educativa do jogo pedagógico *Energeia* e os dados coletados a partir delas.

Quadro 8 – Respostas dos participantes para as perguntas sobre a abordagem do conceito de energia no jogo.

Perguntas	**Participante**	**Resposta**
8. Você gostou da abordagem do conceito de energia no jogo? Mudaria algo?	P1	Sim. Não mudaria nada.
	P2	Sim, é uma abordagem diferenciada e que amplia as possibilidades de discussão e reflexão.
	P3	Gostei da abordagem do conceito de energia no jogo, bem explicativo, não mudaria, pois está bem compreensível.
	P4	Sim. Não.
9. As situações e contextos abordados no jogo retratam apropriadamente o	P1	Sim, o jogo retrata os diferentes significados em cada contexto na abordagem do conceito de energia.
	P2	Sim, e os contextos no jogo mostram

conceito de energia nos seus variados significados?		exemplos conhecidos pelos estudantes.
	P3	Sim, são contextos bem interessantes.
	P4	Sim.
10. Os contextos no jogo mostram exemplos conhecidos pelos estudantes de Ensino Médio e Ensino Superior?	P1	Sim, sempre está de acordo.
	P2	Sim.
	P3	Sim. Alguns contextos irão provocar maiores discussões no Ensino Superior.
	P4	Sim.
11. O jogo pode contribuir para a compreensão do conceito de energia?	P1	Sim, o jogo pode contribuir para a compreensão do conceito de energia visto que muitos estudantes têm ideias sobre energia diferenciadas que podem compartilhar, então o jogo ajuda a entender aos diversos significados do conceito de energia.
	P2	Sim, em todos os contextos.
	P3	Sim, o jogo fornece, realiza e facilita uma contribuição para o entendimento do conceito de energia.
	P4	Sim.
12. O jogo *Energeia* pode favorecer discussões sobre o conceito de energia?	P1	O jogo pode favorecer discussões sobre o conceito de energia, pois os estudantes irão discutir muito sobre os significados de energia.
	P2	Sim, nos seus mais variados sentidos e conceitos.
	P3	Sim, as discussões entre as duplas realizam esse favorecimento.
	P4	Sim.

13. Você acha que o jogo favorece a aprendizagem no conceito de energia?	P1	Sim.
	P2	Sim.
	P3	Sim, o jogo auxilia e facilita esse favorecimento na aprendizagem dos estudantes.
	P4	Sim.

Fonte: Própria

A abordagem do conceito de energia no jogo foi planejada de acordo com o perfil conceitual para esse conceito. Todos os participantes gostaram de como foi construída essa abordagem por meio das cartas e não mudariam nenhum aspecto. P2 ressalta que é uma abordagem diferenciada e que amplia as possibilidades de discussão e reflexão. Concordamos com essa visão, ao compreendermos que o jogo aliado a Teoria dos Perfis Conceituais cria espaços diferenciados para abordagem da função educativa, possibilitando retratar os diferentes modos de pensar, por meio das cartas de zona, e as relações desses modos com os diferentes contextos, apresentados nas cartas e conhecidos pelos estudantes, considerando o valor pragmático, estimulando discussões de ideias sobre o conceito abordado, e contribuindo para a aprendizagem do conceito, segundo a Teoria dos Perfis Conceituais.

Acerca das situações e contextos abordados, os participantes descrevem que o conceito de energia é retratado apropriadamente nos seus variados significados. Como discutimos anteriormente, as situações contextuais foram elaboradas conforme o perfil conceitual de energia, objetivando fazer emergir os variados modos de pensar, a partir das diversas formas de falar sobre o conceito de energia nos discursos dos estudantes. P2 inclusive menciona que os contextos mostram exemplos conhecidos cotidianamente, um detalhe importante que legitima o que nos propusemos a retratar nas cartas contexto e que comentamos no decorrer do presente estudo.

Amaral e Silva (2017) ressaltam que o conceito dentro do jogo educativo formalizado deve ser discutido a partir de situações e questões que conduzam os estudantes a expressar e discutir suas ideias com os colegas e elaborar conjuntamente posicionamentos. Assim, a partir das visões dos participantes do estudo, notamos que os contextos do jogo pedagógico *Energeia*, podem provocar os jogadores a externarem suas ideias e concepções sobre o conceito de energia, o que leva a emergência das zonas do perfil conceitual.

Legey e colaboradores (2012) apontam que, a partir do momento que o estudante deve enfrentar um desafio, ele acaba por ter que considerar aspectos definidos como importantes pelo professor, o que o enriquece como objeto de aprendizagem na construção do conhecimento. Então, com a proposição de situações simuladas ou reais, que possibilitem a emergência dos modos de pensar dos participantes do jogo a partir das formas de falar, das trocas de ideias com os pares e a formulação de respostas sobre questões intencionalmente colocadas (AMARAL; SILVA, 2017), proporcionam em primeira instância momentos que viabilizam o enriquecimento das zonas do perfil conceitual abordado, bem como da tomada de consciência.

O jogo pedagógico *Energeia* foi construído com o intuito de aplicação no Ensino Médio e no Ensino Superior, então, é essencial que os contextos apresentados possam gerar discussões nos dois níveis de ensino supracitados. Todos os participantes relataram que os contextos no jogo mostram exemplos conhecidos pelos estudantes de Ensino Médio e Ensino Superior. P3 evidenciou uma preocupação ao descrever que alguns contextos irão provocar maiores discussões no Ensino Superior. Refletimos que dependendo do período do curso de graduação, os graduandos provavelmente tem uma vivência maior academicamente e que obviamente as discussões podem vir a ser mais embasadas, com reflexões mais cuidadosas sobre os contextos. Contudo, o jogo também tem grande potencialidade em gerar discussões entre os estudantes do Ensino Médio, na qual iremos confirmar nossas hipóteses em estudos de aplicação futuros.

Ao serem perguntados sobre a contribuição do jogo perante a compreensão do conceito, todos os participantes relataram que o jogo pode contribuir para a compreensão do conceito de energia. P1 argumenta que muitos estudantes têm ideias sobre energia diferenciadas que podem compartilhar, então, o jogo ajuda a entender os diversos significados do conceito de energia. Esse ponto de compartilhamento de ideia surge graças ao aspecto cooperativo do jogo, no qual a dupla de jogadores pode conversar durante uma partida para decidir qual a melhor abordagem para as discussões dos contextos e, no caso da dupla que deve atrapalhar as discussões, podem compartilhar também as ideias para descobrir a melhor forma de impossibilitar as ações dos adversários.

Sobre a potencialidade do jogo pedagógico *Energeia* em favorecer discussões acerca do conceito de energia, os participantes concordam que o *Energeia* facilita essas discussões acerca dos contextos abordados. Consideramos que ele foi planejado para favorecer as discussões, e o seu funcionamento induz os jogadores a discutirem sobre as várias formas de pensar o conceito de energia. P1 comenta que durante o jogo, os estudantes irão discutir muito

sobre os significados de energia, e o P3 acrescenta que o compartilhamento de ideias das duplas favorece esse processo.

O uso de situações contextualizadas em sala de aula pode promover diferentes modos de pensar sobre um conceito químico (GUIMARÃES, 2019). A autora ainda ressalta que, ao discutir uma situação familiar a partir de um conceito químico, os estudantes muitas vezes expressam ideias que não necessariamente apresentam o mesmo sentido ou relações entre si, então, diferentes situações podem mobilizar modos de pensar específicos em cada sujeito.

Estes modos de pensar específicos estão, em sua maioria, vinculados a diferentes contextos sociais, entre os quais destacamos: 1) o contexto escolar, no qual o conhecimento científico escolar é apresentado aos sujeitos e, em geral, pretende-se construir uma visão científica de mundo; e 2) o contexto cotidiano, no qual os sujeitos vivem e convivem com familiares, comunidades e grupos sociais, nos quais circulam predominantemente ideias mais intuitivas e do senso comum, não sendo necessário um rigor científico na maneira de falar e expressar ideias (DINIZ JÚNIOR, SILVA; AMARAL, 2015).

Ao perguntamos sobre o potencial do jogo pedagógico *Energeia* na aprendizagem do conceito de energia, todos os participantes acreditam que ele pode favorecer a aprendizagem. Amaral (2004) descreve que a perspectiva de ensino e aprendizagem implicada na Teoria dos Perfis Conceituais, prevê uma aprendizagem a partir da discussão dos diferentes modos de pensar sobre um determinado conceito. Nesta perspectiva, podemos inferir que o jogo pode favorecer a emergência das zonas e o enriquecimento dos modos de pensar o conceito de energia, dado a análise da questão anterior, visto que o jogo tem grande potencial no favorecimento das discussões dos contextos.

Todavia, não podemos analisar a priori como se dará a tomada de consciência dos modos de pensar o conceito de energia, para assim, validarmos as opiniões dos participantes da pesquisa. No entanto, inferimos que o jogo pedagógico *Energeia* tem grande potencial para favorecer a aprendizagem no conceito de energia, uma vez que, de acordo com Guimarães (2019), as discussões de diferentes modos de pensar sobre um conceito dentro de uma atividade pode propiciar uma tomada de consciência dos diferentes significados que um mesmo conceito pode adquirir no contexto científico e em outros contextos.

Na categoria 3: *desenvolvimento de habilidades*, caracterizamos percepções das possíveis habilidades que podem ser desenvolvidas com o jogo, e os aspectos que permitem esse desenvolvimento. No quadro 9 apresentamos as perguntas e os dados coletados a partir delas que se relacionam com o desenvolvimento de habilidades a partir da aplicação do jogo.

Quadro 9 – Respostas dos participantes para as perguntas relacionadas ao desenvolvimento de habilidades por meio do jogo.

