

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação – FaE
PROMESTRE – Mestrado Profissional em Educação e Docência

Mateus Augusto Costa Nogueira

**“Você tem Fome de Quê?”:
Jogando em um Museu de Ciências**

Belo Horizonte, 2020

Mateus Augusto Costa Nogueira

**“Você tem Fome de Quê?”
Jogando em um Museu de Ciências**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional da Faculdade de Educação, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação.

Linha de pesquisa: Educação em museus e divulgação científica.

Orientador: Bernardo Jefferson de Oliveira

Belo Horizonte
2020

N778v
T

Nogueira, Mateus Augusto Costa, 1987-
"Você tem fome de quê?" [manuscrito] : jogando em um museu de
Ciências / Mateus Augusto Costa Nogueira. - Belo Horizonte, 2020.
59 f. : enc, il.

Dissertação -- (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais,
Faculdade de Educação.

Orientador: Bernardo Jefferson de Oliveira.

Bibliografia: f. 26-59.

1. MMGerdau Museu das Minas e do Metal -- Aspectos
educacionais -- Teses. 2. Educação -- Teses. 3. Ciência -- Estudo e
ensino -- Teses. 4. Ciência -- Estudo e ensino -- Métodos de ensino --
Teses. 5. Ciência -- Estudo e ensino -- Meios auxiliares -- Teses.
6. Museus e escolas -- Teses. 7. Museus -- Aspectos educacionais --
Teses. 8. Jogos educativos -- Teses.

I. Título. II. Oliveira, Bernardo Jefferson de, 1961-. III. Universidade
Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 371.38

Catálogo da fonte: Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)

Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA/MP

UFMG

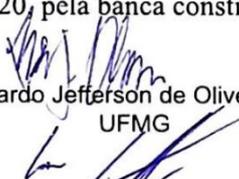
FOLHA DE APROVAÇÃO

**“Você tem fome de Quê?”
Jogando em um Museu de Ciências**

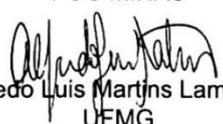
MATEUS AUGUSTO COSTA NOGUEIRA

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA/MP, como requisito para obtenção do grau de Mestre em EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA, área de concentração ENSINO E APRENDIZAGEM.

Aprovada em 19 de fevereiro de 2020, pela banca constituída pelos membros:


Prof(a). Bernardo Jefferson de Oliveira - Orientador
UFMG


Prof(a). Marcelo La Carretta Enrique López da Cunha Pereira
PUC MINAS


Prof(a). Alfredo Luis Martins Lameirão Mateus
UFMG

Belo Horizonte, 19 de fevereiro de 2020.

À minha querida mãe: sem a sua alegria em jogar, eu jamais teria me encantando por este tema.

Ao Manga (*in memoriam*), um brilhante jogador cujo potencial não foi percebido pelos educadores que passaram por sua vida.

AGRADECIMENTOS

À Paloma, pelo companheirismo, apoio e lealdade. Sem ela, eu não conseguiria ter iniciado e, muito menos, finalizado este trabalho.

Ao Murillo, pelas sugestões e conselhos. Certamente a pesquisa teria outro rumo sem os diálogos e dicas que ele me proporcionou.

À Universidade pública, gratuita e de qualidade. Sem essa imensa e complexa estrutura, resultado do esforço e luta de muitas pessoas, disponível aos discentes hoje, o mestrado profissional não seria possível.

Ao museu MM Gerdau – Museu das Minas e do Metal, pela parceria e pelo incentivo; em especial, agradeço à Márcia Guimarães, pois sem seu entusiasmo e otimismo, esta pesquisa não existiria. Ao David Bruno e ao Paulo Ricardo, grandes incentivadores do início desta jornada. À Ana Paula, pela paciência de me ouvir e pela alegria nas contribuições ao jogo. À Aline, pela presteza, agilidade e seriedade. À Paola, pela revisão. Às trabalhadoras e aos trabalhadores do Museu, pelos ensinamentos cotidianos que me proporcionaram.

À Gabrielle e ao Rafael, professores que se dispuseram a participar, juntamente com seus estudantes, de uma parte importante desta pesquisa.

Ao Bernardo, pela autonomia na condução da pesquisa e pela tranquilidade e gentileza que me concedeu nas orientações. Ao Jezulino, por evidenciar de maneira inequívoca a importância dos museus e da educação museal para a sociedade.

Ao Marcelo La Carretta, pelas sugestões de leitura e pela gentileza de aceitar o convite ao diálogo neste trabalho.

Às professoras e aos professores da FaE/UFMG, exemplos de resistência e resiliência – essenciais aos tempos sombrios que vivemos.

Aos colegas da linha de pesquisa, pela agradável companhia durante as aulas e nos seminários – e pelas lamentações coletivas.

Aos visitantes do museu, aos amigos e amigas que gentilmente me ouviram e aceitaram participar de alguns dos *playtests*.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que, de alguma maneira, resistem a este obtuso tempo de ataque à educação, ao meio ambiente, à cultura e às ciências.

RESUMO

Esta dissertação trata do desenvolvimento do jogo “Você tem fome de quê?”, cujo objetivo é fazer com que os participantes percebam a riqueza dos nutrientes existentes nos alimentos por meio de um duelo de cartas sobre a quantidade dos elementos químicos (Ca, Mg, Mn, Fe, Na, K, Cu e Zn) presentes nas principais frutas, hortaliças, nos grãos, carnes e verduras ingeridos no dia a dia. O jogo possibilita conexões com uma diversidade de temas, como minerais, rochas, solos, nutrição, culinária, metabolismo do corpo humano entre outros. Inicialmente, o jogo visava possibilitar uma experiência imersiva, sobre a relação entre os elementos químicos e a alimentação, aos visitantes espontâneos do MM Gerdau – Museu das Minas e do Metal, estudantes do final do ensino fundamental e do ensino médio. Mas seu alcance vai muito além, podendo contribuir com o processo de aprendizagem em diversas instâncias de educação formal ou não formal. O material pode ser utilizado em atividades lúdicas nos museus, em espaços escolares ou em outros locais. A concepção da criação deste material levou em consideração conceitos como jogo, *serious games*, educação museal e mediação. Ao longo do processo, evidenciou-se a relevância do diálogo entre educadores e os *designers* para a elaboração do referido produto, que foi testado em algumas situações analisadas nesta dissertação.

Palavras-chave: Museus de Ciências - Educação museal – Jogos - Materiais educativos - Jogos didáticos - *Serious games*.

RESUMEN

Esta disertación trata sobre el desarrollo del juego "¿Tienes hambre de que?". Su objetivo es hacer que los participantes se den cuenta de la riqueza de nutrientes en los alimentos a través de un duelo de card games entre la cantidad de elementos químicos (Ca, Mg, Mn, Fe, Na, K, Cu y Zn) presentes en los principales frutas, verduras, granos, carnes que comemos todo los días. El juego permite conexiones con una variedad de temas: minerales, rocas, suelos, nutrición, gastronomía, metabolismo del cuerpo humano, entre otros. Inicialmente, el juego tenía como objetivo proporcionar una experiencia inmersiva sobre la relación entre elementos químicos y alimentos para los visitantes espontáneos de MM Gerdau – Museu das Minas e do Metal -estudiantes del último año de la escuela primaria y secundaria-. Sin embargo, es mayor ya que puede contribuir al proceso de aprendizaje en diferentes instancias de educación formal o no formal. El material se puede utilizar en actividades recreativas en museos, en espacios escolares o en otros lugares. En la creación de esta herramienta entraron en consideración los siguientes conceptos: juego, serious games, educación en museos y mediación. A lo largo del proceso, la relevancia del diálogo entre educadores y designers para la elaboración del producto se hizo evidente. El juego se ha probado en algunas situaciones analizadas en este trabajo.

Palabras clave: Museos de ciencias - Juegos - Materiales educativos - Juegos didáticos - *Serious Games*

ABSTRACT

This work deals with the development of the game “What are you hungry for?”. The game’s objective is to make the participants realize the amount of nutrients in food through a card game duel between the amount of chemical elements (Ca, Mg, Mn, Fe, Na, K, Cu and Zn) present in the most popular fruits, vegetables, grains and meats we eat on a daily basis. The game allows connections with a diversity of themes: minerals, rocks, soils, nutrition, culinary, human body metabolism, among others. Initially the game aimed to provide an immersive experience on the relationship between chemical elements and food for spontaneous visitors at MM Gerdau – Museu das Minas e do Metal, who are students from elementary and high school. But the game’s reach goes far beyond, and can contribute to the learning process in different backgrounds whether in formal or non-formal education. The material can be used in recreational activities in museums, in school spaces or in other places. The initial idea of this material’s creation took into account the following concepts: game, serious games, museum education and mediation. Throughout the work process, the relevance of the dialogue between educators and designers for the elaboration of the game became evident. It has been tested in some situations that are analyzed in this dissertation.

