Jogo Pedagógico para o Ensino de Termoquímica em turmas de educação de Jovens e adultos

Maria Aparecida S. Leite e Márlon H. F. B. Soares

Apresentamos um jogo pedagógico para discussão inicial de conceitos de termoquímica em duas turmas de alunos da educação de jovens e adultos de uma escola pública do estado de Goiás. Analisamos a aplicação de um jogo pedagógico para o público adulto. Participaram 29 alunos divididos em duas turmas, de 3°. e 4°. períodos do ensino médio, modalidade EJA. O jogo, chamado de Caminho Termoquímico, tem perguntas cotidianas e científicas de modo que seu acerto faz com que os participantes percorram o tabuleiro. O jogo foi realizado em sala de aula e possibilitou que os alunos saíssem de uma atitude passiva, pois ele é aplicado utilizando todo o espaço da sala. Os resultados mostraram que os adultos têm resistência ao uso de jogos, pois estes são confundidos com lazer e oposição ao trabalho, sem a seriedade ligada à educação. No decorrer do jogo, os estudantes apresentaram evolução e reações semelhantes ao público adolescente em várias características comuns aos jogos pedagógicos em sala de aula.

▶ jogo pedagógico, termoquímica, EJA ◀

Recebido em 18/06/2019, aceito em 23/10/2019

Jogo Educativo vs. Jogo Pedagógico

O jogo em si possui caráter educativo. Isto é discutido desde a Antiguidade com Aristóteles e Platão. No entanto, observamos que a discussão das possíveis relações entre

jogo e educação gera implicações diversas. É evidente que, dentre as concepções, a que mais se destaca é a de voltar o jogo para momentos de recreação ou descanso após o período escolar, separando-as em duas diferentes dimensões: o

jogo (para recreação) e educação (como trabalho escolar).

No entanto, consideramos que a partir do jogo seja possível ensinar conteúdos escolares, ou seja, desenvolver jogos educativos e/ou didáticos.

É importante que se diga que, quando falamos de jogo educativo, ou jogo voltado para aspectos educacionais, não estamos falando do jogo no sentido filosófico ou *stricto sensu*. O jogo educativo para Brougère (2002) não é

Todo jogo didático é um jogo educativo, mas nem todo jogo educativo é um jogo didático. As discussões acerca da definição de cada um, muitas vezes gera confusão.

propriamente um jogo. Pode ser considerado um arremedo dele, mas não é o próprio, exatamente porque não é possível ter, na educação, todas as características inerentes relacionadas ao jogo filosófico, como já extensamente discutido por Soares (2015).

Todo jogo didático é um jogo educativo, mas nem todo jogo educativo é um jogo didático. As discussões acerca da definição de cada um, muitas vezes gera confusão. Para Soares (2015), a ideia de jogo educativo quer aproximar

o caráter lúdico existente à possibilidade de se aprimorar o desenvolvimento cognitivo. Para o autor, o jogo educativo é metade jogo e metade educação, cumprindo funções equilibradas. Tais discussões se coadunam com o que diz Kishimoto (1994), para a qual, no sentido amplo, jogo educativo é como um material ou uma situação que permita a livre exploração em recintos organizados pelo professor, visando ao desenvolvimento geral das habilidades e conhecimentos e em sentido restrito, um material que exige ações orientadas com vistas a aquisição ou treino de conteúdo específicos ou de habilidades intelectuais. Nesse caso, recebe o nome de Jogo Didático.

A seção "Relatos de Sala de Aula" socializa experiências e construções vivenciadas nas aulas de Química ou a elas relacionadas.

Mais recentemente, no sentido de melhorar ainda mais essa definição do jogo para educação e dirimir uma série de dúvidas sobre este aspecto, Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018) fazem uma proposição em termos de significados dos vários termos. Para os autores o jogo educativo é aquele que pode ser utilizado para ensinar algo a alguém, não necessariamente conteúdos escolares. Tal definição se coaduna com o que preconiza Brougère (2002). Já o jogo educativo formalizado (JEF) é aquele jogo utilizado para ensinar conceitos em ambientes formais de ensino, ou seja, o jogo utilizado em sala de aula propriamente dito.