Perguntas	**Participante**	**Resposta**
14. Quais habilidades você acredita que o jogo *Energeia* desenvolve?	P1	O jogo desenvolve habilidades de interação entre os participantes, pois, os mesmos irão discutir entre si os significados.
	P2	Raciocínio, cooperação, liderança, estratégia
	P3	Social e Cognitiva
	P4	Memória, cognição, raciocínio
15. O jogo promove interação entre os jogadores? Se sim, qual a contribuição dessa interação para a aprendizagem no conceito de energia?	P1	Sim, a discussão e o trabalho em equipe.
	P2	Sim, tanto no tocante a cooperação como no sentido de competição. Aprender com o outro agrega mais rapidamente a compreensão dos conceitos e o outro pode apresentar uma outra concepção ajudando a ampliar o conhecimento.
	P3	Sim, o trabalho entre as duplas pode favorecer mais a discussão dos contextos no jogo, pois cada estudante pode ter um pensamento diferente, e se eles trabalharem em conjunto pode estabelecer um aprendizado e então um consenso para discutir sobre o contexto do jogo.
	P4	Sim. O compartilhamento de conhecimento entre aos participantes, possibilita uma maior possibilidade de visões e conhecimentos prévios e conceitual acerca do assunto em variados âmbitos.

16. O jogo promoveu maior interação entre os membros da dupla (cooperação no jogo)? E entre os jogadores adversários (competitividade)?	P1	Sim, a dupla queria ganhar e a equipe adversária não queria deixar eles ganharem.
	P2	O jogo exige muita cooperação entre a dupla. A competição torna o jogo mais desafiador instiga mais a vontade de acertar para ganhar.
	P3	O jogo promove interação entre a dupla na cooperação para poder ter um raciocínio correto para ganhar a partida e a competitividade que tem o poder de induzir o adversário a errar.
	P4	Sim. Sim.
17. A competitividade no jogo promove um espaço que favorece as discussões sobre os contextos de energia?	P1	Sim.
	P2	Sim, dá até para brincar com o conceito de energia espiritual.
	P3	Sim, cada explicação no momento do jogo, faz os adversários a promover a discussão para chegar em uma melhor resposta.
	P4	Sim.
18. O trabalho entre as duplas pode favorecer mais a discussão dos contextos no jogo?	P1	Pode sim, pois cada estudante pode ter um pensamento diferente, e se eles trabalharem em conjunto pode estabelecer um contexto para os dois.
	P2	Sim, com o jogo os estudantes podem diferenciar os significados que conhecem sobre energia, e suas aplicabilidades.
	P3	Sim, a dupla é onde realiza se uma maior discussão e entre eles fazem uma maior

		interação e raciocino para contribuir numa resposta correta.
	P4	Sim.

Fonte: Própria

Nessa categoria, consideramos as percepções dos participantes da pesquisa, como hipóteses quanto as habilidades que podem ser desenvolvidas a partir do jogo pedagógico *Energeia.* Sobre essa potencialidade, percebemos que o desenvolvimento da interação entre os jogadores em um processo de socialização se sobressai na opinião de todos os participantes do estudo, principalmente devido ao aspecto de cooperação, inclusive, P2 citou a liderança, uma capacidade que se relaciona com as ações cooperativas.

Segundo Castro (2005), o jogo contribui para a formação de atitudes sociais, respeito mútuo, cooperação, obediência às regras, senso de responsabilidade, senso de justiça, iniciativa pessoal e grupal, e favorece a aquisição de condutas cognitivas e desenvolvimento de habilidades como coordenação, destreza, rapidez, força, concentração, entre outras.

As habilidades cognitivas também foram levantadas nos dados coletados, relacionadas com características como o raciocínio, o poder de estratégia e memória. Entretanto, não podemos afirmar e discutir sobre essas habilidades, pois são apenas percepções e não temos dados que ilustre esse desenvolvimento.

Quando perguntados diretamente se o jogo pedagógico *Energeia* promove interação entre os jogadores, todos os participantes mencionam que sim, e três participantes (P1, P3 e P4) mencionam a cooperação entre a dupla, pois cada jogador traz uma ‘bagagem’ de ideias sobre o conceito de energia e, trabalhando em conjunto, podem compartilhar essas ideias e propor boas discussões durante o jogo, fortalecendo o trabalho em dupla. Já P2 menciona que ambas, a cooperação e a competição, são importantes para a promoção da interação, e ressalta que aprender com os colegas de classe agrega mais rapidamente a compreensão dos conceitos e o outro pode apresentar uma outra concepção ajudando a ampliar o conhecimento.

De acordo com Almeida (2007), o jogo é um recurso ativo e efetivo no ambiente educacional que contribui para a interação, constatada nas relações ocorridas entre os alunos e entre alunos e professor, que faz a orientação dos procedimentos do jogo, facilitando uma ambientação de melhor qualidade de ensino e aprendizagem em sala de aula. Frente a isso, percebemos que a interação durante sua aplicação facilita as discussões necessárias para o processo de aprendizagem.

Em conformidade com a questão anterior, foi perguntado se o jogo promoveu maior interação entre os membros da dupla (cooperação no jogo), e entre os jogadores adversários (competitividade). E todos os participantes concordaram que o jogo promove maior interação entre os jogadores, tanto na cooperação, quanto na competitividade. Os participantes P1, P2 e P3 salientam que o jogo exige muita cooperação entre a dupla, para tentar ganhar a partida, a partir de discussões coerentes, e a competição torna o jogo mais desafiador, pois instiga mais a vontade de acertar para ganhar. Ambas as características agem como aspecto motivador inerentes a essência do jogo, que ao ser voltado para o ambiente escolar estimula a participação dos estudantes perante a atividade.

Ao perguntarmos se a competitividade no jogo promove um espaço que favorece as discussões sobre os contextos de energia, todos os participantes concordam que sim. Neste sentido, os jogadores devem utilizar as cartas de zona para favorecer as discussões sobre os contextos do jogo. P2 menciona que os jogadores podem inclusive ‘brincar’ com a zona de energia como algo espiritual.

Entendemos por este apontamento que o modo de pensar energia como algo espiritual ou místico aborda a zona mais distante do conceito científico, então, é uma ideia que não é geralmente discutida em sala de aula. Assim, com o jogo, os estudantes poderão ter a oportunidade de realizar posicionamentos acerca de outros significados do conceito de energia aprendidos em seu meio social. Por outro lado, os jogadores em posição de atrapalhar o jogo podem fazer uso da carta de zona como algo espiritual para atrapalhar a dupla adversária, quando forem abordados contextos de energia que se aproximam de um modo de pensar mais científico.

Ainda, P3 se posicionou sobre a pergunta, ao mencionar que a cada explicação no momento do jogo, faz com que os jogadores repensem a discussão para chegar em uma melhor resposta, e isso se caracteriza pela vontade de ganhar a partida. A cada rodada os jogadores tem uma nova oportunidade de discutir coerentemente o contexto.

É importante destacarmos a competição no jogo, pois Grando (2004) relata que a competição e o desafio no jogo, motivam o jogador a conhecer seus limites e suas possibilidades de superação de tais limites na busca pela vitória, desenvolvendo confiança e coragem para se arriscar. Assim, consideramos que a competição é uma característica motivadora para a participação dos estudantes e para o compartilhamento de ideias durante as discussões.

Ao perguntar se o trabalho entre as duplas pode favorecer mais a discussão dos contextos no jogo, todos os participantes escreveram que sim e três deles, P1, P2 e P3,

argumentam que os jogadores de cada dupla podem compartilhar suas ideias, diferenciar os significados do conceito de energia, e suas aplicabilidades para criar maiores discussões. Este aspecto foi planejado como forma de viabilizar discussões mais embasadas, uma vez que em dupla, os jogadores podem compartilhar ideias, refletir sobre o posicionamento do outro, para assim criar um bom argumento para discutir o contexto de acordo com a carta de zona escolhida, levando-os a realmente pensar sobre o conceito de energia em diversos contextos.

Durante a aplicação do jogo pedagógico *Energeia*, se sobressaiu a interação dos participantes, principalmente entre os jogadores de cada dupla, que compartilham ideias para discutir o contexto e decidir a jogada da vez, caracterizando a cooperação. Há também a promoção da interação entre as duplas adversárias, que em cada rodada utilizam as cartas do *deck* para atrapalhar a outra dupla, tentando provocar discussões com diferentes ideias de energia e tentar ganhar a partida.

Neste sentido, é válido a preocupação em desenvolver a ocorrência de interações discursivas entre os estudantes durante o jogo educativo formalizado, pois, como destaca Leite (2018), as suas próprias características podem transformar o ambiente formal da sala de aula em um ambiente sem pressões, o que proporciona ao estudante compartilhar ideias sem receios. Neste quesito, os jogadores podem desenvolver sua autoconfiança e liberdade discursiva dentro dos parâmetros contextuais liderados pelo jogo, podendo se sentir agente ativo no processo de construção do seu saber, uma vez estimulado a pensar e agir com autonomia e liderança no jogo.

A categoria 4, *contribuições do jogo para o ensino*, se refere as possíveis contribuições do jogo pedagógico *Energeia* para os processos de ensino e de aprendizagem. Pontuamos as questões que viabilizam descobrir as suas contribuições e as percepções dos participantes. No quadro 10 apresentamos as perguntas com as respostas dos participantes.

Quadro 10 – Respostas dos participantes para as perguntas relacionadas as contribuições do jogo para o ensino.