Keywords: Science Museums - Museal Education - Games - Educational Materials - Educational Games - Serious Games

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Lona Periódica	22
Figura 2 – Biomemo	23
Figura 3 – Peça de divulgação	24
Figura 4 – Cartas do Jogo Bico a Bico	24
Figura 5 – Fotografia de componentes do jogo República.....	25
Figura 6 – Capa do jogo Evolution.....	34
Figura 7 – Cartas do jogo Evolution.....	34
Figura 8 – Tabuleiro do jogo Pandemic	Erro! Indicador não definido. 35
Figura 9 – Divulgação da exposição “Vale o quanto pesa”	37
Quadro 1 – Relação dos alimentos presentes no jogo, por ordem alfabética	38
Figura 11 – Cartas de informações nutricionais e metabólicas dos elementos químicos Ferro e Cálcio.....	39
Quadro 2 – Resumo das cartas de informações nutricionais e metabólicas dos elementos químicos	40
Quadro 3 – Resultados preliminares da aplicação do jogo “Você tem fome de quê?”	43

LISTA DE ABREVIATURAS

GEENF – Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação Científica
IBRAM – Instituto Brasileiro de Museus
ICOM – Conselho Internacional de Museus
MAST – Museu de Astronomia e Ciências Afins
INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
NEPA – Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação
OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PISA – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PNEM – Política Nacional de Educação Museal
SNCT – Semana Nacional de Ciência e Tecnologia
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	11
1 INTRODUÇÃO	13
2 EDUCAÇÃO MUSEAL E OS MATERIAIS EDUCATIVOS.....	16
3 JOGOS E <i>SERIOUS GAMES</i>	26
4 “VOCÊ TEM FOME DE QUÊ?” – PRIMEIRA E SEGUNDA VERSÕES DO JOGO	36
4.1 “Você tem fome de quê?” – Um jogo didático.....	36
4.1.1 Componentes do jogo.....	38
4.1.2 Regras do jogo.....	40
4.2 “Você tem fome de quê?” – Atualizações e melhorias	44
4.2.1 Manual de regras.....	45
4.3 Sobre as atualizações/melhorias	48
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS.....	56

APRESENTAÇÃO¹

As propostas trazidas neste trabalho têm como ponto de partida as experiências vividas por mim, enquanto educador, no MM Gerdau – Museu das Minas e Metal² durante aproximadamente três anos, associadas às experiências acadêmicas vivenciadas desde a graduação em Geografia (Bacharelado e Licenciatura) até o término do mestrado profissional. Fui estagiário no Museu durante todo o ano de 2013; nos dois anos seguintes, 2014 e 2015, me envolvi com o tema dos conflitos ambientais enquanto bolsista em um grupo de pesquisa na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Em 2016, voltei ao Minas e Metal como educador contratado. Foram muitas experiências envolvendo a educação museal – desde atendimentos aos diversos públicos espontâneos, atendimentos escolares, estudos, participação em seminários, formações continuadas – que, por sua vez, influenciaram nas escolhas e nos caminhos desta pesquisa. Na ocasião, tive a oportunidade de realizar diversas mediações educativas e construir diferentes materiais didáticos. Entre esses materiais, destaco os jogos educativos, tema destacado neste trabalho. Além disso, procurei associar as experiências profissionais mencionadas aos referenciais teóricos apresentados nas disciplinas ofertadas pelo programa de pós-graduação (PROMESTRE)³ da Faculdade de Educação da UFMG. Essa convergência entre a teoria e a prática faz parte dos princípios que orientam o mestrado profissional e contribuiu para aproximar a realidade vivenciada nesta área profissional à academia. Vale destacar que a linha de pesquisa em questão – “Educação em museus e divulgação científica” – mostrou-se pertinente à proposta do estudo e é uma das poucas áreas disponíveis aos profissionais dos museus que pretendem aprofundar nessa temática. A existência do mestrado profissional possibilitou uma rica conexão entre a prática da educação

¹ Esta parte do texto é escrita na primeira pessoa, tendo em vista que as experiências aqui descritas tratam-se do percurso pessoal do autor.

² O MM Gerdau – Museu das Minas e do Metal abriga importante acervo sobre mineralogia, documentando duas importantes atividades econômicas de Minas Gerais: mineração e metalurgia. As exposições se valem da tecnologia de forma lúdica e criativa para apresentar a temática dos metais, dos minerais e seus componentes. Grande parte do acervo veio do antigo Museu de Mineralogia Professor Djalma Guimarães, cedido pela prefeitura de Belo Horizonte ao Museu (MM GERDAU, 2014).

³ O PROMESTRE é o Mestrado Profissional em Educação da UFMG. Sua missão é contribuir na melhoria da educação brasileira, em especial da rede pública de ensino da educação básica, com produção de conhecimentos e aprimoramento de profissionais da educação (UFMG, 2017).

museal vivenciada por mim, enquanto um profissional de museus, e as propostas teóricas debatidas na academia.

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa destaca o jogo “Você tem fome de quê?” como um importante material educativo, que potencializa as interações e as experiências dos visitantes no museu de maneira mais imersiva. O jogo é uma atividade que permite aos participantes compreenderem, de uma maneira mais dinâmica e envolvente, a importância de alguns elementos metálicos na alimentação para a saúde das pessoas. Defende-se que a construção desse tipo de material educativo contribui para a educação museal e para a divulgação e popularização das ciências. Além disso, o material pode ser apropriado por professores e professoras nas escolas da educação básica.

O presente trabalho está dividido em três partes: a primeira explica brevemente a importância da educação museal e a potencialidade dessa área na construção de materiais educativos nos museus de ciências. A elaboração desta parte foi amparada em documentos oficiais do Instituto Brasileiro de Museus (IBRAM), em autores como Marandino (2016), Braga (2017), Paula (2012), Lima (2017) entre outros. Conceitos como o de educação museal e mediação foram destacados para, posteriormente, apresentar como alguns museus também estão trilhando o caminho da elaboração de jogos didáticos.

Na seção seguinte, aborda-se o conceito de jogo, uma vez que o material didático construído nesta pesquisa é um jogo educativo. Para tanto, recorreu-se a autores como Huizinga (2008), Caillois (2017), La Carretta (2018), Soares (2016) McGonigal (2018), Michel e Chen (2006), Gomez (2014) entre outros. Esta parte apresenta a relação entre jogos didáticos e os *serious games*. Defende-se que o jogo é um importante material que potencializa as interações dos diferentes públicos nos museus e, ainda, que as construções teóricas e as práticas na área do *design* dos jogos podem contribuir para a melhoria dos materiais desenvolvidos nos museus.

A última seção, e desfecho do trabalho, apresenta o produto desta dissertação – o jogo “Você tem fome de quê?” – em suas versões inicial e atualizada. Algumas de suas inconsistências foram apontadas, assim como o que levou a se pensar em melhorias para o referido material. Procurou-se evidenciar as atualizações realizadas no jogo e as justificativas para tais mudanças. Inicialmente, destacou-se em que contexto e como a primeira versão do jogo foi criada. Em seguida, foram apontados alguns resultados da aplicação do material com três diferentes tipos de público. Por fim, registrou-se o que conduziu o pensamento a um novo produto, detalhando-se as modificações realizadas no jogo que orientaram a criação do produto final.

A metodologia usada durante o trabalho envolveu o levantamento bibliográfico, a aplicação do jogo através de *playtests*, a observação da aplicação do jogo, o diálogo com alguns participantes, professores e educadores, além de registros escritos das observações e dos diálogos. Também foi necessário conhecer uma maior diversidade de jogos modernos para aumentar o repertório de conhecimento e habilidades sobre os jogos.

Pretende-se que o material desenvolvido contribua para a divulgação e popularização das ciências e ainda seja um material imersivo que potencialize as interações entre os diversos públicos que frequentam o museu, sobretudo o público espontâneo. Também se deseja que o material possa ser apropriado por professores da escola básica. Pensando na importância da ciência para a educação básica, vale destacar que, segundo o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa⁴), “a compreensão de ciência e tecnologia é fundamental na formação de um jovem (INEP, 2019)”. Entretanto, de acordo com os principais resultados do Pisa, em 2015, no qual a temática da ciência foi o destaque da prova, os estudantes brasileiros apresentam muitas dificuldades. Os resultados do exame de 2018 (INEP, 2019) também confirmam esse fato. Segundo a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2016), a “O desempenho dos alunos no Brasil está abaixo da média dos alunos em países da OCDE em ciências, em leitura e em matemática.”. Entende-se que um dos motivos para tais resultados, dentre tantos outros relacionados aos complexos problemas da educação brasileira, estão aqueles associados às dificuldades dos estudantes em relação aos elementos químicos. Durante os *playtests* realizados neste trabalho, por exemplo, foi comum observar o desconhecimento de boa parte dos participantes sobre a maioria dos elementos químicos. Os símbolos e os nomes desses elementos pouco faziam sentido para boa parte do grupo. Muitos estudantes se surpreendiam ao entender que o tema das aulas de ciências possui grande relação com os alimentos consumidos diariamente pelas pessoas. Nesse sentido, o material desenvolvido nesta pesquisa aproximou, do dia a dia dos jovens, o conteúdo teórico visto na educação formal.