Dessa forma, para os autores, o Jogo Educativo Formalizado pode ser ainda dividido em Jogo Didático e Jogo Pedagógico. O primeiro é aquele utilizado para reforçar conceitos e diagnosticar o aprendizado dos alunos. Geralmente é utilizado após a discussão do conteúdo pelo professor em sala de aula. Já o segundo é aquele jogo elaborado para ensinar o conteúdo proposto, sem que o professor tenha trabalhado o conceito anteriormente.

A partir das discussões apresentadas podemos fazer a proposição dos objetivos deste trabalho. Nossa proposta é a de elaborar e aplicar um jogo pedagógico em sala de aula, que possa propiciar a discussão de conceitos introdutórios de termoquímica. No entanto, esta aplicação será realizada em turmas de EJA, as quais têm poucos materiais didáticos especializados. Após a aplicação, também objetivamos analisar a aplicação desse jogo pedagógico, principalmente no que se refere a como os alunos entenderam e apreenderam o conceito proposto pelo jogo.

A Educação de Jovens e Adultos

O artigo 208, inciso I, da Constituição Federal de 1988 determina que é dever do Estado a garantia da Educação Básica, inclusive sua oferta a todos que não tiveram acesso na idade própria (Brasil, 1988). Dele se infere que é responsabilidade do Estado promover a educação que atenda aos estudantes jovens

e adultos que não concluíram a escolarização no tempo correto, ou seja, promover a modalidade da Educação de Jovens e Adultos.

Na LDB esta modalidade de ensino está descrita no inciso VII do art. 4, que determina a oferta da educação escolar para jovens e adultos, com características e modalidades adequadas, garantindo-se, aos que forem trabalhadores, as condições de acesso e permanência na escola (Brasil, 2005).

Tanto a Constituição Federal quanto a LDB preveem uma estruturação da EJA de maneira diferenciada do ensino regular. Essa estruturação considera que os estudantes da EJA retornem à escola e que seja garantido a esse público condições de acesso e continuidade, considerando que são

trabalhadores, portanto, responsáveis por seu sustento e, eventualmente, de sua família.

Mesmo com o respaldo legal, para muitos pesquisadores em educação ainda pairam questionamentos e dúvidas sobre o que realmente se oferta nessa modalidade. Para Cunha Júnior e Araújo (2013) o direito de aprendizagem ao longo da vida esbarra no dilema político, ideológico e epistêmico. Os autores compreendem que a aprendizagem é um direito e que deva ocorrer durante toda vida, no entanto, as políticas públicas, na prática, não estão dando condições para sua efetivação. O reconhecimento da educação de jovens e adultos, no âmbito da aprendizagem o longo da vida, requer compartilhamentos de objetivos políticos de provisão de recursos e governança.

Outro contraponto de discussão é a relação entre a EJA e o mundo do trabalho. Sobre essa relação, Machado e Rodrigues (2013) consideram:

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

Mesmo que os documentos oficiais descrevam como devem ser as condições do educando na modalidade de EJA, observamos que, na realidade diária das escolas, isso não é cumprido, pois os estudantes muitas vezes precisam deixar a formação para trabalhar, consequência da omissão por parte

do poder público.

No âmbito do ensino de química, a EJA deve buscar formar cidadãos que possam participar de forma efetiva, não compreendendo apenas a química, mas também a sociedade em que está inserido (Santos *et al.*, 2016). No entanto, o que vemos é a preocupação com conteúdos que,

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

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

Nossa proposta é a de elaborar e aplicar

um jogo pedagógico em sala de aula, que

possa propiciar a discussão de conceitos

introdutórios de termoquímica. No entanto,

esta aplicação será realizada em turmas

de EJA, as quais têm poucos materiais

didáticos especializados.

real e que pode facilitar a sua leitura de mundo. Para isso, Santos *et al.* (2016) afirmam que é necessário adaptar aulas, atividades e avaliações respeitando as vivências e experiências do aluno durante sua trajetória de vida.