Perguntas	**Participante**	**Resposta**
19. Respostas a questão: O que você acha que os estudantes podem aprender com o jogo *Energeia*?	P1	Os estudantes podem compreender o conceito em diferentes ideias devido aos contextos do jogo.
	P2	Relacionar o conceito de energia trabalhado tanto em física como em química em relação as propriedades da matéria em si e as transformações que

		ela sofre, mas também trazendo conceitos mais encontrados no cotidiano dos alunos.
	P3	Os diferentes tipos de energia e suas aplicabilidades.
	P4	Conceitos e aplicações da energia no cotidiano
20. Que saberes podem ser construídos?	P1	Os estudantes podem aprender outros significados sobre o conceito de energia.
	P2	Acredito que o que mais se destaca no jogo é a possibilidade de relação com o saber do senso comum e as conexões com o conhecimento científico trabalhado.
	P3	Muitos dos estudantes têm um conhecimento diferente em relação ao conceito de energia, e todos esses saberes provocados pelo jogo aumentam o conhecimento dos estudantes.
	P4	O conceito de energia abordado de diversas maneiras, e a aplicação da mesma no dia-a-dia o que aproxima a ciência do cotidiano dos alunos.
21. Você acha que o jogo *Energeia* conseguiu retratar um papel relevante ao aspecto educativo?	P1	Sim, muitos dos estudantes tem um conhecimento diferente em relação ao conceito de energia, e todos esses saberes aumentam o conhecimento dos estudantes.
	P2	Sim.
	P3	Sim, muito, o jogo é um recurso pedagógico, o mesmo faz uma

		abordagem de grande relevância proporcionando uma exploração maior do conteúdo de energia.
	P4	Sim.
22. O jogo seria um elemento motivador tanto para o professor como para o estudante no processo ensino-aprendizagem em um ambiente de ensino superior? E no Ensino Médio?	P1	Sim, pois eles poderiam aprender sobre outros conceitos do cotidiano sobre o assunto de energia.
	P2	Sim, a qualidade do material do jogo, começando pela estética de apresentação até o funcionamento do jogo torna ele motivador tanto para o aluno que está recebendo a proposta como pro professor por apresentar um material diferente.
	P3	Sim, o jogo seria um elemento motivador tanto para o professor como para o estudante no processo ensino-aprendizagem, pois está proporcionando meios educativos para facilitar e auxiliar no conteúdo de energia.
	P4	Sim. Sim.
23. Qual o impacto que o jogo *Energeia* pode vir a causar para a vivência dos estudantes no âmbito social e escolar?	P1	Este jogo pode aumentar o conhecimento e os saberes sobre o assunto de energia.
	P2	Estímulo.
	P3	O impacto de conhecer, entender mais sobre o conteúdo, e as diferentes tipos d energia e suas aplicabilidades no cotidiano.
	P4	Uma melhor desenvoltura para formular

		e expor seus conhecimentos.

Fonte: Própria

Sobre o que os estudantes podem aprender com o jogo pedagógico *Energeia*, os participantes em unanimidade descrevem que o jogo tem a potencialidade de favorecer a aprendizagem dos diferentes modos de pensar o conceito de energia, seus contextos e aplicabilidades no cotidiano do estudante. Como o jogo apresenta o conceito de energia dispostos nos mais variados contextos, os participantes mencionam que os estudantes podem compreender as diferentes ideias que envolvem o conceito. Frente a esses posicionamentos, percebemos que o jogo tem grande potencialidade perante seus objetivos de propor discussões sobre os modos de pensar o conceito de energia, a partir da Teoria dos Perfis Conceituais, buscando favorecer o processo de aprendizagem no conceito.

No questionário foi perguntado também quais saberes podem ser construídos a partir do jogo pedagógico *Energeia*, objetivando encontrar mais alguma potencialidade de contribuição para a aprendizagem. A partir dos dados coletados percebemos que foi evidenciada a possibilidade de compreender que existem vários significados que envolvem o conceito de energia. Nesse caso, esperamos que o jogo favoreça a compreensão da diversidade de modos de pensar o conceito de energia e que cada um deles possui um valor pragmático para contextos apropriados, caracterizando a tomada de consciência dos modos de pensar o conceito de energia e seus contextos.

Quanto ao aspecto educativo do jogo, os participantes concordaram que ele conseguiu retratar o conceito de energia em várias situações adequadas. Os participantes P1 e P3 citam que a abordagem do conceito no jogo facilita uma exploração maior do conteúdo de energia. Buscamos realizar o equilíbrio entre a função educativa e a função lúdica, necessário para o jogo pedagógico, de forma que as cartas fossem alinhadas com a dinâmica proposta. A partir das opiniões dos participantes, percebemos que a função educativa do jogo implementada nas cartas contexto e nas cartas de zona permitiram uma excelente abordagem do conceito de energia e suas aplicações.

Ao perguntarmos se o jogo seria um elemento motivador tanto para o professor como para o estudante nos processos de ensino e de aprendizagem, todos os participantes afirmam que o *Energeia* pode motivar tanto os estudantes, quanto o professor no Ensino Médio e no Ensino Superior. Destacamos a resposta do P2, ao ressaltar sobre a qualidade do material, começando pela estética de apresentação até o funcionamento do jogo, o torna motivador tanto para o aluno que está recebendo a proposta como para o professor por apresentar um

material diferente. E P3, que evidencia que ele é um elemento motivador tanto para o professor como para o estudante no processo de ensino e aprendizagem, pois está proporcionando meios educativos para facilitar e auxiliar no conteúdo de energia. Nesse sentido, o *Energeia* pode proporcionar um ambiente dinâmico e descontraído para a aprendizagem, tornando essa tarefa prazerosa para o estudante e para o professor.

Ao responderem sobre qual o impacto que o jogo pedagógico *Energeia* pode vir a causar para a vivência dos estudantes no âmbito social e escolar, dois participantes, P1 e P3, continuam a mencionar a potencialidade do jogo quanto a aprendizagem do conceito de energia e seus contextos. P2 ressalta o estímulo que o jogo propicia aos estudantes e P4 menciona um espaço para melhor exposição dos conhecimentos que os estudantes já tem. De acordo com essas percepções, notamos que o maior impacto do jogo está relacionado a aprendizagem, estando concernente com os objetivos propostos do jogo.

A maior contribuição identificada nas respostas foi que, a partir da liberdade de utilização dos diferentes modos de pensar sobre o conceito de energia, proposta central do jogo, pode facilitar uma compreensão de novos significados do conceito e possibilitar a prática de conhecimento por meio das discussões. Nosso resultado nos direciona a concordar com as ideias de Amaral e Silva (2017, p.112) sobre os aspectos contribuintes no jogo que favorecem a aprendizagem, pela Teoria dos Perfis Conceituais:

> Consideramos que a proposição de um jogo tomando por base zonas de um perfil conceitual traz um forte potencial para articular aspectos epistemológicos, históricos, socioculturais e conceituais na discussão em sala de aula. Esse tipo de articulação pode representar uma ruptura com abordagens de conceitos pautadas em definições simples e pouco contextualizadas, e promover um modo dinâmico de aprendizagem na qual, situações contextualizadas se constituem como oportunidades de ampliar a compreensão sobre os conceitos estudados, enriquecendo progressivamente o processo de conceituação vivenciado pelos sujeitos.

Considerando a *categoria 5*: aplicabilidade do jogo, discutimos sobre a aplicação do jogo pedagógico *Energeia* em sala de aula. Apresentamos, no quadro 11, as perguntas e dados coletados que se relacionam com esta categoria.

Quadro 11 – Respostas dos participantes para as perguntas relacionadas a aplicabilidade do jogo**.**

Perguntas	**Participante**	**Resposta**
28. Este jogo poderia ser aplicado em outras disciplinas?	P1	Sim. Em física.
	P2	Sim, física por exemplo.
	P3	Sim. este jogo poderia ser aplicado também em outras disciplinas como

		física.
	P4	Sim.
29. Usaria o jogo em suas aulas?	P1	Sim, eu usaria o jogo em minhas aulas, pois seria uma forma de discutir sobre os conhecimentos dos estudantes, depois de aulas sobre o conteúdo que aborda o conceito de energia.
	P2	Sim, com toda certeza.
	P3	Com certeza, uma dinâmica muito boa de jogar e de aprender com o conteúdo.
	P4	Sim.
30. Como você utilizaria este jogo em sala de aula? E quando você utilizaria, antes de iniciar a explicação do conteúdo, durante as aulas, ao término do ensinamento do conteúdo, em projetos interdisciplinares, em feira de ciências da escola?	P1	Depois da aula sobre energia.
	P2	Ao término do ensinamento do conteúdo e a exibição do mesmo em feiras de ciências seria uma proposta muito atrativa.
	P3	Ao término do ensinamento, para haver uma discussão e argumentos mais elaborados no momento do jogo.
	P4	Como instrumento de revisão. Após a explicação do conteúdo.

Fonte: Própria

Para a possibilidade de aplicação do jogo em outras disciplinas, três participantes (P1, P2 e P3) mencionam a disciplina de Física como sugestão. O conceito de energia abrange ideias da Química, Física e Biologia, o que gera uma relação entre as disciplinas, sem contar com o fato de que o próprio perfil conceitual de energia foi construído com base nas disciplinas de Química e Física, o que permite que o jogo aborde contextos conhecidos no cotidiano das pessoas, envolvendo outras temáticas.

Sobre o interesse de aplicação deste jogo por parte dos participantes, todos relatam que usariam o jogo em suas aulas. Dois participantes, P1 e P3, mencionam que usariam em suas aulas por ser uma dinâmica muito boa de jogar e viabilizar discussões sobre os conhecimentos dos estudantes, e seria ótimo para depois de aulas sobre os conteúdos que abordam o conceito de energia. Essa validação por parte de outros professores em exercício e futuros professores de Química é extremamente importante para o nosso estudo e suas perspectivas futuras.

Na pergunta sobre como os participantes usariam o jogo, todos eles mencionaram que utilizariam após a explicação dos conteúdos que abordam o conceito de energia, como forma de discutir e revisar o conceito. P2 ainda comenta que a exibição do jogo em feiras de ciências seria uma proposta muito atrativa. Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018) descrevem que o jogo pedagógico de fato pode ser utilizado como um reforço perante a compreensão de distintas habilidades e competências necessárias à apropriação cognitiva de algum conteúdo ou tema.

Notamos que o aspecto pluridisciplinar do *Energeia* para o Ensino das Ciências foi uma característica bastante comentada e positiva, podendo ser utilizado em diferentes momentos durante a aula. Isso se deve ao fato de o conceito de energia ser bastante abrangente e está envolvido em várias situações, no contexto científico, nas diversas disciplinas que compõem a ciência escolar, como a Química, a Física e a Biologia, bem como em situações cotidianas, na vida das pessoas.

Na categoria 6: *percepções gerais*, relatamos sobre as percepções individuais que os jogadores, participantes da pesquisa, tiveram em relação ao jogo pedagógico *Energeia*. No quadro 12 apresentamos as perguntas e repostas.

Quadro 12 – Respostas dos participantes para as perguntas relacionadas as percepções gerais sobre o jogo.