A concepção “bancária” de educação, exposta por Freire (2013), muito comum na prática escolar atualmente, pode ser o motivo dessa falta de conexão entre o conteúdo sobre os

⁴ O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), ou *Programme for International Student Assessment*, é uma iniciativa de avaliação comparada, aplicada de forma amostral a estudantes matriculados a partir do 7º ano do ensino fundamental na faixa etária dos 15 anos, idade em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países. O Pisa é coordenado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) com o apoio de uma coordenação nacional em cada país participante. No Brasil, a coordenação do Pisa é responsabilidade do Inep. (INEP, 2016).

elementos químicos e a importância destes para o corpo humano e nos demais contextos do cotidiano dos sujeitos. A Política Nacional de Educação Museal (PNEM, 2018) destaca a importância e a influência de Paulo Freire para o campo da educação nos museus:

[...] coube a Freire este papel de destaque na configuração do movimento da Nova Museologia, quando se transferiu ao campo museal suas teorias sobre educação como prática de liberdade e conscientização, que se consubstanciou na visão de que o museu pode ser também uma ferramenta de construção de identidade e de cidadania (IBRAM, 2018, p.17).

Diante desse cenário, entende-se que a consolidação da educação museal e as práticas educativas nos museus a partir da construção de jogos podem ser uma maneira de avançar. A pesquisa busca compreender como o jogo didático, entendido como um material educativo, pode ser uma boa forma de interação dentro dos museus de ciências, bem como ser apropriado por escolas ou outros espaços de aprendizagem. Argumenta-se que o jogo/produto apresentado pode contribuir para melhorar a fruição dos visitantes dos museus, podendo ser utilizado na escola em diversas disciplinas e temas, como geografia, química, biologia, física, culinária, nutrição, saúde e outras áreas do conhecimento. Além disso, como é sabido, os índices de obesidade entre os jovens e a alimentação inadequada das crianças e dos adolescentes brasileiros são problemas de saúde pública que têm preocupado diversos órgãos, sobretudo o Ministério da Saúde. “O Brasil vem enfrentando aumento expressivo do sobrepeso e da obesidade em todas as faixas etárias, e as doenças crônicas são a principal causa de morte entre adultos. O excesso de peso acomete um em cada dois adultos e uma em cada três crianças brasileiras” (BRASIL, 2014, p. 5). No entanto, para haver efetividade na divulgação de informações e boas práticas alimentares, é importante que as atividades formativas sejam atraentes e capazes de envolver os participantes.

O presente trabalho buscou entender como um material pode ser, de fato, considerado um jogo imersivo e ao mesmo tempo didático/educativo. Nesse sentido, defende a necessidade de materiais que envolvam o público de maneira significativa e que possam contribuir para a sensibilidade de uma alimentação mais saudável, sendo, ao mesmo tempo, um material de divulgação científica.

2 EDUCAÇÃO MUSEAL E OS MATERIAIS EDUCATIVOS

Esta primeira parte do trabalho apresenta um breve histórico da educação museal, principalmente no Brasil, apontando como ela foi importante na consolidação dessa área do conhecimento na educação e como possibilitou, posteriormente, a construção de materiais educativos pelos profissionais envolvidos nas atividades educativas dos museus. A ideia é conectar o conceito “educação museal” às atividades práticas no dia a dia dos museus. Segundo o Instituto Brasileiro de Museus (IBRAM), o termo educação museal designa um processo amplo e complexo que acontece em diversos momentos nos museus:

Basta atravessarmos a porta de entrada e já estamos diante de grandes possibilidades de troca, descoberta e aprendizagem. Tendo como referência o bem cultural e tudo o que envolve a sua construção e reconstrução, **o processo educacional nos museus deve ocorrer de forma ampla e diversificada**, abrangendo toda a pluralidade de públicos com os quais a instituição se relaciona (IBRAM, 2016, p. 64, grifo nosso).

A relação entre educação e museus não é algo novo. Desde a década de 1950 já se elaborava propostas e diretrizes para orientar as práticas e caracterizar as atividades educativas nos museus. Na verdade, essa relação começou bem antes. No início do século XX, as ações educativas no Museu Nacional estavam atreladas ao serviço de assistência ao ensino do Museu, criado por Roquete Pinto (IBRAM, 2018, p. 14). Esse serviço foi um dos pioneiros nesta área e estava muito associado às ações educativas que auxiliavam o aprendizado escolar. Braga (2017) destaca a importância de alguns documentos oficiais sobre esse tema e evidencia como tal área do conhecimento vem sendo construída:

O documento de Santiago indicou a necessidade de setores educativos nos museus para mediação com escolas e outros programas para dinamização do acervo e educação integral do homem. Esse documento veio confirmar discussões que já estavam sendo feitas desde a década de 1950, como a realização do seminário A função Educativa dos Museus, promovida pela UNESCO, no Rio de Janeiro, em 1958. [...] **Ao assumir seu papel educativo, os museus marcam sua especificidade e ampliam ações que fortalecem o uso educativo de suas exposições; propõe relações com a comunidade e com as escolas, dinamizando e publicizando suas exposições;** e rompem com a visão de uma caixa monumento que encapsula a memória em objetos e legendas, sem se preocupar com as inquietações próprias do social vivido (BRAGA, 2017, p. 8, grifo nosso).

Lima (2017) faz um recorte temporal em sua pesquisa e destaca os principais documentos e encontros oficiais que ajudaram na construção e consolidação do conceito de educação museal. Ele destaca que na Carta de Santiago, de 1972, aos museus já era recomendada a disponibilidade de materiais a serem utilizados na educação (LIMA, 2017, p.

103). Neste encontro, ganha força o caráter interdisciplinar que os museus deveriam ter, sobretudo, no aspecto educativo. Na declaração de Caracas, em 1992, chega-se à conclusão de que os museus deveriam estar compreendidos como espaços para “a educação permanente dos indivíduos e atuar na construção da identidade, da consciência crítica, da autoestima e da qualidade de vida das pessoas” (LIMA, 2017, p. 107).

Na Carta de Petrópolis, em 2010, cujo tema foi relacionado à Política Nacional de Educação Museal, o conceito passa a ficar mais nítido, e essa área do conhecimento ganha mais espaço e reconhecimento. É neste momento que ocorre o primeiro encontro de educadores do IBRAM, com destaque à menção clara sobre a necessidade do “[...] incentivo à pesquisa e ao desenvolvimento de parcerias acadêmicas com foco na educação em museus” (LIMA, 2017, p. 108).

A partir deste documento, conforme Lima (2017), “a educação museal é considerada como uma ferramenta de empoderamento, valorizando as diferenças e identidades e estimulando a emancipação dos sujeitos para o exercício da cidadania”. Assim, pensar em educação museal é enxergar os museus como “ambientes formativos que podem promover a troca de experiências entre docentes e equipes educativas, oportunizando programas e projetos articulados às práticas desenvolvidas na escola e no museu, respeitando as peculiaridades de cada instituição” (BRAGA, 2017, p. 64). A educação museal está relacionada a outras formas de educação e depende diretamente das interações que ocorrem entre os visitantes e os profissionais dos museus.

Neste contexto, a Educação Museal é uma peça no complexo funcionamento da educação geral dos indivíduos na sociedade. Seu foco não está em objetos ou acervos, **mas na formação dos sujeitos em interação com os bens musealizados, com os profissionais dos museus e a experiência da visita.** Mais do que para o “desenvolvimento de visitantes” ou para a “formação de público”, a **Educação Museal atua para uma formação crítica e integral dos indivíduos, sua emancipação e atuação consciente na sociedade com o fim de transformá-la.** (IBRAM, 2018, p. 74, grifo nosso).

Com esses princípios e diretrizes sedimentados ao longo das últimas décadas, a educação museal tem proporcionado um maior respaldo acadêmico para se pensar na construção e elaboração de materiais educativos fundamentados em uma ação pedagógica mais concreta. Segundo o Conselho Internacional de Museus (ICOM), a educação museal vai além, sendo possível falar de uma pedagogia museal, que é considerada “um quadro teórico e metodológico que está a serviço da elaboração, da implementação e da avaliação de atividades educativas em um meio museal, atividades estas que têm como objetivo principal a

aprendizagem dos saberes (conhecimentos, habilidades e atitudes) pelo visitante” (DESVALLÉES e MAIRESSE, 2013, p. 39).

Lima (2017) aponta que a educação museal é uma das principais funções e objetivos do museu. Se para ser museu é necessário comunicar e pesquisar o acervo, há nesse objetivo uma demanda constante que chega aos setores educativos e, conseqüentemente, aos profissionais que atuam diretamente com o público, passando a ter, então, um papel muito importante de mediação.

No que se refere à função educacional dos museus, os muitos encontros nacionais e internacionais reunindo profissionais do campo museal subsidiaram uma maior compreensão da educação como uma, **senão a principal, das funções sociais do museu**. Podemos destacar alguns documentos oriundos das discussões e proposições desses encontros, a partir dos quais foi assentado o comprometimento dos museus na assunção de uma postura mais efetiva no cumprimento da sua função educativa, com ênfase na interdisciplinaridade e na ampliação do olhar museal para outras possibilidades de musealização de espaços e a questão da promoção do protagonismo social no uso social da memória, **onde a mediação nos museus é uma ferramenta fundamental na construção desse protagonismo**. (LIMA, 2017, p. 107, grifo nosso).