O Jogo Caminho Termoquímico – Concepção e Regras

A concepção do jogo partiu de inquietações da professora ao perceber que os estudantes sentiram dificuldade no conteúdo de Termoquímica. Tal conclusão surgiu de questionamentos dos alunos ao perceberem que os conceitos utilizados em seu dia a dia tinham conotações diferentes daquelas colocadas pelo conteúdo científico. Como forma de oportunizar aos alunos a aprendizagem e motivá-los para o conteúdo, tirando-os da zona de passividade, é que o jogo Caminho Termoquímico foi desenvolvido.

O jogo Caminho Termoquímico foi pensado como um jogo em que se utiliza tabuleiro e cartas com regras simplificadas e que privilegia o processo educativo. Nele pensou-se em trabalhar conceitos chaves relacionados ao conteúdo de Termoquímica. O jogo consiste em um caminho dividido em trinta casas numeradas e mais duas casas não numeradas, uma indicando o início do jogo e outra a chegada. Cada casa é representada por placas igualmente numeradas. Cada placa possui uma pergunta totalizando trinta perguntas e que estão divididas em dois grupos, um grupo de perguntas livres e outro correspondente às perguntas desafios, como mostram o Quadro 1 e a Figura 1:

Quadro 1: Tipos de Perguntas do Jogo Caminho Termoquímico

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

Fonte: Autores.



Figura 1: Placas numeradas com perguntas referentes ao jogo. Fonte: Autores.

Entre uma casa de perguntas livres e de perguntas-desafio o jogo possui um pequeno intervalo que foi denominado de fase. São totalizadas cinco fases, cada uma anterior a uma pergunta-desafio, exceto o desafio da casa 28 que não apresenta fase. Os respectivos intervalos de fases consistem em informações relacionadas ao conteúdo abordado nas perguntas livres e nas perguntas-desafio posteriores a elas, ou seja, os conteúdos abordados nas fases servem de norte

para responder às perguntas livres e às perguntas desafios, todas alternadas nas placas de perguntas, ou seja, conforme os alunos avançam no jogo eles consultam as informações nas fases do jogo, apresentadas na Figura 2.



Figura 2: Placas correspondentes às fases do jogo. Fonte: Autores.

O Quadro 2 mostra a relação entre as fases e os conteúdos abordados em cada uma delas em ordem crescente. A ordem estabelecida para os conceitos em cada uma das fases foi baseada no que está presente na maioria dos livros didáticos, tanto de nível médio quanto de nível superior.

Quadro 2: Conteúdos presentes em cada fase

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

Fonte: Autores

O jogo Caminho Termoquímico utiliza jogadas de um dado. Cada numeração mostrada pelo dado representa a quantidade de casas que a equipe percorre na trilha. O dado utilizado pelos autores está mostrado na Figura 3.



Figura 3: Dado utilizado para percorrer a trilha. Fonte: Autores.

Se a equipe andar para casas de perguntas livres, elas serão respondidas segundo a concepção dos estudantes ou baseado no entendimento das fases. Nas perguntas-desafio as equipes devem responder às questões a partir do conhecimento científico, correndo o risco de serem penalizadas, caso

a resposta esteja errada, ou beneficiadas, caso esteja certa. A seguir, apresentamos exemplos de perguntas e informações das fases nos cartões (Figura 4).

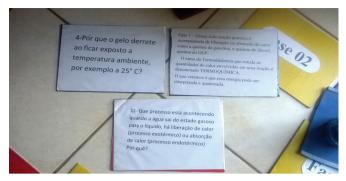


Figura 4: Cartões com perguntas e fases da trilha. Fonte: Autores.

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



Figura 5: O jogo Caminho Termoquímico montado em sala de aula. Fonte: Autores.

Desenvolvimento e Aplicação do Caminho Termoquímico

Em sala de aula, o jogo foi aplicado em duas turmas, uma do 3º e outra do 4º semestres do ensino médio da EJA, participando 16 e 13 alunos respectivamente. Importante notar que fizemos a escolha de um jogo que pudesse abarcar toda a sala de aula, no intuito de fazer com que os alunos saíssem de uma atitude passiva para uma atitude ativa. Dessa forma, eles não ficaram sentados em suas carteiras, mas tinham que se movimentar por toda a sala de aula. Pensamos neste aspecto quando entendemos que os adultos necessitam sair de uma atitude de prostração durante a aula.