Perguntas	**Participante**	**Resposta**
24. Do que você mais gostou no jogo?	P1	Gostei da interatividade que os participantes podem ter, de se comunicarem entre si para entrar em um acordo sobre o assunto.
	P2	As diferentes formas de contextualizar o conceito de energia e a apresentação.
	P3	Gostei muito das cartas especiais momento lúdico e de brincadeira com o adversário, dos Contextos de energia

		pois muito dos contextos aprendi no momento do jogo.
	P4	A dinâmica.
25. Do que você menos gostou no jogo?	P1	Acho que nada.
	P2	Limite de pessoas para participar. Para aplicar em uma sala grande seria necessário replicar o jogo ou teria muita espera.
	P3	Sem resposta, gostei de tudo.
	P4	Nada.
26. Encontrou alguma dificuldade no jogo?	P1	Achei alguns conceitos mais difíceis de discutir.
	P2	Sim, inicialmente tive dificuldade em entender como funcionava as cartas de Zona no jogo.
	P3	Sim, senti dificuldade na prática do jogo logo no início, mas depois fui adquirindo a prática e desenvolvendo muito bem o jogo.
	P4	Não.
27. Na sua opinião, o que poderia ser feito neste jogo para torná-lo mais atraente e eficaz?	P1	Algumas regras para manusear as cartas e a cor das cartas.
	P2	De repente uma regra para entrada e saída de jogadores, talvez troca de duplas durante as jogadas.
	P3	Nada, ele está bom.
	P4	Uma ampliação para um maior número de jogadores.
31. Sugira alguma	P1	Sugiro que algumas cartas poderiam

melhoria para o jogo.		ficar melhor em relação a coloração, e cada jogador poderia ficar responsável por um tipo de carta durante o jogo.
	P2	Acho que a junção da resposta 25 com 27.
	P3	Não.
	P4	
32. Favor escrever uma frase que melhor represente sua opinião sobre este jogo que você acabou de participar.	P1	Este jogo é muito bom para que os estudantes possam discutir sobre o tema de energia, ele seria um bom auxílio para os estudantes entenderem que não existe significado correto e significado errado para o conceito, que todas as ideias são válidas dependendo da situação.
	P2	Sinto que minha energia em relação a educação é renovada com trabalhos como esse.
	P3	O jogo traz uma dinâmica muito boa de jogar e de aprender com o conteúdo e propicia uma aprendizagem de forma lúdica e contextualizada.
	P4	Jogo dinâmico, uma excelente estratégia pedagógica para abordagem do conteúdo.

Fonte: Própria

Ao responderem sobre o que mais gostaram no jogo, P1 cita a interação dos jogadores, viabilizada pela cooperação das duplas, a fim de reflexão e discussão sobre o conteúdo. O P2 ressalta as diferentes formas de contextualizar o conceito de energia. O P3 menciona a ludicidade das cartas especiais e os contextos que se relacionam com o conceito de energia, e P4 relatou que a dinâmica foi o que mais gostou no jogo. Percebemos que no geral, os participantes apreciaram tanto a dinâmica do jogo, quanto os elementos educativos e lúdicos propostos, o que valida a atratividade presente no jogo *Energeia*.

Ao responderem sobre o que menos gostaram no jogo, apenas o participante (P2) mencionou uma crítica construtiva, relacionada ao limite de pessoas que podem participar, na qual para aplicação em uma turma com grande número de alunos, seriam necessários vários jogos para aplicação ao mesmo tempo ou realizar muitas reaplicações. Considerando essa crítica, pensamos em duas possibilidades para a aplicação em turmas com grandes números de alunos.

Na primeira alternativa, se pode realizar a impressão de jogos necessários para a quantidade de alunos, e no momento de aplicação do jogo, o juiz deverá ser um estudante que possui mais entendimento do conceito e talvez conhecer o perfil conceitual de energia, para ser apto a julgar coerentemente as discussões dos colegas, ficando o professor como mediador de todos os jogos, ajudando todos os juízes e acompanhando de perto o desenvolvimento da atividade. Uma segunda possibilidade seria realizar a divisão da turma em dois grupos, compondo dois times para disputar entre si. Cada time deve montar várias duplas para jogar durante o jogo em alternância, ou seja, para a primeira partida do jogo Energia, uma dupla de cada time jogará o jogo, ao finalizar a partida, as duplas serão trocadas e assim sucessivamente.

Acerca das dificuldades encontradas no jogo, P1 menciona que algumas cartas contexto são mais difíceis de discutir. P2 relatou que teve dificuldade em entender como funcionava as cartas de zona. O participante P3 sentiu dificuldade logo no início, mas depois foi adquirindo a prática e desenvolvendo muito bem as atividades do jogo e P4 não mencionou dificuldades. Como o jogo pedagógico *Energeia* apresenta uma dinâmica inovadora, é natural que inicialmente os jogadores apresentem dificuldades na manipulação do jogo, mas na medida que o jogo avança, essas dificuldades são diminuídas. Sobre a dificuldade de discutir algumas cartas contexto, entendemos que como qualquer outra atividade didática, o jogo deve apresentar a função educativa em diferentes níveis de complexidade, para assim, não se tornar um jogo monótono, sem estimular a vontade de ultrapassar obstáculos e resolver desafios. Então, a criação de contextos um pouco mais complexos é necessária e saudável para a desenvoltura do jogo.

Sobre a possibilidade de deixar o jogo mais atraente e eficaz, três dos participantes sugeriram alguma alteração. P1 mencionou que poderia adicionar algumas regras de manipulação e cor das cartas. Esse participante já havia sugerido na resposta para a pergunta 3, uma adição nas regras, para que cada jogador pudesse ficar responsável pelo manejo de um tipo de carta durante a partida para melhor organização, a qual analisamos e decidimos implementar a regra ao jogo.

O P2 sugeriu a ideia de uma regra para entrada e saída de jogadores, talvez a troca de duplas durante as jogadas. Interpretamos essa sugestão como uma ideia do participante para viabilizar a aplicação de um só jogo em uma turma com grande número de alunos, já que o participante pontuou esta preocupação na resposta da pergunta 25 e, utilizamos a sugestão na segunda possibilidade para aplicação em turmas com grande quantidade de estudantes. P3 acredita que o jogo não necessita de alterações, e o P4 sugere a ampliação para um maior número de jogadores, algo que o P2 já havia comentado.

Ao perguntarmos por sugestões para o jogo, os participantes ressaltam apenas colocações já mencionadas. O P1 sugere que algumas cartas poderiam ficar melhor em relação a coloração, e cada jogador poderia ficar responsável por um tipo de carta durante o jogo. O P2 ressalta as sugestões para uma possível aplicação em turmas com grandes quantidades de alunos. O participante novamente sugere o aumento do número de participantes para viabilizar a aplicação do jogo em uma turma com grande quantidade de alunos e talvez criar uma regra para entrada e saída de jogadores, a fim de trocar as duplas durante as jogadas. Os outros dois participantes, P3 e P4, não colocaram sugestões.

Por fim, pedimos aos participantes para que escrevessem uma frase que melhor represente o jogo *Energeia*.

O P1 relatou que: "*Este jogo é muito bom para que os estudantes possam discutir sobre o tema de energia, ele seria um bom auxílio para os estudantes entenderem que não existe significado correto e significado errado para o conceito, que todas as ideias são válidas dependendo da situação*".

Este ponto de vista trata exatamente da ideia base da teoria trabalhada nesta pesquisa, na qual dependendo do contexto, um modo de pensar o conceito é mais adequado do que outros. A Teoria dos Perfis Conceituais considera que um mesmo conceito pode ser compreendido de diferentes maneiras, suportadas por compromissos epistemológicos, ontológicos e axiológicos e cada concepção pode ser utilizada em contextos distintos (MORTIMER; EL-HANI, 2014).

Já o P2 descreveu que: "*Sinto que minha energia em relação a educação é renovada com trabalhos como esse*".

Com o estudo, pretendemos contribuir para o Ensino das Ciências, de forma a fortalecer ainda mais uma ramificação de embasamento no campo do uso de jogos no ambiente escolar, assim como almejamos o desenvolvimento de um jogo que favoreça a aprendizagem no conceito de energia. Desse modo, é com grande satisfação que recebemos opiniões como essa que valida o estudo proposto.

O P3 escreveu que: "*O jogo traz uma dinâmica muito boa de jogar e de aprender com o conteúdo e propicia uma aprendizagem de forma lúdica e contextualizada*.", e o P4 mencionou: "*Jogo dinâmico, uma excelente estratégia pedagógica para abordagem do conteúdo*."

Os participantes concluíram que o jogo pedagógico *Energeia* apresenta uma excelente estratégia didática, na qual motiva os estudantes a participarem da atividade e estimula discussões sobre os diversos modos de pensar o conceito de energia em contextos que possuem um valor pragmático, permitindo um papel de destaque na área de jogos para o Ensino de Química.

Em suas percepções gerais, os participantes do estudo realizaram algumas sugestões quanto a estrutura e funcionamento, buscando sugerir mudanças para melhorar a dinâmica do jogo pedagógico elaborado. Alguns comentários foram tecidos sobre os contextos, nos quais evidenciaram dificuldades em uma boa discussão, com sugestão que o jogo seria melhor aproveitado no Ensino Superior. Como em qualquer atividade didática, deverá existir questões/perguntas/problemas com níveis mais complexos, ainda mais se tratando de um jogo pedagógico. Foi destaque também a interatividade entre todos os jogadores, característica importante para eficácia e produtividade do processo de discussões do contexto e aprendizagem dos estudantes acerca do conceito de energia.

Após a análise do questionário, realizamos os devidos ajustes no jogo pedagógico *Energeia,* e realizamos a impressão para a aplicação futura em sala de aula. O campo do jogo é feito de lona, material resistente tanto às condições climáticas quanto ao tempo, e apresenta o tamanho de largura igual a 40 centímetros e de altura 30 centímetros. As cartas foram impressas em papel fotográfico dupla face, e apresenta o tamanho de largura igual a 6 centímetros e altura igual a 8 centímetros. Para a roleta, foi realizada a impressão do design em adesivo de diâmetro igual a 10,5 centímetros para anexar a roleta. O quadro de pontuações tem tamanho de largura e altura igual a 10 centímetros e assim como o manual do jogo foi impresso em papel ofício. Na figura 12 apresentamos a versão final, pronta para aplicação em sala de aula.

Figura 12 – Versão final do objeto físico do jogo pedagógico *Energeia*.