Mediação tem sido a palavra-chave usada para definir a atividade do educador nos museus; em muitos casos, os educadores são considerados mediadores, uma vez que existe uma relação que se estabelece via diálogos, olhares, gestos e intenções entre o acervo do museu, o público e esses profissionais.

O vocábulo “mediação” nasce do latim *mediatio*, do verbo *mediare* – dividir pela metade, estar no meio, advindo da raiz *med* (meio). O termo foi publicado na Enciclopédia Francesa de 1694 e pode ser compreendido na contemporaneidade como conceito, como função e como ação (IBRAM, 2018, p. 86).

Compreender que o ato de mediar é uma característica daqueles que irão lidar com o público facilita o entendimento das atividades e potencialidades das ações dentro dos museus. “[...] a mediação é compreendida como interação e diálogo que valoriza e dá voz ao outro, ampliando horizontes que levam em conta a singularidade dos sujeitos em processos educativos na escola ou fora dela” (IBRAM, 2018, p. 88). A mediação é um processo importante para a atividade educativa dos museus e está diretamente relacionada com o papel educativo que os museus cumprem.

[...] nas áreas de educação, arte e cultura, o “estar no meio” implica complexa posição de “estar entre”, que possibilita uma rede de múltiplas provocações e possibilidades de relações entre sujeitos, objetos, espaços e contextos envolvidos. Um território potente e de tensões que abrange estranhamentos, surpresas, choque, indignação, afinidades, gostos, resistências, aberturas, diálogos, trocas, percepções ampliadas, empatia, alteridade. (IBRAM, 2018, p. 87).

Em um estudo sobre a mediação em museus, Paula (2012, p. 45) faz um resgate histórico do conceito desse termo, salientando que “A noção de mediação pressupõe uma atividade própria de um agente mediador, o terceiro elemento em uma relação e este conceito existe desde a antiguidade, quando diversos filósofos o usavam para relacionar dois elementos distintos de um raciocínio”. Para Novais (2018), a mediação é uma “atividade ou elemento que favoreça a construção de um propósito de leitura ou facilite suas condições, a fim de tornar o texto interessante para o leitor”. Na obra sobre os conceitos-chave de museologia, a palavra mediação ganha destaque:

O termo designa essencialmente toda uma gama de intervenções realizadas no contexto museal, com o fim de estabelecer certos pontos de contato entre aquilo que é exposto (ao olhar) e os significados que estes objetos e sítios podem portar (o conhecimento). **A mediação busca, de certo modo, favorecer o compartilhamento de experiências vividas entre os visitantes na sociabilidade da visita, e o aparecimento de referências comuns.** Trata-se, então, de uma estratégia de comunicação com caráter educativo, que mobiliza as técnicas diversas em torno das coleções expostas, para fornecer aos visitantes os meios de melhor compreender certas dimensões das coleções e de compartilhar as apropriações feitas (DESVALLÉES e MAIRESSE, 2013, p. 53, grifo nosso).

Uma mediação bem trabalhada e pensada com o público visitante tem o objetivo de proporcionar um olhar diferenciado aos objetos e aos espaços do museu. Aproximar a visita de uma experiência mais sensível é uma estratégia interessante e que possibilita muitas potencialidades ao público. Nesse sentido, vale destacar que Bondiá (2002) considera as experiências de fato cada vez mais escassas em nosso cotidiano:

A experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou o que toca. A cada dia se passam muitas coisas, porém, ao mesmo tempo, quase nada nos acontece. Dir-se-ia que tudo o que se passa está organizado para que nada nos aconteça. Walter Benjamin, em um texto célebre, já observava a pobreza de experiências que caracteriza o nosso mundo. Nunca se passaram tantas coisas, mas a experiência é cada vez mais rara (BONDIÁ, 2002, p. 21, grifo nosso).

Todo esse caminho de apostar em uma mediação de maior qualidade associada à valorização e ao reconhecimento da educação museal visa evitar ou ir no sentido oposto daquilo que Lopes (1991) exemplificou como uma visita tradicional e enfadonha, muito característica aos museus de ciências:

Supomos que sem dúvida faça parte da experiência de vida de cada um de nós já ter pelo menos presenciado em museus **uma visita do tipo "crocodilo"** (Moro e Virella, 1981) - com o professor ou o guia na frente e as crianças em fila dupla de mãos dadas

atrás. Ou, quando as crianças não são muito obedientes, visitas "rebanho", em que o professor envergonhado ou o guia irritado insistem em recomendar "não-toque", "faça silêncios", "copie as etiquetas". Nessas visitas, as crianças consideradas apáticas ou mal-educadas vão perambulando pelos museus, desinteressadas ou agitadas, embora contentes, porque estão fora da sala de aula. Isto, contudo, até o momento em que são distribuídos os questionários de avaliação de aprendizagem. Essas visitas guiadas permanecem sendo as principais, quando não as únicas, atividades educacionais oferecidas pelos museus, **apesar das inúmeras pesquisas que já atestaram o quanto essas práticas impõem situações de aprendizagem passivas, fornecendo informações irrelevantes** (LOPES, 1991, p. 5, grifo nosso).

Quando os educadores estão inseridos em um museu – seja de ciência ou de outra natureza – que valoriza a educação museal, que proporciona um olhar atento e crítico sobre as atividades realizadas, é possível desenvolver e aprimorar as técnicas de mediação para evitar visitas como a descrita anteriormente. Além de realizarem visitas mediadas mais engajadas e que ofereçam maior sentido aos visitantes, é possível avançar ainda mais, no sentido da elaboração de materiais educativos que ampliam e potencializam a experiência da visita. Assim sendo, alguns museus se encontram nesse “estágio” em que os profissionais/educadores se tornam protagonistas no planejamento de visitas e constroem diversos materiais educativos. Marandino *et al* (2016) pontuam exatamente essa questão envolvendo a construção de materiais educativos:

[...] para além das atividades de atendimento ao público, por meio de exposições, de monitorias ou guias, de cursos e workshops, os museus – **mais especificamente, os educadores de museus – produzem materiais. E produzem muito!** Dentre os materiais educativos produzidos, encontramos réplicas ou modelos que “imitam” as obras ou os organismos taxidermizados para educação e deleite dos visitantes, que, na maioria das vezes, podem ser tocados e manipulados. Existem também cadernos, guias, folders, livros, materiais eletrônicos, audiovisuais, aplicativos e objetos virtuais com textos e atividades que aprofundam conteúdos relacionados às exposições ou ao acervo e que podem prolongar a visita ao espaço museal (MARANDINO *et al.*, 2016, p. 6, grifo nosso).

Entre os materiais que estão sendo produzidos pelos educadores dos museus, destacam-se os jogos educativos. Acredita-se que esses materiais contribuem para que os museus possam enfrentar as novas perspectivas de engajamento com o público de uma maneira mais envolvente e sensível. Entretanto, apesar do avanço de alguns museus, cabe alertar que a educação museal ainda tem uma longa caminhada para o processo de consolidação, uma vez que grande parte dos museus não possui um setor exclusivo nessa área – e pouco é investido na formação desses profissionais. Nesse sentido, reforça-se a conclusão de Mendes (2013) sobre os novos desafios aos quais os museus estão inseridos e a importância da educação nesse contexto:

Do que se expôs pode inferir-se que os museus, como instituições polivalentes que são, têm vindo a registar um excepcional desenvolvimento – quantitativo e qualitativo

– nas últimas décadas. Contudo, **salvo algumas exceções, tem havido um enorme déficit na formação de quadros capazes de responderem aos novos desafios que, dia-a-dia, são lançados na realidade museológica.** Grande formação tradicional – ministrada aos conservadores – orienta-se parte fundamentalmente para os acervos patrimoniais (coleções ou objetos) dos museus. No entanto, sem descuidar esses importantes espólios – que constituem um legado cultural de maior relevância, a transmitir, se possível de forma revalorizada, aos vindouros –, há que pensar mais no verdadeiro e único destino do museu, que é o homem, **cuja educação deve constituir a prioridade das prioridades** (MENDES, 2013, p. 43, grifo nosso).

A construção de novos tipos de materiais, como os jogos educativos, está relacionada a uma nova realidade dos museus e, ao mesmo tempo, constitui uma contribuição que os setores educativos podem oferecer à educação de maneira mais ampla. Os jogos são uma nova forma de dialogar com crianças, jovens e adultos de uma maneira mais engajada e significativa nos museus.

Entendendo essa potencialidade dos jogos para a fruição dos visitantes, muitos espaços museais têm apostado no desenvolvimento de jogos didáticos a fim de possibilitar melhores interações com seu público, possibilitar visitas mediadas mais sensíveis e despertar no visitante um olhar mais cuidadoso para com o acervo e o espaço visitado. Ações como essas são observadas em diferentes museus no país, que em parceria com instituições públicas de ensino desenvolvem jogos didáticos. Assim, o presente trabalho intenta destacar algumas dessas ações, deixando claro que existe um movimento de elaboração de jogos em alguns museus – indicando que o desenvolvimento desta proposta junto ao MM Gerdau – Museu das Minas e do Metal não é uma ação isolada. Nesse sentido, cabe exemplificar algumas iniciativas semelhantes:

- Lona Periódica – Centro de Ciências da Universidade Federal de Juiz de Fora

Os profissionais do Centro de Ciências (UFJF)⁵ criaram o jogo Lona Periódica, um material para potencializar o aprendizado dos elementos químicos. O jogo é composto basicamente por três componentes: uma tabela periódica impressa em uma lona plástica de 1,40m x 1,40m (FIG. 1); uma caixa contendo trinta e cinco materiais que representam alguns elementos da tabela periódica; um guia dos elementos químicos contendo informações gerais (TEIXEIRA *et al.*, 2018, p. 110).