Em ambas as turmas a disposições das aulas obedeceram à distribuição das aulas de Química, adentrando, algumas vezes, as aulas dos outros professores, com a prévia autorização deles. A primeira aplicação foi realizada na turma do 3º semestre e posteriormente na turma do 4º semestre.

O tempo total gasto foi de uma semana. Em cada turma, foram necessárias 5 aulas de 40 minutos. Três aulas para a aplicação do jogo e duas aulas para discussão conceitual. Somando-se as duas turmas foram utilizadas 10 aulas na escola durante essa semana. O jogo poderia ter sido aplicado considerando-se somente as duas aulas semanais. Nesse caso, teríamos que utilizar duas ou três semanas para cada turma. Em negociação com outros professores da escola, decidimos aplicar e discutir em uma semana, o que trouxe resultados importantes em termos da continuidade das discussões pós-jogo.

Todas as aulas foram gravadas em áudio e imagem, além da utilização do diário de campo, com posterior transcrição dos áudios, caracterizando a posterior análise desses dados como uma abordagem qualitativa. Por esta razão, o trabalho está ligado a um projeto de pesquisa devidamente cadastrado no Comitê de Ética da UFG sob número 08468819.8.0000.5083.

Antes de iniciar o jogo foi pedido para os alunos que desocupassem o espaço central da sala para que o jogo fosse montado. Nesse espaço, no chão, a trilha termoquímica foi disposta no meio da sala de aula, e na parte inferior do quadro foram colocadas mesas onde ficaram apoiadas as fichas com as perguntas e as fases com as informações que os estudantes utilizariam para continuar no jogo. Após a montagem, foi solicitado que os alunos se dividissem em três equipes e que elas tivessem, se possível, os mesmos números de componentes. Cada equipe ficou representada por um cone de determinada cor (verde, violeta ou azul). Na turma do 3º semestre houve duas equipes com cinco componentes (violeta e a azul) e uma com seis (equipe verde). Após a organização das equipes e do jogo, o seu funcionamento foi explicado pela professora, assim como a apresentação do seu título e as regras que iriam reger a respectiva atividade lúdica.

O jogo foi desenvolvido dentro do panorama das perguntas livres e das perguntas desafios. É importante salientar que a elaboração das perguntas prezou por conteúdos introdutórios por se tratarem de conceitos chaves para o assunto, por estarem em consonância com questões cotidianas e por considerar que o público era da modalidade EJA. Isto é, o objetivo era introduzir os alunos aos conceitos relacionados à termoquímica nessa modalidade de ensino. Em princípio, apesar dos resultados mostrarem interessantes respostas, a discussão conceitual foi realizada em um nível mais superficial.

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

Num outro momento, após a aplicação do jogo foram

realizados os momentos de discussões. A turma foi organizada em forma de círculo para que todos pudessem participar confortavelmente, sem que houvesse dificuldades na exposição de suas falas sobre as impressões da atividade. Nessa roda de conversa foram expostas algumas questões que apareceram no jogo sobre o conteúdo de termoquímica. Todas as questões foram discutidas de maneira ampla, considerando que as falas dos estudantes foram as mais frequentes.

Resultados e Discussões

Para o resguardo da identidade dos participantes, todos que tiveram suas falas e/ou gestos analisados estão identificados por abreviaturas: letra A para aluno do 3º semestre e B para aluno do 4º semestre, seguida pelos números 1, 2, 3..., para cada aluno.

O jogo gerou certas dúvidas de como ocorreria ao ser aplicado. Em certos momentos, embora sabendo que se tratava de uma atividade diferenciada, foi difícil para alguns alunos estabelecer relação entre o jogo e a aula. A fala de A1 é representativa dessa ideia.

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

Nessa fala é possível observar que o estudante A1 estranhou a presença do jogo em sala de aula. É perceptível que, para ele, existe uma oposição entre a aula de química e o jogo, ou uma relação de difícil compreensão. Para o aluno, que vem de uma rotina diária que só se completa depois do expediente escolar, relacionar a aula a momentos de ludicidade é o mesmo que não ter aula, apenas recreação. Sobre isto, Brougère (2002) afirma que a relação estabelecida entre o jogo e educação para o adulto é a mesma entre jogo e trabalho. O uso do jogo é apenas voltado para os momentos de relaxamento e descanso ao trabalho, enquanto o trabalho remete a seriedade.