Fonte: Própria

É importante descrevermos que na aplicação do jogo em sala de aula, viabilizaremos investigar como o jogo pedagógico *Energeia* pode auxiliar na aprendizagem do conceito de energia com base na Teoria dos Perfis Conceituais, de forma a analisar como o jogo atua na promoção de uma tomada de consciência e na construção de novos modos de pensar sobre o conceito de energia.

6 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Os jogos no ambiente escolar buscam estimular a participação dos estudantes e despertar o interesse para os conteúdos abordados durante as aulas. Seu planejamento e elaboração requer comprometimento por parte dos professores que objetivam diferenciar sua prática docente para criar um jogo que seja eficiente no favorecimento da aprendizagem dos estudantes. Por isso, um jogo educativo formalizado deve ser uma atividade representativa na educação, tendo como finalidade primordial a construção de conhecimento de forma contextualizada, interativa e divertida, construída tendo em vista o público-alvo e suas especificidades. Destacamos a importância em ter uma teoria da aprendizagem como balizador da proposta destas atividades, no nosso caso, a Teoria dos Perfis Conceituais.

O jogo proposto e elaborado nesta pesquisa foi intitulado de *Energeia,* e se caracteriza como um jogo de cartas. Nos preocupamos em construir toda a sua estrutura viabilizando aspectos que estimulem o esforço espontâneo em participar do jogo, com objetos em conformidade de estética, dinâmica fluída e abordagem atrativa do conceito. As cartas são acompanhadas por um título e uma imagem relacionadas a descrição para auxiliar no enfoque do que é apresentado.

Com o desenvolvimento de um jogo aliado com a Teoria dos Perfis Conceituais, buscamos intervir no processo de aprendizagem dos estudantes ao propor discussões sobre os modos de pensar o conceito de energia, contribuindo para a construção de novos modos de pensar e de suas aplicações nos contextos diversos, com base na proposição de situações dentro do jogo pedagógico que facilitem a emergência das zonas do perfil conceitual nas falas dos estudantes.

Frente a essas expectativas, é necessário analisar alguns aspectos do jogo para validarmos a proposta para aplicação em sala de aula. Nesta perspectiva, demonstramos nossa compreensão referente a três aspectos discutidos no presente trabalho. O primeiro acerca da estrutura em termos de dinâmica e jogabilidade. A partir da pesquisa percebemos que o jogo pedagógico *Energeia* se mostrou atrativo, com uma dinâmica inovadora que oportuniza um bom encaixe das situações que envolvem o conceito de energia. Essa boa estruturação do jogo é essencial para o desenvolvimento e eficiência da atividade em sala de aula. Além disso, notamos que as regras estão bem descritas e explicadas, estimulando a dinâmica a se tornar eficiente.

Como segundo aspecto, consideramos a aplicabilidade do jogo para sala de aula, considerando a abordagem do conceito de energia, que conforme discutido neste trabalho,

retrata os diferentes modos de pensar, por meio das cartas de zona, e as relações desses modos com os diferentes contextos, apresentados nas cartas e conhecidos pelos estudantes, considerando o valor pragmático, que pode estimular discussões de ideias sobre o conceito no Ensino Médio e no Ensino Superior, contribuindo para a aprendizagem do conceito, segundo a Teoria dos Perfis Conceituais.

A partir das considerações sobre a abordagem pluridisciplinar do conceito de energia no jogo, notamos que o jogo pode ser aplicado em diferentes momentos durante a aula, em especial após as explicações do conteúdo, e pode ser utilizado nas diversas disciplinas que compõem a ciência escolar, como a Química, a Física e a Biologia, pelo fato do conceito de energia ser bastante abrangente e está envolvido em várias situações, no contexto científico.

No terceiro aspecto, salientamos as contribuições do jogo no favorecimento da aprendizagem no conceito de energia. Conforme o resultado da pesquisa, o jogo tem a potencialidade de contribuir para a compreensão do conceito de energia, uma vez que o jogo foi planejado para favorecer as discussões, e o seu funcionamento induz os jogadores a discutirem sobre os vários modos de pensar o conceito de energia, a partir do compartilhamento de ideias na cooperação do jogo e na competitividade ao agir em atrapalhar o adversário. O jogo também tem a potencialidade de estimular o processo de socialização, no sentido de explorar as interações entre os participantes.

De modo geral, o jogo pedagógico *Energeia* parece ter tido boa receptividade por parte dos participantes desta primeira aplicação, apontando como um bom recurso para utilização em sala de aula, de forma a contribuir para uma aprendizagem mais efetiva, considerando a heterogeneidade do pensamento e a importância da ludicidade nas situações de ensino. Consideramos que, diante da análise dos dados coletados dos participantes, considerando as categorias de análise, observamos um bom rendimento do jogo *Energeia* na jogabilidade, conteúdo e dinâmica de aplicação.

Assim, inferimos que o jogo pedagógico *Energeia,* elaborado segundo as ideias da Teoria dos Perfis Conceituais, é uma proposta lúdica com grande potencial didático para ser utilizada em sala de aula de ciências, em especial nas aulas de Física e Química, por estimular discussões sobre o conceito de energia, considerando variados contextos que abordam os diversos modos de pensar o conceito.

Ainda nessas considerações, necessitamos externar alguns posicionamentos relacionados a pesquisa, que foram decididos diante das situações de pandemia do Covid-19 vivenciadas nos últimos meses. A presente dissertação viabilizava o desenvolvimento do jogo pedagógico *Energeia* e a sua aplicação no Ensino Médio e no Ensino Superior, para assim

analisar como o jogo desenvolvido atua na promoção de uma tomada de consciência e na construção de novos modos de pensar sobre o conceito de energia.

Diante do atual cenário de isolamento social e considerando o bem-estar dos participantes e pesquisadores envolvidos, e tendo em vista que os dados produzidos pela nossa pesquisa não fossem prejudicados, decidimos realizar as aplicações em sala de aula quando as aulas presenciais das instituições de ensino retornarem.

Decidimos priorizar os dados que já tínhamos para incorporar os resultados e discussões do estudo, possibilitando analisar o potencial do jogo na abordagem do conceito de energia, a luz da Teoria dos Perfis Conceituais. Então, desenvolvemos o estudo nesta perspectiva atual, planejada de forma a aproveitar todos os aspectos contribuintes para produção do trabalho. Como perspectivas futuras, consideramos essencial e nos comprometemos com a aplicação do jogo pedagógico *Energeia* em sala de aula, em turmas do Ensino Médio e do Ensino Superior, para verificar a emergência das zonas e, em um segundo momento analisar o enriquecimento das zonas do perfil conceitual de energia e a tomada de consciência da multiplicidade de modos de pensar e contextos sobre o conceito de energia. Sobre as aplicações em sala de aula, tomaremos cuidado, em casos de turmas com grandes quantidades de alunos, um aspecto limitante do jogo que foi evidenciado durante os resultados e discussão da presente pesquisa. Procuraremos utilizar uma dinâmica de aplicação em conformidade com os objetivos do jogo pedagógico *Energeia*.

Concluímos as considerações do estudo, descrevendo que ao propormos, nas cartas de contextos, diversas situações em que o conceito de energia pode ser utilizado, com diferentes significados, esperamos que durante as futuras aplicações do jogo pedagógico *Energeia*, possibilite aos estudantes discutir sobre esse conceito considerando as diferentes zonas do perfil conceitual, mobilizando modos de pensar e, na interação com os colegas classe, utilizem diferentes formas de falar, buscando a melhor resolução para as situações apresentadas durante as partidas. Esperamos também que os estudantes, após a vivência do jogo, demonstrem os diferentes modos de pensar o conceito e que possam identificar as diferentes situações em que podem ser aplicados considerando a Teoria dos Perfis Conceituais, caracterizando assim a dimensão da aprendizagem segundo a teoria.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. A. **Relevância da utilização de jogos como mediação pedagógica no curso de pedagogia da Universidade Estácio de Sá.** 2007. Disponível em: <https://acervo.plannetaeducacao.com.br/portal/artigo.asp?artigo=830>. Acesso em 15 maio 2020.

AMARAL, E. M. R. **Perfil conceitual para a segunda lei da termodinâmica aplicada as transformações químicas: a dinâmica discursiva em uma sala de aula de Química do Ensino Médio**. 2004. 295f. Tese (Doutorado em Educação), Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Minas Gerais. 2004.

AMARAL, E. M. R.; MORTIMER, E. F. Uma proposta de perfil conceitual para o conceito de calor. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.1, n.3 p.1-16, 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, p. 60-75, 2004.

AMARAL, E. M. R.; SILVA, F. T. Elaboração e aplicação de jogo didático para discussão e compreensão do conceito de substância em aulas de Química. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 1, n. 1, p. 93-113, 2017.

ANDRADE JUNIOR, J. A.; DANTAS, C. R. S.; NOBRE, F. A. S. O estudo da energia: uma experiência de ensino na perspectiva CTS e o uso de mídias. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 5, n. 1, p. 21-29, 2010.

ARCE, A. O jogo e o desenvolvimento infantil na Teoria da Atividade e no Pensamento educacional de Friedrich Froebel. **Caderno Cedes**, 24:62, p. 9-25, 2004.

ASSIS, A.; TEIXEIRA, O. P. B. Algumas considerações sobre o ensino e a aprendizagem do conceito de energia. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 1, p. 41-52, 2003.

ATKINS, P.; PAULA, J. **Físico-química.** v. 1, 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

AUTH, M. A. Conceitos Unificadores e o Ensino de Ciências. In: **Espaços da Escola**, Ijuí/RS, v. 38, p. 63-80, 2000.

BACHELARD, G**.** A Filosofia do Não. In: **Os pensadores.** São Paulo: Abril Cultural, p. 01-87. 1978.

BALDAQUIM, M. J.; LEAL, L. P. V. Estabelecendo relações com o exercício da cidadania: a Química e a Educação Fiscal em sala de aula. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 2, n. 3, p. 168-184, 2017.

BARBOSA, J. P. V.; BORGES, A. T. O Entendimento dos Estudantes Sobre Energia no Início do Ensino Médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física.** Florianópolis, v. 23, n. 2, p. 182-217, 2006.