⁵ O Centro de Ciências é um órgão suplementar da Reitoria da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), tendo como meta atender o público acadêmico de todos os níveis de ensino, bem como a sociedade em geral. <https://www.ufjf.br/centrodeciencias/>

Figura 1 – Lona Periódica



Fonte: TEIXEIRA *et al*, 2018, p. 110.

A aplicação do jogo faz parte de um processo de formação continuada oferecida pelo Centro de Ciências aos professores da escola básica. As regras são abertas e podem ser criadas pelos professores que utilizam o material.

- Biomemo – Grupo de Estudos de Educação não Formal

O Grupo de Estudo em Educação Não-Formal (GEENF), da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, juntamente com o Núcleo de Educação Terra firme, do Museu Biológico do Instituto Butantan⁶, em São Paulo, elaborou o jogo Biomemo para abordar a temática da biodiversidade.

O jogo é uma adaptação do tradicional jogo da memória; porém, em vez de duas cartas iguais para a memorização, possui três cartas semelhantes de um mesmo ser vivo. “O jogador deve encontrar 3 imagens – e não duas – correspondentes e, além disso, tais imagens não são

⁶ O Museu Biológico é o primeiro museu do Instituto Butantan e está localizado em um edifício histórico, na antiga coqueira de imunização construída na década de 1920. Ele conta com uma exposição zoológica viva e permanente. Disponível em: <http://www.butantan.gov.br/atracoes/museu-biologico>

exatamente iguais – uma delas é a do ser vivo e as duas outras representações da cultura (imagens de desenhos, pinturas, esculturas etc.)” (MARANDINO *et al*, 2016, p. 21). A ideia central do jogo é oferecer ao participante uma experiência lúdica do conceito de biodiversidade.

Figura 2 – Biomemo



Fonte: MARANDINO *et al*, 2016.

- Mancala – Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST)

O MAST⁷ costuma incluir jogos e brincadeiras na programação de suas atividades. Destaca-se, aqui, uma de 2018, que envolve um dos mais antigos jogos conhecidos: o Mancala. A ideia do jogo consiste em “plantar mais sementes do que seu adversário. O tabuleiro, geralmente dividido em dois lados, também divide a área pertencente a cada jogador. O movimento consiste em pegar todas as sementes de uma casa e espalhá-las – uma a uma – nas casas seguintes” (LUDOPEDIO, s/d). O jogo possui origem no continente africano e foi concebido por sociedades agrícolas, o que explica o uso das sementes e um tabuleiro feito na própria terra. A intenção da atividade no MAST foi estimular o raciocínio lógico e a elaboração de estratégias. “A ideia era possibilitar que o público construísse o seu próprio tabuleiro e aprendesse mais sobre o jogo” (MAST, 2018).

⁷ O MAST guarda o importante acervo do Observatório Nacional, coleção que reúne instrumentos científicos, máquinas, equipamentos, mobiliário e esculturas, totalizando mais de dois mil objetos representativos do Patrimônio Científico do Brasil. Além da reserva técnica, o MAST apresenta regularmente ao público exposições e atividades planejadas, entre oficinas, palestras, visitas orientadas e as tradicionais observações do sol e do céu. Disponível em: <http://www.mast.br/museu/sobre/>

Figura 3 – Peça de divulgação

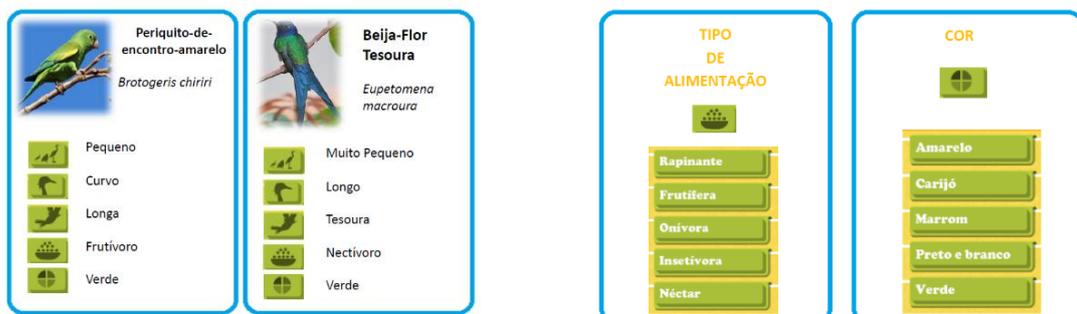


Fonte: MAST, 2018.

- Bico a Bico – Museu Diversão com Ciência e Arte (DICA)

O Museu DICA⁸, vinculado à Universidade Federal de Uberlândia e ao Instituto de Física da referida instituição, disponibiliza uma série de jogos e atividades lúdicas em sua programação (DICA, s/d). Um deles é o jogo de cartas sobre a biodiversidade das aves. Trata-se do jogo Bico a Bico, cujo objetivo é que o jogador descubra, com a menor quantidade de perguntas possível, qual a carta do oponente. A ideia por trás do jogo é evidenciar as características dos pássaros que se pode encontrar no dia a dia. Além disso, o Museu realiza atividades com jogos e brincadeiras para o público escolar e geral.

Figura 4 – Cartas do Jogo Bico a Bico



⁸ O Museu DICA é um espaço onde ciência, tecnologia e conhecimento são exibidos e discutidos através de conteúdos que abordam questões do cotidiano de forma contextualizada e divertida. Disponível em: <https://dicaufu.com.br/o-museu-dica>

Fonte: DICA, s/d.

- República – Museu das Minas e do Metal (MM Gerdau)

O MM Gerdau também tem oferecido alguns jogos educativos na programação, buscando dialogar com o público. Um deles chama bastante atenção, por se tratar de uma iniciativa de dois professores de História que fizeram o jogo para abordar a temática da República. Como o Museu está situado em um prédio histórico da cidade de Belo Horizonte/MG cuja arquitetura possui uma diversidade de referências ao período republicano, considera-se muito pertinente a aplicação do jogo nesta edificação.

O jogo "República" é baseado na atuação de cinco personagens: o Militar, o Coronel, o Barão de Café, o Intelectual e o Povo. Cada personagem possui habilidades que se relacionam ao contexto político da Primeira República (1889-1930). O objetivo do jogo não se limita a ensinar o conteúdo, mas também proporcionar uma dinâmica própria gerando, nos participantes, o engajamento e a vontade de competir pela vitória – ou seja, também é um entretenimento para quem deseja apenas desfrutar de um *cardgame*. O jogo visa tornar as dinâmicas sociais e políticas do contexto histórico mais próximas dos estudantes do ensino fundamental e médio e daqueles que desejam aprender mais sobre a História do Brasil.

Figura 5 – Fotografia de componentes do jogo República



Fonte: Acervo do autor.

Os exemplos citados apresentam uma diversidade de jogos e atividades lúdicas sendo realizadas como uma das formas de mediação com os públicos nos museus. No entanto, entende-se que enfrentar a tarefa de criar um jogo não é algo tão simples como muitas vezes parece ser. No próximo capítulo essa temática será aprofundada, e se discutirá a definição de jogo e como esse conceito precisa ser incorporado aos materiais elaborados nos museus, para uma melhor compreensão das potencialidades dos jogos educativos.

3 JOGOS E *SERIOUS GAMES*

Um museu que valoriza a educação museal e oferece condições adequadas para que o setor educativo desenvolva as diversas formas de mediação proporciona, aos profissionais, possibilidades de criação de materiais educativos. Uma delas relaciona-se à elaboração de jogos para melhorar e potencializar as interações com o público visitante.

Os jogos são uma boa maneira de aproximar público e museu e de envolver os visitantes, fazendo com que estes se sintam mais à vontade no espaço museal. Nesse sentido, os jogos são um meio de “quebrar o gelo”, convidar e estimular o público a olhar o acervo de outras formas – despertando a sensibilidade e a curiosidade para diversas possibilidades de interpretação.

Muito se fala em visitas mais sensíveis, que possibilitem olhares mais atenciosos para com o espaço; entretanto, os métodos ou as circunstâncias para se conseguir, de fato, despertar esse olhar no público visitante não é tarefa fácil para os educadores, pois envolve muitas subjetividades e emoções que variam de sujeito para sujeito. Ademais, em alguns casos os museus estão localizados em prédios imponentes e grandiosos, que deixam as pessoas mais retraídas e menos propícias ao despertar das sensibilidades. O que fazer então?

A proposta de um jogo dinâmico, com regras simples e que proporcione uma atividade lúdica e imersiva contribui para que as pessoas se sintam mais abertas ao diálogo e tenham uma experiência mais acolhedora nesse tipo de espaço. Com essa abordagem, os sujeitos se revelam mais acessíveis às mediações ou diálogos com os educadores do museu, com outros visitantes e/ou entre o próprio grupo.