É compreensível para o aluno que o momento de sala de aula é ainda uma extensão de sua rotina, e que o ambiente formal em sala requer seriedade semelhante a sua relação com o trabalho. Brougère (2002) pontua que a separação das diferentes atividades sociais levou ao isolamento do jogo, à sua separação da vida social para fazer dele uma atividade fútil. A não seriedade do jogo é talvez resultado de um processo histórico.

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

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

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

A6: Isso foi sorte quero ver quando pegar uma pergunta desafio. (Risos)

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

Após a leitura da fase 1, o aluno B1, representante da equipe 2, lê a ficha 5 com a respectiva pergunta, que é um desafio.

B1: - Desafio (se acertar avança 2 casas, se errar passa a vez para o adversário jogar). A energia transferida entre dois corpos ou entre diferentes partes de um corpo que têm temperaturas diferentes é denominada: a) termômetro b) calor c) temperatura d) sensação térmica e) vaporização. Após a leitura da pergunta, a equipe se reuniu para escolher a possível resposta. Esse momento foi marcado pelas equipes adversárias pressionando a equipe 2 a responder rápido. B2 da equipe 1 diz: Ei professora conta o tempo, eles não podem demorar muito não pra responder.

Momentos como esses foram marcados por competição, o que de certa forma agita a atividade deixando-a emocionante. A partir de um viés histórico, Huizinga (2011) afirma que as competições em habilidade, força e perseverança sempre ocuparam um lugar dos mais importantes em todas as culturas, quer em relação ao ritual ou simplesmente divertimento. Para os alunos, nesse caso, o objetivo é vencer o jogo, o que nos leva a interpretar que utilizaram de artifícios e habilidades para isso.

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

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

O autor afirma que a competição é uma das características presentes nos jogos, inclusive no educativo. No entanto, este é voltado para a ludicidade e para diversão, diferentemente do que mostra Brougère (2002) sobre a competição em jogos

de azar que o autor associa ao termo "jogar". O autor define que são ocupações frívolas, com os quais nos divertimos ou relaxamos, mas que podemos perder riquezas e honra, que não são totalmente frívolas.

Entre os estudantes a competição foi observada com momentos de cooperação, como se observa na descrição do seguinte episódio no diário de campo:

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

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

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

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

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

Acreditamos que a cooperação esteve presente nesse

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

Em outro episódio ficou evidente a colaboração entre os estudantes. As equipes, ao responderem às questões, não monopolizavam as respostas e todos respondiam de maneira a contribuir com o grupo, como se vê nas falas do episódio descrito a seguir.

O aluno A4 lê a pergunta correspondente à casa número 6 do jogo:

- o que acontece com o calor quando uma pessoa abraça outra com temperatura menor que a dela?

Os alunos se reuniram para poder falar as possíveis respostas.

A3 responde:

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

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

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

Observamos que a atividade, nesse momento, ficou centrada nos alunos, nas respostas que eles atribuíram às perguntas, ou seja, no jogo foi valorizada a fala dos estudantes como parte intrínseca da atividade, e isso fez com que eles expusessem suas opiniões frente à coletividade. Sobre o aspecto de colaboração em sala de aula, para Silva e Soares (2013):

[...] uma alternativa proposta para o ensino/aprendizagem que delineia a formação de cidadãos plenos se fundamenta na interação social efetiva entre aluno-aluno, assim como na relação professor-aluno. Nesse sentido, consideramos que o método de aprendizagem colaborativa possa reestruturar o processo ensino/aprendizagem, isto é, lançar um olhar para o desenvolvimento do aluno a partir de seu comportamento como protagonista da construção do conhecimento em sala de aula (Silva e Soares, 2013, p. 209).

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

Outro episódio semelhante foi observado quando a equipe

utilizou também de estratégia atendendo ao contexto que o jogo propôs. A equipe 1, no episódio descrito a seguir, fez buscas nas fases e tomou por base uma organização adicional: além de formar um círculo em torno da leitura, a equipe buscou uma interpretação mais aprofundada, buscando fontes externas às das fases do jogo.