BARBOZA, R. J. O.; SILVA, J. R. R. T.; SIMÕES NETO, J. E. Uma Análise das Bases Teóricas Utilizadas na Elaboração de Jogos no Ensino de Química. In: Encontro Nacional de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química, Física e Biologia, 3, 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, p. 1-9, 2018.

BARNARD, C. I. **The functions of the executive**. 1 ed. Cambridge, MA: Harvard University Press. 1938.

BECKEMKAMP, D.; MORAES, M. A utilização dos jogos e brincadeiras em aula: uma importante ferramenta para os docentes. **EFDeportes.com**, Revista Digital. Buenos Aires, v. 18, n 186, 2013.

BEZERRA, B. H. S.; AMARAL, E. M. R. Identificando compromissos epistemológicos, ontológicos e axiológicos em falas de licenciandos quando discutem uma questão sociocientífica. **Química Nova na Escola**. v. 41, n 1, p. 41-54, 2019.

BOGDAN, R. S.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. 12.ed. Porto: Porto, 2003.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**. Ensino Fundamental – Bases Legais, v.1. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BROUGÈRE, G. **Jogo e educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998, p. 23.

BROUGÈRE, G. Lúdico e educação: novas perspectivas. **Linhas Críticas**, v.8, n.14, p.5-20, 2002.

BUCUSSI, A. A. Introdução ao Conceito de Energia. **Textos de Apoio ao Professor de Física**. Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 03-32. 2006.

BUNGE, M. **Dicionário de Filosofia.** São Paulo: Perspectiva, 2012.

CAMPOS, A. **A conceitualização do Princípio de Conservação de Energia Mecânica, os processos de aprendizagem e a Teoria dos Campos Conceituais.** 2014. 522 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

CASTRO, S. A. B. **O resgate da ludicidade a importância das brincadeiras, do brinquedo e do jogo no desenvolvimento biopsicosocial das crianças**. 2005. 73p. Trabalho de conclusão de curso (graduação). Universidade Estadual de Campinas, 2005.

CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F. B. Afinal de contas, é jogo educativo, didático ou pedagógico no Ensino de Química/Ciências? Colocando os pingos nos “is”. In: CLEOPHAS, M. G.; SOARES, M. H. F. B. (Org.). **Didatização lúdica no Ensino de Química/Ciências.** 1ed. São Paulo: Livraria da Física. v. 1, p. 33-43. 2018.

CLEOPHAS, M. G.; SOARES, M. H. F. B. (Org.). **Didatização lúdica no Ensino de Química/Ciências.** 1ed. São Paulo: Livraria da Física. v. 1, 2018.

COIMBRA, D.; GODOI, V.; MASCARENHAS, Y. P. Educação de jovens e adultos: uma abordagem transdisciplinar para o conceito de energia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 8, n. 2, p. 628-647, 2009.

COTIGNOLA, M. I.; BORDOGNA, C.; PUNTE, G.; CAPPANNINI, O. M. Difficulties in learning thermodynamic concepts: are they linked to the historical development of this field? **Science & Education,** v. 11, n. 3, p. 279-291, 2002.

CUNHA, M.B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Revista Química Nova na Escola**. v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

DINIZ JÚNIOR, A. I. **Análise de zonas do perfil conceitual de substância que emergem na fala de uma professora de Química da rede privada do recife.** 2016. 200 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências e Matemática), Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências e Matemática, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.

DINIZ JÚNIOR, A. I.; SILVA, J. R. R. T.; AMARAL, E. M. R. Zonas do Perfil Conceitual de Calor que Emergem na Fala de Professores de Química. **Revista Química Nova na Escola**. v. 37, n. especial 1, p. 55-67, 2015.

DRIVER, R. Pupil's alternative frameworks in science. **European Journal of Science Education**, v.3, p.93-101, 1981.

EL-HANI, C. N.; MORTIMER, E. F. Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. **Cultural Studies of Science Education**, 2, 657-702. 2007.

FEYNMAN, R. P. **Física em 12 Lições**. 5 ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 2005.

FEYNMAN, R. P. **Física em seis lições** / Richard P. Feynman; Tradução Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004.

GARCEZ, E. S. C.; SOARES, M. 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**, v. 17, n. 1, p. 183-214, 2017.

GASPAR, A. **Física**. São Paulo: Ed. Ática, v. 3, 2001.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, R. A análise de dados em pesquisa qualitativa. In: MINAYO, M. C. S. (Org). **Pesquisa Social**. 23.ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2004. p.70.

GOUVÊA, L. G.; SUART, R. C. Análise das Interações Dialógicas e Habilidades Cognitivas desenvolvidas durante a aplicação de um jogo didático no Ensino de Química. **Ciências & Cognição**. v. 19, n.1, p. 27-46, 2014.

GRANDO, R. C. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004. p.24.

GRASSI, T. M. **Oficinas Psicopedagógicas**. 2° ed. Curitiba: Ibpex, 2008.

GUIMARÃES, C. R. A. **Abordando os conceitos de entropia e espontaneidade a partir da Teoria dos Perfis Conceituais**. 2019. 120f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Pernambuco, 2019.

GUIMARÃES, C. R. A.; SILVA, F. C. V.; SIMÕES NETO, J. E. Uma Sequência Didática para Abordagem dos Conceitos de Entropia e Espontaneidade a partir da Teoria dos Perfis Conceituais. In: Seminário Sobre Perfis Conceituais, 2, 2019, Recife. **Anais do 2º Seminário Sobre Perfis Conceituais**. Recife, 2019.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens** – Ensaio sobre a Função Social do Jogo. 4ª ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2000. p. 24-30.

JANN, P. N.; LEITE, M. F. Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia. **Ciências & Cognição**, v.15, n. 1, p. 282-293, 2010.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a Educação**. 14 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil.** São Paulo: Pioneira, 2002.

KUHN, T. **A tensão essencial**. Lisboa: Edições 70, 1977.

LEÃO, N. M. M.; KALHIL, J. B. Concepções alternativas e os conceitos científicos: uma contribuição para o ensino de ciências. **Lat. Am. J. Phys. Educ.** v. 9, n. 4, 2015.

LEGEY, A. P.; MÓL, A. C. A.; BARBOSA, J. V.; COUTINHO, C. M. L. M. Desenvolvimento de Jogos Educativos Como Ferramenta Didática: um olhar voltado à formação de futuros docentes de ciências, **Alexandria**, Florianópolis, v.5, n.3. p.49- 82. 2012.

LEITE, M. A. S. **Mapeamento das zonas do perfil conceitual de calor por meio de um jogo educativo para alunos EJA**. 2018. 102 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás. 2018.

LIMA, J. M. O jogo como recurso pedagógico no contexto educacional. **Cultura Acadêmica**: Universidade Estadual Paulista, 2008.

LIMA, J. O. G. Perspectivas de novas metodologias no ensino de Química. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 12, n. 136, p. 95-101, 2012.

MESSEDER NETO, H. S. **O lúdico no Ensino de Química na perspectiva histórico-cultural**: além do espetáculo, além da aparência. 1 ed. Curitiba: Editora Prismas, 2016.

MICHINEL, J. L. M.; D´ALESSANDRO, A. M. El concepto de energía en los libros de textos: de las concepciones previas a la propuesta de un nuevo sublenguaje. **Enseñanza de las Ciencias,** Barcelona, v. 12, n. 3, p. 369-380, nov. 1994.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2001.

MONTIBELLER, L. O brinquedo na constituição do sujeito e como elemento precursor da escrita. In: LEITE, S. A. S. (Org.). **Alfabetização e Letramento: contribuições para as práticas pedagógicas**. 2 ed. Campinas: Komedi, 2003. p. 313-345. 2003.

MOREIRA, M. C. A.; PEREIRA, M. V.; VASCONCELLOS, R. F. R. R. A energia na visão de professores de ciências em um curso de formação continuada a distância. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 5, n. 1, 2015, p. 49-65.

MORTIMER, E. F. Conceptual Chance or Conceptual Profile Chance? **Science Education**, v.4, n.3, p. 265-287, 1995.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v. 1, p.20-39, 1996.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: Editora UFMG. 2000.

MORTIMER, E. F. Para além das fronteiras da Química: relações entre Filosofia, Psicologia e Ensino de Química. **Química Nova**, v. 20, n. 2, p. 200-207, 1997.

MORTIMER, E. F. Perfil conceptual: formas de pensar y hablar en las clases de ciencias. **Infancia y aprendizaje,** v. 24, n. 4, p. 475-490, 2001.

MORTIMER, E. F., EL-HANI, C. N. (orgs.) **Conceptual Profiles: A Theory of Teaching and Learning Scientific Concepts**. Springer, 2014.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P.; EL-HANI, C. N. Bases teóricas e epistemológicas da abordagem dos perfis conceituais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis. **Anais...**, Florianópolis, p. 1-12, 2009.

NALLIN, C. G. F. **O papel dos jogos e brincadeiras na Educação Infantil**. 2005. 35 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Pedagogia) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Programa Especial de Formação de Professores em Exercício da Região Metropolitana de Campinas (PROESF), São Paulo, SP, 2005.

NASCIMENTO JÚNIOR, J. V.; SILVA, F. A. S.; FIREMAN, E. C. Evolução do conceito de energia a partir do Princípio da Conservação: algumas considerações. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 18, 2016, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, p. 1-9, 2016

NOGUEIRA, L. A. H. Energia: conceitos e fundamentos. In: **Conservação de energia**: eficiência de instalações e equipamentos. 3ª ed. Itajubá: FUPAI, 2006.

OLIVEIRA, M. M. Como fazer pesquisa qualitativa. 7. ed. **rev. e atual**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

OLIVEIRA, R. J.; SANTOS, J. M. Energia e Química. **Química Nova na Escola**, n. 8, p. 19-22, 1998.

ORNELLAS, A. **A Energia dos tempos antigos aos dias atuais**. Maceió: EdUfal, 2006.

PALAVEZZINI, S. A Importância dos Jogos como Estratégia Pedagógica no ensino de Jovens e Adultos na Educação Especial. In: SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO PARANÁ. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**: produções didático-pedagógicas. v.2. Cadernos PDE. 2016.

PANOSSO, M. G.; SOUZA, S. R.; HAYDU, V. B. Características atribuídas a jogos educativos: uma interpretação analítico-comportamental. **Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, v.19, n. 2, 2015.