Para construir um material que se caracteriza como um jogo é necessário entender o que, de fato, é um jogo. Para tanto, recorreu-se a alguns autores e autoras que se dedicaram a essa temática. Entende-se que uma das contribuições desta pesquisa está em trazer tais referências e apontar a necessidade de diálogo entre esses autores e autoras com os pesquisadores da área da educação e da divulgação científica que se propõem a trabalhar com jogos educativos.

Huizinga (2008) é um autor clássico que aprofunda o entendimento do jogo como um conceito filosófico e o relaciona com as expressões da linguagem, da cultura, do direito, da guerra, das diferentes formas lúdicas e outros temas. Huizinga (2008) assim define jogo:

[...] uma atividade ou **ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, 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 quotidiana" (HUIZINGA, 2008, p. 34, grifo nosso).

Para o autor, o conceito de jogo vai além: está intimamente relacionado ao espírito e à cultura do ser humano. Com o jogo, é possível superar uma racionalidade material cotidiana. Nesse sentido, o jogo se torna mais que uma válvula de escape necessária, que leva a outros mundos e a novas realidades. Reconhecer os fundamentos do jogo é uma maneira de compreender a complexidade do próprio desenvolvimento cultural e social humano.

[...] reconhecer o jogo é, forçosamente, reconhecer o espírito, pois o jogo, seja qual for sua essência, não é material. Ultrapassa, mesmo no mundo animal, os limites da realidade física. Do ponto de vista da concepção determinista de um mundo regido pela ação de forças cegas, o jogo seria inteiramente supérfluo. Só se torna possível, pensável e compreensível quando a presença do espírito destrói o determinismo absoluto do cosmos. A própria existência do jogo é uma confirmação permanente da natureza supralógica da situação humana. Se os animais são capazes de brincar, é porque são alguma coisa mais do que simples seres mecânicos. **Se brincamos e jogamos, e temos consciência disso, é porque somos mais do que simples seres racionais, pois o jogo é irracional** (HUIZINGA, 2008, p. 6, grifo nosso).

O referido trecho confere uma dimensão complexa e filosófica ao conceito de jogo evidenciando a profundidade do tema. Lara e Pimentel (2006) argumentam que, para Huizinga, a “cultura é posterior ao jogo, ou seja, todas as manifestações importantes da cultura estariam permeadas de jogo, de seu espírito de investigação e respeito à regra (LARA e PIMENTEL, 2006, p. 181). Tais conclusões coadunam com a explicação de Ribeiro (2015) ao dizer que o sonhar e o brincar são mecanismos evolutivos dos mamíferos. Para o autor, aqueles seres que desenvolveram a capacidade de brincar/jogar podiam simular situações reais fora do perigo e, assim, aprender e desenvolver suas habilidades de modo mais complexo do que outros seres vivos. Já a importância social do jogo é enfatizada por Gomez (2014), quando diz que a geração adulta transmite sua visão de mundo para a geração mais nova por meio dos jogos (GOMEZ, 2014, posição 185).

Desde a década de 1930, quando a obra clássica *Homo Ludens* (HUIZINGA, 2008) foi publicada, até a segunda década dos anos 2000, o conceito de jogo vem sendo aprimorado. Para McGonigal (2018), um jogo – seja do tipo analógico ou digital – pode ser definido, necessariamente, por quatro características. Para a autora, um jogo precisa de: uma meta clara, regras estipuladas, sistema de *feedback* e participação voluntária.

A **meta** é o resultado específico que os jogadores vão trabalhar para conseguir. Ela foca a atenção e orienta continuamente a participação deles ao longo do jogo. A meta propicia um senso de objetivo. As **regras** impõem limitações em como os jogadores podem atingir a meta. Removendo ou limitando as maneiras óbvias, as regras estimulam os jogadores a explorar possibilidades anteriormente desconhecidas para atingir o objetivo final. Elas liberam a criatividade e estimulam o pensamento estratégico. O **sistema de feedback** diz aos jogadores o quão perto eles estão de atingir a meta. O sistema pode assumir a forma de pontos, níveis, placar ou barra de progresso. Ou, em sua forma mais básica, pode ser tão simples quanto tomar conhecimento. Finalmente, a **participação voluntária** exige que cada um dos jogadores aceite, consciente e voluntariamente, a meta, as regras e o feedback. Isso estabelece uma base comum para múltiplas pessoas jogarem ao mesmo tempo. E a liberdade para entrar ou sair de um jogo por vontade própria assegura que um trabalho intencionalmente estressante e desafiador é vivenciado como uma atividade segura e prazerosa (MCGONIGAL, 2018, posição 402, grifo nosso).

Huizinga (2008, p. 6) diz que “o jogo não é vida ‘corrente’ nem vida ‘real’. Pelo contrário, trata-se de uma evasão da vida ‘real’ para uma esfera temporária de atividade com orientação própria”. É justamente essa pausa e inserção em um outro tempo que permite maiores possibilidades de novas interações e produções de novos olhares. Nesse sentido, a construção de jogos nos museus ganha uma potência diferenciada para a experiência e construção de significados, desde que sejam levadas em consideração as complexidades do conceito em tela.

Um jogo, quando bem planejado e bem construído, desperta diversas formas de interação, sentidos e paixões nos sujeitos. Vejamos o exemplo do futebol: um jogo que teve suas regras consolidadas no final do século XIX, por ingleses, e que em menos de 100 anos se difundiu em boa parte dos países no mundo influenciando culturas distintas.

Por que motivo o jogador se deixa absorver inteiramente por sua paixão? Por que uma multidão imensa pode ser levada até ao delírio por um jogo de futebol? A intensidade do jogo e seu poder de fascinação não podem ser explicados por análises biológicas. (...) “é nessa intensidade, nessa fascinação, nessa capacidade de excitar que reside a própria essência e a característica primordial do jogo” (HUIZINGA, 2008, p. 6).

Para entender a dimensão que um jogo exerce no imaginário e nas relações sociais dos sujeitos, é necessário assumir que o jogo “é uma função significativa, isto é, encerra um determinado sentido. No jogo existe alguma coisa “em jogo” que transcende as necessidades imediatas da vida e confere um sentido à ação. Todo jogo significa alguma coisa (HUIZINGA, 2008, p. 6). McGonigal (2018) sintetiza o conceito de jogo de uma maneira assertiva ao citar o filósofo Bernard Suits: “dedicar-se a um jogo é a tentativa voluntária de superar obstáculos desnecessários” (MCGONIGAL, 2018. posição 431).

Em muitos casos, o verbo brincar é citado quase como sinônimo de jogo; entretanto, existem diferenças entre “jogar” e “brincar” que precisam ser pontuadas, sobretudo quando se pensa na construção de materiais didáticos. O brincar e o jogar são ações muito próximas, e estabelecer a diferença entre elas torna-se algo complexo, sobretudo quando analisamos jogos e brincadeiras para a infância. Kishimoto (1995, s/n) afirma que “no Brasil, termos como jogo, brinquedo e brincadeira ainda são empregados de forma indistinta, demonstrando um nível baixo de conceituação deste campo”. Para a autora, jogo e brinquedo são coisas distintas: “Diferindo do jogo, o brinquedo supõe uma relação íntima com a criança e uma indeterminação quanto ao uso, ou seja, a ausência de um sistema de regras que organizam sua utilização” (KISHIMOTO, 1995, s/n).

Soares (2016) afirma que existe muita confusão no que se refere aos termos utilizados para os jogos. Em alguns trabalhos é observada a palavra “jogo”; em outros, o termo “atividades lúdicas”, ou, ainda, “brincadeiras” entre outros termos correlatos (SOARES, 2016, p. 10). Coelho (2015) pontua exatamente a diferença entre o brincar e o jogar. Para o ele, “um jogo tem regras; demanda algum tipo de raciocínio; tem objetivos que delimitam a duração da experiência”. Por outro lado, e não menos importante, “uma brincadeira pode existir sem regras e sem objetivos; se os tiver, é possível mudá-los enquanto se brinca; demanda da imaginação; os objetivos não delimitam sua duração” (COELHO, 2015 s/n).

Destaca-se que além de um importante conceito relacionado à cultura humana, que em muitos casos é tido como sinônimo de brincadeiras e atividades lúdicas, os jogos, na maioria dos casos, precisam de elementos ou um grupo de itens que articulam entre si para serem considerados, no seu conjunto, um jogo. Para Caillois (2017)

[...] o termo jogo designa não apenas a atividade específica por ele nomeada, mas também a totalidade das imagens, dos símbolos ou dos instrumentos necessários a essa atividade ou ao funcionamento de um conjunto complexo. É por isso que se fala de um jogo de cartas: o conjunto das cartas; de um jogo de xadrez: um conjunto das peças indispensáveis para jogar esse jogo (CAILLOIS, 2017, p. 5).

Observa-se a necessidade de um conjunto de elementos que, conectados entre si, segundo algumas regras aceitas livremente pelos participantes, compõem um jogo. Para tanto, criar tais componentes, regras, mecânicas e outros elementos do jogo exige certa técnica – nem sempre conhecida pelas pessoas que desejam fazer jogos.