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

Aluno B3 lê a pergunta para a sua equipe:

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

A equipe se reuniu em volta do aluno que leu a pergunta. Todos muito atentos recorreram às informações contidas na fase correspondente à questão. Por acharem que não tinham segurança suficiente, recorreram também a livros de química, no intuito de responder à pergunta corretamente. Em outro momento, a equipe, ao sortear a mesma pergunta da equipe anterior, utilizou outra estratégia para respondê-la:

O Aluno A4 lê a pergunta para a sua equipe.

A equipe se reuniu em volta do aluno que leu a pergunta. Expressaram dúvidas e para saná-las recorreram às informações da fase. Não sanando suas dúvidas, a equipe decidiu fazer votação, na qual a reposta com mais votos seria a que a equipe iria arriscar.

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

Independentemente da forma como cada equipe se organizou, a estratégia foi traçada partir de acordos entre os participantes. Outra evidência é o contexto em que o jogo se encontra. Dependendo do nível de dificuldade apresentado no jogo, os estudantes traçaram estratégias diferentes, seja por simples conferência de informações contidas nas fases, seja por interpretação delas, busca de informações em outras fontes, ou mesmo por votação entre os componentes da equipe.

Dentro dos aspectos que concernem ao jogo educativo formalizado, além das características citadas acima, os aspectos educativos devem compor de forma semelhante na busca de um equilíbrio. A ideia de jogo educativo quer aproximar o caráter lúdico existente no jogo à possibilidade de se aprimorar o desenvolvimento cognitivo (Soares, 2015).

Sobre o caráter educativo, ficou evidente a curiosidade, exploração, expressão e interesse das turmas, como podemos observar nos episódios descritos a seguir.

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

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

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

Aluno B2: A fase 2 diz que existem processos químicos e físicos, pesquisa o que são processos químicos e físicos. Aluno B3: Nos processos químicos a composição química da matéria é alterada e nos processos físicos não tem alteração química.

B4: Tem um exemplo aqui da folha de papel.

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

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

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

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

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

No episódio descrito, observamos a existência do interesse situacional, pois a situação criada na fase do jogo contribui para que os estudantes buscassem formas de responder a pergunta, despertando o interesse. O interesse individual também esteve presente, pois alguns decidiram buscar em outras fontes as respostas às dúvidas persistentes. Nesse

caso, os alunos possuíam predisposição ao interesse por direcionarem a busca a outras fontes conhecidas.

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

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

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

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

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

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

- *O que são as calorias que estão presentes nos alimentos?* Ficou evidente o espanto dos estudantes quando a questão trouxe a relação entre calor e caloria. Como mostram algumas expressões:

B3: Nossa! Eu não sabia.

B5: Eu mesmo não sabia.

B6: Interessante e diferente isso.

Nessa fase do jogo, notamos que os estudantes ficaram surpresos com a nova informação, o que corroborou para questionamentos direcionados à professora, como mostra o próximo episódio:

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

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

Percebemos que os alunos, a partir da nova informação e da pergunta do jogo ficaram muito curiosos em saber a relação entre calor, caloria e os alimentos (Perguntas posteriormente discutidas após a atividade lúdica). Aqui a curiosidade evidente nos alunos mostra como o jogo despertou neles essa

característica, a partir de uma informação nova, no caso a relação entre calor, caloria e alimentos. Nessa perspectiva, os estudantes buscaram relacionar a informação nova com algo que eles já conheciam, como os alimentos industrializados; no entanto, isso não sanou suas dúvidas. Para satisfazer a carência do conhecimento, proporcionado pelo interesse, o próximo episódio mostra que os alunos resolveram persistir nas perguntas para a professora.

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

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

No que tange às características do jogo educativo, essas foram as que ficaram em mais evidência, seja pela frequência com que apareceram ou pela relevância no momento do jogo. O que muitas vezes pode gerar dúvidas e desafios, como mostrado no trecho acima. Soares (2015) afirma que não basta colocar o conhecimento à disposição do aprendiz. Faz-se necessário mostrar a ele sua capacidade de agir e interagir com ele. Isso mostra que vale salientar o quanto um jogo educativo deve estar ligado à diversão e ao mesmo tempo à aprendizagem, mesmo que isso mostre limitações e dificuldades.