PAULA, J. **Refletindo sobre o jogo**. Motriz, v.2, n. 2, p. 86 – 96, 1996.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação.** 22. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

RODRIGUES, A. M.; MATTOS, C. R. Reflexões sobre a noção de significado em contexto. **Indivisa, Boletín de Estudios e Investigación**, v. 7, p. 323-333, 2007.

ROSADO, J. R. História do jogo e o game na aprendizagem. In: Seminário jogos eletrônicos, educação e comunicação: construindo novas trilhas, 2, 2006, Salvador. **Anais...** Salvador, 2006.

SANTANNA, A.; NASCIMENTO, P. R. A história do lúdico na educação The history of playful in education. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v.6, n.2, p.19–36, 2011.

SANTOS, R. P.; CARBÓ, A. D. Uma proposta de perfil conceitual para o conceito de massa**.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física, 9, 2004, Jaboticatubas. **Anais...** Jaboticatubas, 2004.

SEPÚLVEDA, C; MORTIMER, E. F.; EL-HANI, C. N. Construção de um perfil conceitual de adaptação: implicações metodológicas para o programa de pesquisa sobre perfis conceituais e o ensino de evolução. **Investigações em Ensino de Ciências,** v. 18, n. 2, p. 439-479, 2013.

SILVA, A. C. R., LACERDA, P. L., CLEOPHAS, M. G. Jogar e compreender a Química: ressignificando um jogo tradicional em didático. **Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v.13, n. 28, p.132-150, 2017.

SILVA, A. P. C.; SILVA, J. R. R. T.; SIMÕES NETO, J. E. . Proposta de experimentos para o ensino de química com base no perfil conceitual de calor. In: Seminário Sobre Perfis Conceituais, 2, 2019, Recife. **Anais do 2º Seminário Sobre Perfis Conceituais**. Recife, 2019.

SILVA, E. M. L.; GONÇALVES, L. G. Os saberes da prática necessários à constituição de uma educação para a vida em Francois Rabelais. **Revista Temas em Educação**, v.23, n.1, p. 174-183, 2014.

SILVA, J. N.; AMORIM, J. S.; MONTEIRO, L. P.; FREITAS, H. G. Experimentos de baixo custo aplicados ao Ensino de Química: contribuição ao processo ensino-aprendizagem. **Scientia Plena**, v. 13, n. 1, 2017.

SILVA, J. R. R. T. **Um perfil conceitual para o conceito de substância**. 2011.183f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências), Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.

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

SILVA, L. F.; CAVALARI, M. F.; MUENCHEN, C. Compreensões de Pesquisadores da Área de Ensino de Física sobre a Temática Ambiental e as suas Articulações com o Processo Educativo. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p.283-307. 2015.

SIMÕES NETO, J. E. **Uma proposta para o perfil conceitual de energia em contextos do Ensino da Física e da Química.** 2016. 252f. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências). Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2016.

SIMÕES NETO, J. E.; AMARAL, E. M. R. Uma proposta para o Perfil Conceitual de Energia nos Contextos do Ensino da Física e da Química. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11, 2017, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, p. 1-9, 2017.

SIMÕES NETO, J. E.; SILVA, J. R. R. T; CRUZ, M. E. B.; AMARAL, E. M. R. Una secuencia didáctica para abordar el concepto de calor en la enseñanza de estudiantes preuniversitarios. **Formación Universitaria**, v. 8, n. 2, p. 3-10, 2015.

SIMÕES NETO, J. E.; AMARAL, E. M. R. Proposing a conceptual profile on Energy related to Physics and Chemistry classrooms. In: 2019 NARST Annual International Conference, 2019, Baltimore. **Book of 2019 NARST Annual International Conference**. Baltimore, v. 1, p. 1, 2019.

SIMÕES NETO, J. E.; SILVA, J. R. R. T. Atividades Lúdicas e a teoria dos perfis conceituais. In: CLEOPHAS, M. G.; SOARES, M. H. F. B. (Org.). **Didatização lúdica no Ensino de Química/Ciências.** 1ed. São Paulo: Livraria da Física, 2018. v. 1, p. 33-43. 2018.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química**. Goiânia: Kelps, 2013.

SOARES, M. H. F. B. **O lúdico em Química:** jogos e atividades aplicados ao Ensino de Química. 2004. 203 f. Tese (Doutorado em Ciências) - CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, SP, 2004.

SOUSA, E.; MIGUELOTE, A. Y.; NOVIKOFF, C. Energia em diferentes contextos: uma proposta atual para sua definição. **Cadernos UniFOA,** n. 20, 2012.

SOUZA, I. B. S.; SIMÕES NETO, J. E. Música e Perfil Conceitual de Calor: Uma Possível Forma de Estabelecer o Diálogo entre Ciência e Arte. In: Seminário Sobre Perfis Conceituais, 2, 2019, Recife. **Anais do 2º Seminário Sobre Perfis Conceituais**. Recife, 2019.

SOUZA, R. B. **Sequência Didática para o Ensino das Leis da Termodinâmica e Máquinas Térmicas**. 2019. 134f. Dissertação (Mestrado Profissional de Ensino de Física). Departamento Acadêmico de Física, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2019.

SOUZA, V. C. A; JUSTI, R. Diálogos possíveis entre o ensino fundamentado em modelagem e a História da Ciência. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, n. 2, p. 385-405, 2012.

SOUZA, V. C. A; JUSTI, R. Estudo da utilização de modelagem como estratégia para fundamentar uma proposta de ensino relacionada à energia envolvida nas transformações químicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 2, p. 1-26, 2010.

SOUZA, V. R. **Uma proposta para o ensino de energia mecânica e sua conservação através do uso de analogias.** 2015. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física). Instituto de Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2015.

TUNDISI, H. S. F. **Usos de energia, sistemas e fontes alternativas: do fogo aos gradientes de temperaturas oceânicas.** 12º ed. São Paulo: Saraiva, 2000.

VAIRO, A. C.; REZENDE FILHO, L. A. C. Perfil conceitual como tema de pesquisa e sua aplicação em conteúdos de biologia. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências.** Belo Horizonte, v.15, n. 1, p. 193-208, 2013.

VIENNOT, L. Spontaneous reasoning in elementary dynamics. **European Journal of Science Education**, v. 4, n. 2, p. 205-221, 1979.

WATTS, D. M.; ZYLBERSZTAJN, A. A survey of some children's ideas about force. **Physics Education**, v. 15, p. 360-365, 1981.

WIRZBICKI, S. M.; ZANON, L. B. Abordagens e Reflexões Sobre o Ensino do Conceito Energia Nas Transformações dos Alimentos. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 3, p.195-218, 2012.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

Este questionário é parte integrante do processo de obtenção dos dados de uma dissertação de mestrado, no PPGECM - UFPE. Não é necessário se identificar. As respostas serão fundamentais para esta pesquisa. Obrigada.

1. O resumo do jogo está claro e bem escrito?
2. O material do jogo (campo do jogo, cartas, roleta) está interessante e atrativo?
3. As regras do jogo foram claras?
4. Você gostou da dinâmica do jogo? É inovadora?
5. A distribuição da pontuação é satisfatória?
6. O prazo estipulado de 1 minuto para desenvolver as discussões sobre os contextos é suficiente?
7. O processo de manejo das cartas especiais e das cartas de zonas é satisfatório no jogo?
8. Você gostou da abordagem do conceito de energia no jogo? Mudaria algo?
9. As situações e contextos abordados no jogo retratam apropriadamente o conceito de energia nos seus variados significados?
10. Os contextos no jogo mostram exemplos conhecidos pelos estudantes de Ensino Médio e Ensino Superior?
11. O jogo pode contribuir para a compreensão do conceito de energia?
12. O jogo energia pode favorecer discussões sobre o conceito de energia?
13. Você acha que o jogo favorece a aprendizagem no conceito de energia?
14. Quais habilidades você acredita que o jogo *energeia* desenvolve?
15. O jogo promove interação entre os jogadores? Se sim, qual a contribuição dessa interação para a aprendizagem no conceito de energia?
16. O jogo promoveu maior interação entre os membros da dupla (cooperação no jogo)? E entre os jogadores adversários (competitividade)?
17. A competitividade no jogo promove um espaço que favorece as discussões sobre os contextos de energia?
18. O trabalho entre as duplas pode favorecer mais a discussão dos contextos no jogo?
19. O que você acha que os estudantes podem aprender com o jogo *energeia*?
20. Que saberes podem ser construídos?
21. Você acha que o jogo *energeia* conseguiu retratar um papel relevante ao aspecto educativo?
22. O jogo seria um elemento motivador tanto para o professor como para o estudante no processo ensino-aprendizagem em um ambiente de ensino superior? E no Ensino Médio?
23. Qual o impacto que o jogo *energeia* pode vir a causar para a vivência dos estudantes no âmbito social e escolar?
24. Do que você mais gostou no jogo?
25. Do que você menos gostou no jogo?
26. Encontrou alguma dificuldade no jogo?
27. Na sua opinião, o que poderia ser feito neste jogo para torná-lo mais atraente e eficaz?
28. Este jogo poderia ser aplicado em outras disciplinas?
29. Usaria o jogo em suas aulas?
30. Como você utilizaria este jogo em sala de aula? E quando você utilizaria, antes de iniciar a explicação do conteúdo, durante as aulas, ao término do ensinamento do conteúdo, em projetos interdisciplinares, em feira de ciências da escola?
31. Sugira alguma melhoria para o jogo.
32. Favor escrever uma frase que melhor represente sua opinião sobre este jogo que você acabou de participar.

APÊNDICE B – MANUAL DO JOGO

ENERGEIA

1. História

A ideia base do jogo pedagógico *Energeia* foi apresentada por Simões Neto e Silva (2018) com o objetivo de propor discussões sobre os modos de pensar o conceito de energia, a partir da Teoria dos Perfis Conceituais, em sala de aula, em busca do enriquecimento dos perfis conceituais e da tomada de consciência dos estudantes acerca da multiplicidade de modos de pensar o conceito de energia e seus contextos de aplicação. O desenvolvimento e o aperfeiçoamento do jogo foram realizados a partir da pesquisa intitulada "*Energeia:* um jogo pedagógico para abordagem do conceito de energia a partir da Teoria dos Perfis Conceituais" oriunda do curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – PPGECM/UFPE – Caruaru-PE.