La Carretta (2018) propõe uma série de estratégias e requisitos relacionados ao *design* para que um jogo tenha sucesso nos objetivos pretendidos. Com a ideia de oferecer maior facilidade na construção dos jogos, La Carretta (2018, p. 19) sugere “um método de criação de

jogos de tabuleiro baseado estritamente em uma narrativa não linear, amparada na estrutura de *Quests*⁹. Assim, a *quest* e o *design trick*¹⁰ seriam elementos fundamentais aos que pretendem elaborar jogos, porém, são geralmente desconhecidos ou ignorados pelos envolvidos na elaboração dos jogos didáticos. La Carretta (2018, p. 29) sugere “fazer uma leitura não linear de um tema e fazer uma interpretação dos seus sentidos, ou mesmo partir do oposto: pensar em mecânicas possíveis, e só depois pensar em uma temática que abrace esse sistema, complementando-o em sentido”.

O mundo dos *board games*, ou melhor, dos criadores de jogos em geral, fundamenta-se nas técnicas de *game design*, frequentemente usadas com sucesso para elaboração de vários jogos. Entende-se que pode ser muito profícuo que os setores educativos dos museus, professores e professoras da educação básica e do nível superior, e outros profissionais e pessoas interessados na construção de jogos reflitam sobre essas técnicas para aprimorar seus materiais. Assim, defende-se o valor de um diálogo entre educadores e *designers*, bem como a importância de uma aproximação dos teóricos da construção de jogos. Acredita-se que essa combinação pode desdobrar em bons resultados.

Normalmente, *designers* de jogos não são educadores e educadores não são *designers* de jogos. Os resultados de um grupo tentando operar por conta própria dentro do domínio do outro raramente são exemplares (embora existam exceções). No entanto, combinando as habilidades dos *designers* de jogos com as dos educadores, os *Serious Games* podem ser uma força no ensino de estudantes de todas as idades (MICHEL; CHEN, 2006, p. 21, tradução do autor).

Nesse sentido, cabe dar um passo adiante e trazer em evidência o desdobramento dos jogos relacionados à educação, que são os jogos didáticos – ou os *serious games*. La Carretta (2018, p. 154) caracteriza jogos educacionais como *serious games* explicando que são “jogos criados especificamente para atender uma demanda de ordem educacional, com ‘moral’ da história, ou mesmo algo de cunho motivacional”. Buscando esclarecer a definição de *serious games*, Gomez (2014) cita Clarck Abt explicando que *serious games* “são jogos com um propósito educativo explícito e cuidadosamente planejado, e não concebido para ser apenas um

⁹ *Quest* é uma jornada por meio de uma paisagem simbólica e fantástica na qual um protagonista ou jogador coleciona objetos e fala com personagens para superar desafios e alcançar um objetivo significativo (LA CARRETTA, 2018, p. 19).

¹⁰ *O Design trick* “(...) consiste no entendimento do que envolve a criação para um jogo não é norteado apenas pelo gênero, não é uma mecânica, não é o modo de *gameplay*, nem é um condicionamento de vitória/derrota; é **isso tudo junto. Seriam soluções e truques iniciais de *game design* para seu jogo**” (LA CARRETTA, 2018, p. 165, grifo nosso).

jogo de distração ou mero entretenimento” (ABT *apud* GOMEZ, 2014, posição 384). Porém, Gomez (2014) deixa claro que os *serious games* podem possibilitar o entretenimento, mesmo que esse aspecto não seja o objetivo principal desse tipo de material. Michel e Chen (2006) concordam com essa perspectiva de *serious games*; para eles, de uma maneira simples e direta os *serious games* são jogos que “têm um objetivo educacional explícito e cuidadosamente pensado e não se destinam a ser jogados principalmente por entretenimento. Isso não significa que os *Serious Games* não sejam, ou não devam ser, divertidos” (MICHEL; CHEN, 2006, p. 21, tradução do autor).

No Brasil, o tema “jogos na educação” não é novidade. A publicação “Jogos, Brinquedo, Brincadeira e a Educação”, de Kishimoto (1995), é uma referência recorrente em trabalhos que exploram a temática dos jogos educativos. De acordo com Kishimoto citada por Zanon (2008, p. 73), “o jogo educativo possui duas funções que devem estar em constante equilíbrio. Uma delas diz respeito à função lúdica, que está ligada a diversão, ao prazer e até ao desprazer”. Encontrar o equilíbrio entre a parte didática sem perder as potencialidades da parte lúdica e imersiva dos jogos talvez seja o maior desafio para os desenvolvedores e *designers* envolvidos com os *serious games*. Kishimoto (1995, p. 44) alerta “para o risco do excessivo uso de jogos didáticos que desvirtuam tanto as tarefas do ensino como a natureza do jogo”. Soares (2016) afirma:

[...] se o jogo escolhido tem uma forte função lúdica, é mais jogo, mais lúdico, mais diversão, que propriamente um jogo que possa ensinar algo. Por outro lado, se a função educativa for mais forte teremos um material didático em sala de aula, mas não necessariamente um jogo. (SOARES, 2016, p. 11).

Em outras palavras, os autores chamam a atenção para o excesso de didatização na construção dos materiais, que pode afetar o resultado esperado. Michel e Chen (2006) e Gomez (2014) argumentam que a educação e o entretenimento não estão em conflito, apesar de muitos autores considerarem os *serious games* um oxímoro ou um paradoxo, tendo em vista a existência de dois propósitos antagônicos: instruir e entreter. Para Gomez (2014), um *serious games* costuma ser o resultado da elaboração intencional de uma proposta que busca os dois objetivos: entreter e instruir. E não se trata de alcançá-los por uma mera causalidade acidental (GOMEZ, 2014, posição 412). Nesse sentido, as contribuições de La Carretta (2018) se tornam fundamentais para os interessados na construção desse tipo de material:

A questão norteadora é, sem dúvida, o fato de que a maioria dos *Serious Games* pecam em ter um discurso direto, uma pressa em enaltecer sua retórica. Essa mensagem acaba sendo vista como maniqueísta e acaba cerceando pecaminosamente o jogador de poder escolher explorar seus caminhos dentro do

jogo, talvez a maior contribuição dos jogos podem dar a uma pessoa. O *design* coercitivo e a Lore¹¹ engajada, tão importantes, também são deixadas de lado, não participando de fato na construção de jogos dessa natureza (LA CARRETTA, 2018, p. 154, grifo nosso).

Construir um material que consiga o equilíbrio entre o ensino e a ludicidade é, portanto, o maior desafio para aqueles envolvidos com os jogos educativos. Evitar um *design* coercitivo e pensar em soluções do *design* parece ser um caminho a perseguir nessa área. A construção de um bom jogo didático, que preze pelo equilíbrio entre o lúdico e uma boa mecânica, possibilita que ele seja aplicado em museus de uma maneira mais imersiva e engajada. Além disso, o material pode ser apropriado pelas escolas e contribuir com a divulgação científica.

Pensando na relação entre jogo e ensino, Olaya (2016) apresentou importantes resultados sobre a análise da aplicação de três jogos sobre a teoria da evolução. O pesquisador envolveu neurociências, ensino e aprendizado pelos jogos em sua pesquisa e apresentou suas conclusões no evento periódico “*Ciencia en Bicicleta*”, do Parque Explora¹²:

Usar o jogo para o ensino corresponde a uma dimensão natural, porque faz parte do nosso instinto e permite o desenvolvimento de habilidades básicas como a inteligência emocional, o relaxamento e desenvolvimento de processos de pensamentos, e faz focar a atenção, aspectos fundamentais em todas as crianças e jovens, incluindo aqueles que têm algum tipo de desordem de conduta e transtornos generalizados de desenvolvimento. Assim, as emoções suscitadas ao jogar são fatores que influenciam na aprendizagem e na relação emoção/aprendizagem, e um campo interessante para explorar o ensino das ciências naturais, especificamente da biologia. (OLAYA, 2016, p. 35, tradução do autor).

Seguindo essa ideia – a de relacionar jogo e ensino de ciências – o Laboratório de Educação Química e Atividades Lúdicas (LEQUAL), criado em 2004, tem por objetivo o desenvolvimento de estratégias educacionais lúdicas e facilmente aplicáveis em qualquer sala de aula. Vinculado à Universidade Federal de Goiás e ao Núcleo de Pesquisa em Ciências, o grupo de pesquisa disponibiliza nove materiais didáticos que relacionam jogos e ensino de química. Aqui são destacados três deles: Perfil Químico, Uno Químico e Banco Químico. Os três jogos são adaptações, para a temática da química, de jogos clássicos comerciais conhecidos.

¹¹ Lore seria uma espécie de narrativa engajada no *gameplay* de um jogo, fazendo com que ele tenha roupagem retórica narrativa. Lore Design, então, seria vestir o jogo com uma temática que condiciona o sentido de a “história ser contada” (LA CARRETTA, 2018, p. 166).