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

Após a conclusão da atividade lúdica, no dia seguinte, os alunos foram reunidos novamente para momentos de discussão sobre a atividade. Durante essa etapa foi possível verificar como eles haviam lidado, especificamente, com os conceitos de calor e caloria. Os alunos estavam muito empolgados e afirmaram que a atividade foi excelente. Alguns expuseram suas impressões referentes a episódios do jogo:

A4: Gostei muito do jogo. Só achei difícil entender que calor não é temperatura. Mas como eu sei agora que é um conceito científico e tipo nada a ver com o que eu sabia, pra mim era a mesma coisa. Lá em casa eu não posso dizer isso pro meu filho, senão ele fica sem saber de nada. A6: Assim quando eu falo com as pessoas que to com calor eles entendem que é por causa da temperatura, mas numa prova do Enem, por exemplo, eu tenho que dar a resposta científica.

B4: Dizer o que é calor, o que é frio é fácil. Eu pensei que fosse. Mas a gente usa essas palavras direto, aqui na escola eu achei difícil, mas no dia dia eu falo e as pessoas entendem o jeito de falar, por mim é mais um aprendizado. Os alunos parecem ter entendido que a forma de utilizar o conceito de calor é diferente em diferentes contextos. Todos discutiram que a linguagem cotidiana possui uma forma própria de entendimento sobre esse conceito, no entanto, para o meio científico ou em exames formais (Enem, vestibulares), o conceito utilizado é o científico, e os alunos, em princípio, parecem ter percebido esta distinção.

Considerações Finais

Ensejamos, primeiramente, criar um jogo que atendesse às expectativas dos estudantes e depois construí-lo. O jogo foi pensado com regras simples e que fosse possível trabalhar o método didático para o ensino de conceitos em termoquímica, e principalmente discutir um conceito presente na vida destes adultos, fazendo também que saíssem de uma atitude passiva em sala de aula.

Entendemos que trabalhar com jogos em sala de aula

pode ser trabalhoso e até mesmo complexo, pois exigem do professor mais estudos e reflexão da prática. Soares (2015) afirma que a dinâmica dos jogos exige um nível maior de conhecimento, já que se abandona o quadro e se explicita a ideia dos alunos. No entanto, há uma série de trabalhos com esta temática em nível médio, mas não direcionados para o público de EJA.

A forma como se encontra a educação pública do nosso país é de extremo descaso, em especial a Educação de Jovens e Adultos, que atende estudantes que possuem responsabilidades e rotina exaustiva externa à sala de aula, o que reflete no seu aprendizado. Os alunos adentram o ambiente escolar que não oferece condições mínimas de conforto ou atratividade, o que demonstra parte da omissão do Estado com o ensino básico. O jogo foi uma tentativa de tornar o conhecimento químico mais prazeroso para esse público.

Entendemos, a partir deste trabalho, que o jogo adulto

não é fundamentalmente diferente do jogo infantil ou do jogo adolescente. As características referentes a cooperação, competição, prazer e divertimento são muito semelhantes. O principal aspecto que os diferencia é a desconfiança em relação à seriedade de uma atividade em sala de aula, quando consideramos que o jogo adulto tem relação direta com o lazer, o que nos momentos iniciais levou os estudantes a uma pequena resistência. Para eles, aula não é lazer. Essa resistência foi sendo quebrada à medida que o jogo evoluía.

Os estudantes passaram a entender que havia discussão conceitual ao mesmo tempo em que eram livres para se movimentarem em sala de aula.

Finalmente, como são alunos trabalhadores, a aula não deixou de ser um ambiente de lazer e relaxamento após o trabalho, que é uma característica do jogo adulto. No entanto, tal aspecto pode ser utilizado a favor do ensino, principalmente nessa modalidade de ensino.

Em relação à questão conceitual, procuramos identificar se o estudante, de alguma maneira, estava conse-

guindo entender as diferenças conceituais no que se refere ao conteúdo e às aplicações no seu cotidiano, principalmente no que se refere aos conceitos de calor, caloria e temperatura. Mesmo a atividade tendo como premissa a discussão dos conceitos em um nível mais superficial foi possível concluir que os alunos conseguiram diferenciar o que é científico do que é cotidiano, entendendo suas devidas aplicações em seus devidos lugares, seja a sala de aula, seja o dia a dia.