2. Estrutura

O jogo é chamado *Energeia* em homenagem ao nome atribuído por Aristóteles ao mecanismo de transformação do potencial ao ato. É um jogo de cartas que apresenta situações contextuais envolvendo o conceito de energia, perpassando por modos de pensar referentes às seis zonas do perfil: energia como algo espiritual ou místico, energia funcional/utilitarista, energia como movimento, energia como algo material, energia como agente causal das transformações e energia como quantidade que se conserva. Ele é composto por 1 (um) campo de jogo (Figura 1), 1 (uma) roleta (Figura 2), 1 (um) quadro de pontuações (Figura 3) e 46 (quarenta e seis) cartas.

Figura 1 – Campo do jogo *Energeia*

Figura 2 – Roleta do jogo *Energeia*

Figura 3 – Quadro de pontuações do jogo *Energeia*

ENERGEIA

Quadro de Pontuações

	DUPLA 1	DUPLA 2
Contexto 1		
Contexto 2		
Contexto 3		
Contexto 4		
Contexto 5		
Contexto 6		
Contexto 7		
Contexto 8		
Contexto 9		
Contexto 10		
TOTAL DE PONTOS		

As 46 (quarenta e seis) cartas são distribuídas em:

A) 30 (trinta) cartas de contexto, que devem ser descartadas no início das partidas e que vão apresentar as tarefas a serem desenvolvidas pelos jogadores. A figura 4 apresenta exemplos desse tipo de carta.

Figura 4 – Cartas de contexto do jogo *Energeia*

B) 6 (seis) cartas de zonas, utilizadas para solucionar e/ou atrapalhar a resolução das situações que envolvem as cartas de contexto. Cada carta de zona é referente a uma das seis zonas do perfil conceitual de energia. A figura 5 apresenta exemplos deste tipo de carta.

Figura 2 – Roleta do jogo *Energeia*

Figura 3 – Quadro de pontuações do jogo *Energeia*

ENERGEIA

Quadro de Pontuações

	DUPLA 1	DUPLA 2
Contexto 1		
Contexto 2		
Contexto 3		
Contexto 4		
Contexto 5		
Contexto 6		
Contexto 7		
Contexto 8		
Contexto 9		
Contexto 10		
TOTAL DE PONTOS		

4

As 46 (quarenta e seis) cartas são distribuídas em:

A) 30 (trinta) cartas de contexto, que devem ser descartadas no início das partidas e que vão apresentar as tarefas a serem desenvolvidas pelos jogadores. A figura 4 apresenta exemplos desse tipo de carta.

Figura 4 – Cartas de contexto do jogo *Energeia*

B) 6 (seis) cartas de zonas, utilizadas para solucionar e/ou atrapalhar a resolução das situações que envolvem as cartas de contexto. Cada carta de zona é referente a uma das seis zonas do perfil conceitual de energia. A figura 5 apresenta exemplos deste tipo de carta.

5

Figura 5 – Cartas de Zona do jogo *Energeia*

C) 10 (dez) cartas especiais, explicitadas abaixo:

- ✓ Armadilha (todos os jogadores, exceto o que jogou, perde uma carta aleatória do seu deck por duas rodadas, ao final, ela vai para o congelamento e os jogadores recuperam suas cartas);
- ✓ imunidade (todas as cartas especiais do adversário perdem o efeito durante duas rodadas);
- ✓ sábio (a dupla que jogou essa carta tem o direito de pegar uma carta da outra dupla, de maneira aleatória);
- ✓ louco (troca o contexto no meio da partida);
- ✓ coringa (o jogador adquire uma carta especial extra);
- ✓ morte (a dupla adversária a que jogou a carta deve descartar uma de suas cartas especiais);
- ✓ tornado (troca o deck de cartas no meio da partida);
- ✓ mago (a dupla que jogou essa carta tem o direito de ver as cartas de zona do deck do adversário)
- ✓ medusa (a dupla adversária a que jogou a carta é proibida de realizar a próxima jogada);
- ✓ obscuro (a dupla que jogou essa carta escolhe aleatoriamente a próxima carta a ser jogada pela dupla adversária).

A figura 6 apresenta algumas dessas cartas.

Figura 6 – Cartas especiais do jogo *Energeia*

3. Número de jogadores

O jogo é pensado para 5 (cinco) participantes, sendo 4 (quatro) deles jogadores e 1 (um) juiz.

4. Funcionamento do jogo

Os 4 (quatro) jogadores devem se organizar em duas duplas cooperativas, misturando elementos de cooperação e competição. Em cada rodada uma dupla de jogadores deve resolver as situações dos contextos, enquanto outra dupla deve atrapalhar a execução, alternando as ações no decorrer do jogo. Os elementos de cooperação estão relacionados a dupla, em que os dois participantes deverão jogar para atingir o objetivo em comum, que no caso se caracteriza por discutir coerentemente os contextos propostos no jogo, assim como atrapalhar a outra dupla. Já os elementos de competição se apresentam no ato de competir com a dupla rival. O outro participante do jogo é 1 (um) juiz, que deve analisar e julgar a relevância e coerência das discussões sobre o conceito de energia dos jogadores da dupla em cada rodada do jogo.

5. Regras

1. Definir os jogadores das duplas do jogo e o juiz;
2. O juiz deve organizar o campo de jogo, embaralhando as cartas de contexto e colocando-as viradas para baixo em seu devido espaço no campo de jogo, sendo 15 (quinze) para cada dupla.
3. Realizar a divisão do deck de cartas para cada dupla: o juiz deve embaralhar o monte de cartas de zonas e distribuir 3 (três) cartas para cada dupla. O mesmo deve ser feito com o monte de cartas especiais, distribuindo 3 (três) cartas para cada dupla e o restante das cartas especiais devem ser colocadas viradas para baixo na área especial. Cada dupla deverá iniciar o jogo com 6 (seis) cartas, sendo 3 (três) cartas de zonas e 3 (três) cartas especiais.

   - Para melhor organização, cada jogador da dupla ficará responsável pelo manejo de cada tipo de carta, enquanto um jogador terá posse das cartas de zona, o outro ficará com as cartas especiais. Todavia, cada jogada deverá ser feita juntos.
4. Um participante de cada dupla deverá tirar ímpar ou par para decidir quem iniciará o jogo;

5. Para iniciar a partida, a dupla iniciante deve rodar a roleta, que tem por objetivo sortear o número de rodadas que a dupla terá para tentar ganhar a partida. Depois disso, a dupla deve colocar uma carta de contexto na mesa. A dupla deverá discutir sobre a situação abordada na carta em um número variável de rodadas, sorteado inicialmente na roleta.

   - Cada contexto pode ser resolvido com no máximo 5 (cinco) rodadas. Entende-se que cada rodada compreende 2 (dois) turnos, cada um entendido como uma ação de uma dupla (uma dupla tenta resolver a situação do contexto e a outra atrapalha essa resolução). Ou seja, depois de uma ação de cada dupla (dois turnos) se completa uma rodada.
   - Para resolver a situação do contexto e atrapalhar a resolução, as duplas deverão utilizar uma carta de zona. No primeiro caso, a dupla deve colocar na mesa uma carta de zona do seu deck e em seguida explicar a situação apresentada na carta de contexto sob o olhar da zona de energia levantada pela carta de zona que foi utilizada. A dupla terá 1 (um) minuto para pensar e iniciar a discussão sobre o contexto. No segundo caso, a outra dupla, a que deve atrapalhar, utilizará uma carta de zona do seu deck, que retrate uma zona do conceito de energia mais divergente da ideia que é apresentada na situação a ser discutida. Neste turno, a dupla que tem como função resolver o contexto deve tentar ao máximo explicar o contexto a partir da zona levantada pelo adversário. Para o seu benefício, dentre as rodadas, as duplas podem escolher utilizar as cartas especiais que compõem seu deck, ou seja, no seu turno a dupla pode utilizar uma carta especial, ao invés de uma carta de zona. No final de cada turno, a carta utilizada deve ir para o congelamento.
   - Cabe ao juiz analisar e julgar a coerência das discussões das duplas durante o jogo. Durante as rodadas de um contexto, se o juiz se sentir satisfeito com a explicação da dupla, o contexto é finalizado e a dupla ganha uma pontuação no quadro de pontuações. No final das rodadas, a carta de contexto dever ir para o descarte.
   - A pontuação funciona da forma apresentada no quadro 1:

Quadro 1 – Pontuação do jogo pedagógico *Energeia*

Dupla que deve resolver o contexto	Dupla que deve atrapalhar a resolução
Se resolver na primeira rodada, a dupla ganha 10 (dez) pontos. Para cada rodada adicional, a pontuação decresce em 1 (um) ponto. Ou seja, se a dupla conseguir resolver com o número máximo de rodadas (cinco), ganhará 6 (seis) pontos.	A dupla deve atrapalhar o máximo possível os outros jogadores a resolverem o contexto. Se, por acaso, a dupla que deve resolver o contexto não conseguir cumpri-lo após o número de rodadas sorteado na roleta, a dupla que atrapalhou ganha 10 (dez) pontos.

6. Ao terminar um contexto, uma nova carta de contexto será colocada sobre a mesa. O juiz deverá recolher as cartas do congelamento, da área especial e as cartas que estão em posse dos jogadores. Para assim, embaralhar as cartas de zona e as cartas especiais e distribuir um novo deck com 6 (seis) cartas para as duplas (três cartas de zonas e três cartas especiais). A dupla que irá solucioná-lo será a que anteriormente estava atrapalhando. Assim, durante o jogo, as duplas ficam se alternando em quem deve resolver e atrapalhar a resolução do contexto, oportunizando que todos possam estar no papel de solucionar e atrapalhar.

7. Vence a partida a dupla que ultrapassar 50 (cinquenta) pontos.

Referências

SIMÕES NETO, J. E.; SILVA, J. R. R. T. Atividades Lúdicas e a teoria dos perfis conceituais. In: CLEOPHAS, M. G.; SOARES, M. H. F. B. (Org.). **Didatização lúdica no Ensino de Química/Ciências.** 1ed. São Paulo: Livraria da Física. v. 1, p. 64-80, 2018.