Maria Aparecida da Silva Leite (aparecidaleite1990@gmail.com), licenciada em Química pela Universidade Federal do Maranhão. Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Goiás. Professora da rede pública do estado de Goiás. Goiás, GO – BR. Márlon Herbert Flora Barbosa Soares (marlon@ufg.br), licenciado em Química pela Universidade Federal de Uberlândia. Mestre em Química e doutor em Ciências (Química) pela Universidade Federal de São Carlos. É professor associado do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás, onde coordena o Laboratório de Educação Química e Atividades Lúdicas. Goiás, GO – BR.

Referências

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

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

BROUGÈRE, G. *Jogo e Educação*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

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

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. Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências. Teorias de Aprendizagem e Outras Interfaces. São Paulo: Livraria da Física, 2018.

CUNHA JUNIOR, A. S.; ARAÚJO, M. I O. O lugar da aprendizagem ao longo da vida nas políticas públicas para a educação de pessoas jovens e adultas no Brasil. *Revista Brasileira de Educação de Jovens e Adultos*, v. 1, n. 2, p. 116-129, 2013.

Entendemos, a partir deste trabalho, que

o jogo adulto não é fundamentalmente

diferente do jogo infantil ou do jogo

adolescente. As características referentes

a cooperação, competição, prazer e

divertimento são muito semelhantes. O

principal aspecto que os diferencia é a

desconfianca em relação à seriedade de

uma atividade em sala de aula, quando

consideramos que o jogo adulto tem

relação direta com o lazer, o que nos

momentos iniciais levou os estudantes a

uma pequena resistência.

HIDI, S. C; REINNINGER, K. A. The four phase model of interest development. *Educational psychologist*, v. 41, n. 2, p. 111-127, 2006.

HUIZINGA, J. *Homo Ludens*: jogo como elemento de cultura. São Paulo: Perspectiva, 2011.

KISHIMOTO. T. M. *O jogo e a Educação Infantil*. São Paulo: Pioneira, 1994, p. 64.

KISHIMOTO, T. M. (org). *Jogo, brincadeira e educação*. 4ª. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

PANITZ, T. A definition of collaborative learning vs. cooperative learning, 1996. Disponível em http://colccti.colfinder.org/sites/default/files/a_definition_of_collaborative_vs_cooperative_learning.pdf, acesso mar. 2019.

SANTOS, J. P. V.; RODRIGUES FILHO, G. R.; AMAURO, N. Q. A educação de Jovens e Adultos e a disciplina de Química na visão dos envolvidos. *Química Nova na Escola*, v. 38, n.3, p. 244-250, 2016.

SCHRAW, G.; FLOWERDAY, T.; LEHMAN, S. Increasing situational interest in the classroom. *Educational Psychology Review*, v.13, n.3, p. 211-224, 2001.

SILVA, V. A.; SOARES, M. H. F. B. Conhecimento Prévio, Caráter Histórico e Conceitos Científicos: O Ensino de Química a partir de uma Abordagem Colaborativa da Aprendizagem. *Química Nova na Escola*, v. 35, n.3, p. 209-219, 2013.

SOARES, M. H. F. B.; Jogos e Atividades Lúdicas Para o Ensino de Química. 2ª.ed. Goiânia: Kelps, 2015.

Abstract: Pedagogical game for thermochemistry teaching in young and adult education. We present a pedagogical game for the initial discussion of thermochemistry concepts in two classes of students of youth and adult education at a public school in the state of Goiás. We analyze the application of a pedagogical game for adult audiences. Twenty-nine students were divided into two groups of 3rd. and 4°. periods of high school, mode EJA. The game, called the Thermochemical Path, has daily and scientific questions so that as the participants give the correct answers they move across the board. The game was performed in the classroom and allowed the students to leave a passive attitude, as it is applied using the whole space of the room. The results showed that adults have resistance to the use of games, as these are confused with leisure and opposition to work, without seriousness linked to education. In the course of the game, the students presented evolutions and reactions similar to the adolescent public in several characteristics common to the pedagogical games in the classroom. **Keywords:** pedagogic game, Termochemistry, EJA