¹² Parque Explora é um museu de ciências, localizado em Medellín, Colômbia. Trata-se de parque de ciência e tecnologia, um aquário e um planetário. (PARQUE EXPLORA, 2019). A apresentação está disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=sL3pH-Z9dpo>

Esse método, denominado *game hack*¹³, é uma maneira de usar, em um novo material, algumas mecânicas que deram certo e são de conhecimento de muitas pessoas.

Segundo La Carreta (2018), é comum que *game designers* iniciantes utilizem do *game hack* como método para a elaboração dos primeiros jogos. E foi essa a técnica utilizada na primeira versão do jogo “Você têm fome de quê?”, material educativo analisado no próximo capítulo. Nesse sentido, foi a partir do entendimento do conceito de jogo e da aproximação com profissionais da área do *design* que as atualizações e melhorias do jogo educativo analisado nesta pesquisa foram pensadas.

Essa aproximação e o diálogo aconteceram da seguinte forma: a escolha de La Carreta (2018) como uma das principais referências do texto, a participação em uma consultoria¹⁴ realizada pela Escola de Arquitetura e Design da UFMG, a aproximação de dois estudantes de *design* que contribuiriam voluntariamente com sugestões e críticas ao jogo e a parceria com o setor de *design* do MM Gerdau para a implementação das atualizações do jogo.

Por fim, destacam-se aqui dois jogos comerciais – Evolution¹⁵ e Pandemic¹⁶ –, por serem considerados materiais de referência, uma vez que neles é possível atingir o equilíbrio entre a ludicidade e o conteúdo científico. Tais jogos foram escolhidos tendo em vista que os aspectos relacionados ao *design* são exemplares, e as temáticas abordadas perpassam muitos museus de ciências, a divulgação científica e o conteúdo escolar.

No jogo Evolution, os jogadores precisam colocar as “espécies em jogo evoluindo-as traço por traço para ajudá-las a sobreviver em um ambiente em mudança. Há duas ameaças que os jogadores têm de lidar com a sua espécie: de fome e serem comidos por carnívoros” (LUDOPEDIA, s/d). Já no jogo Pandemic, o objetivo dos jogadores é salvar a humanidade de uma pandemia. De maneira coletiva, os jogadores devem planejar as estratégias “para combinar suas forças de especialistas, a fim de curar as doenças. Se uma ou mais doenças se espalham

¹³ É a apropriação de parte ou todo de um jogo para atender uma retórica distinta da original. Podem ser chamados de jogos temáticos ou *FanGames*.

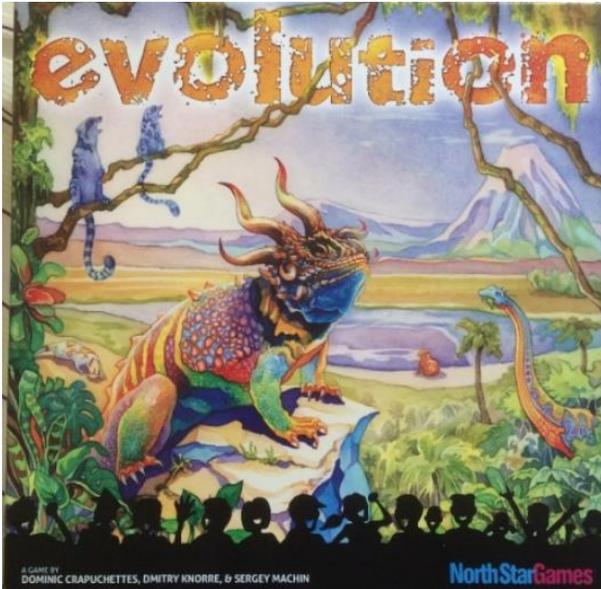
¹⁴ O PROMESTRE oferece agendamentos para consultoria com professores em *design* e audiovisual para auxílio no desenvolvimento de recursos educativos.

¹⁵ Os *designers* responsáveis são: Dominic Crapuchettes, Dmitry Knorre, Sergey Machin. Artistas que assinam o jogo são: Catherine Hamilton, John Ariosa, Giorgio De Michele, Kurt Miller, Jacoby O'Connor Evolution é um jogo publicado pelas seguintes editoras: North Star Games, LLC, Funforge, Schmidt Spiele, Gém Klub Kft.

¹⁶ O *designer* responsável pelo jogo é: Matt Leacock. Pandemic é um jogo publicado pelas seguintes editoras: Galápagos Jogos, Devir Brasil, Z-Man Games, Devir, Quined White Goblin Games, Lacerta, Kaissa Chess & Games, Filosofia Éditions, Pegasus Spiele, Stratelibri, HomoLudicus, Wargames Club Publishing, Albi, Korea Boardgames, Hobby Japan, 999 Games, White Goblin Games, Lautapelit.fi, Asterion Press.

além da recuperação ou se decorrido muito tempo, todos os jogadores perdem” (LUDOPEDIA b, s/d).

Figura 6 – Capa do jogo Evolution



Fonte: LUDOPEDIA, s/d.

Figura 7 – Cartas do jogo Evolution



Fonte: LUDOPEDIA, s/d.

Figura 6 – Tabuleiro do jogo Pandemic



Fonte: LUDOPEDIA, s/d.

4 “VOCÊ TEM FOME DE QUÊ?” – PRIMEIRA E SEGUNDA VERSÕES DO JOGO

Esta parte da pesquisa apresenta o objeto do presente estudo – o jogo “Você tem fome de quê?” – em sua versão inicial, apontando suas inconsistências e identificando o que levou a se pensar em melhorias para esse material. Além disso, procurou-se evidenciar as atualizações realizadas no jogo, bem como as justificativas para tais mudanças.

Inicialmente destaca-se em que contexto e como a primeira versão do jogo foi criada; em seguida, aponta-se alguns resultados da aplicação desse material com diversos tipos de públicos. Posteriormente, registra-se o que conduziu a um novo produto, detalhando-se as modificações que foram realizadas no jogo e que orientaram a criação do produto final.

4.1 “Você tem fome de quê?” – Um jogo didático

O jogo “Você tem fome de quê?” foi inicialmente desenvolvido para a participação do MM Gerdau na “Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) de 2016: A ciência que alimenta o Brasil”¹⁷. O material foi elaborado pelo setor educativo do referido museu, em parceria com o seu setor de *design*, com o objetivo de destacar a relação entre os diversos minerais e a alimentação. A escolha da mecânica do Super Trunfo deveu-se ao fato de existir um outro material disponibilizado no acervo educativo: o “*HiperTrunfo Mineral*”¹⁸. Por essa relação com o material já existente, a primeira versão do jogo foi chamada de “Trunfo dos Alimentos”; posteriormente, ganhou o nome “Você tem fome de quê?”. Enfatiza-se a evolução desse material educativo com o intuito de evidenciar todo o esforço de pensamento e pesquisa por trás do processo criativo, que conduziu a oportunidades de melhorias de materiais didáticos desenvolvidos em espaços museais de maneira mais atenta e crítica.

“Você tem fome de quê?” é um jogo de cartas que destaca a importância de alguns elementos químicos para o corpo humano. Por meio de um duelo de cartas baseado em um *game hack* do clássico jogo “Super Trunfo”, os participantes têm a oportunidade de conhecer

¹⁷ Destaca-se que a provável escolha desta temática da SNTC 2016 tenha sido influenciada pela *World Expo 2015 Milão*, uma feira mundial realizada na cidade italiana de Milão. “Com o tema a ‘*Alimentando o mundo com soluções*’, o Brasil participou com um pavilhão de 4 mil m², e apresentou, durante todo o evento, seminários, eventos de negócios, atividades culturais e gastronômicas.” (WIKIPEDIA, 2015). Aponta-se, aqui, a influência que as feiras internacionais como esta podem ter nas temáticas e tendências nos espaços que discutem ciência e tecnologia e na SNTC nacional.

¹⁸ O *HiperTrunfo Mineral* é um jogo baseado nas mesmas mecânicas do clássico jogo Super Trunfo. São 18 cartas de minerais que disputam os seguintes critérios: dureza, densidade, brilho e abundância. Este jogo também foi um material criado pelo autor em parceria com o setor da Geociências do MM Gerdau.

um pouco mais sobre a relevância das principais frutas, hortaliças, de grãos, carnes, legumes, folhas entre outros alimentos presentes no cotidiano e no metabolismo do corpo humano.

O jogo é composto por dois *decks* de cartas (FIG. 10 e FIG. 11), sendo 65 (sessenta e cinco) de alimentos, disputadas a cada rodada, e 78 (setenta e oito) com informações nutricionais ou metabólicas sobre os elementos químicos – conferindo ritmo e dinamicidade ao jogo.

Cada carta de alimento aponta a quantidade de nove elementos químicos presentes nos alimentos, a saber: Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Manganês (Mn), Fósforo (P), Ferro (Fe), Sódio (Na), Potássio (K), Cobre (Cu) e Zinco (Zn). Já as cartas de informações nutricionais apresentam uma curiosidade ou a relevância de um dos elementos acima para a nutrição ou o metabolismo do corpo humano.

O jogo tem relação com uma das exposições do museu – “Vale o quanto pesa” – que se trata de uma balança e uma tela que evidenciam a quantidade de alguns elementos metálicos presentes no corpo humano.

Figura 7 – Divulgação da exposição “Vale o quanto pesa”



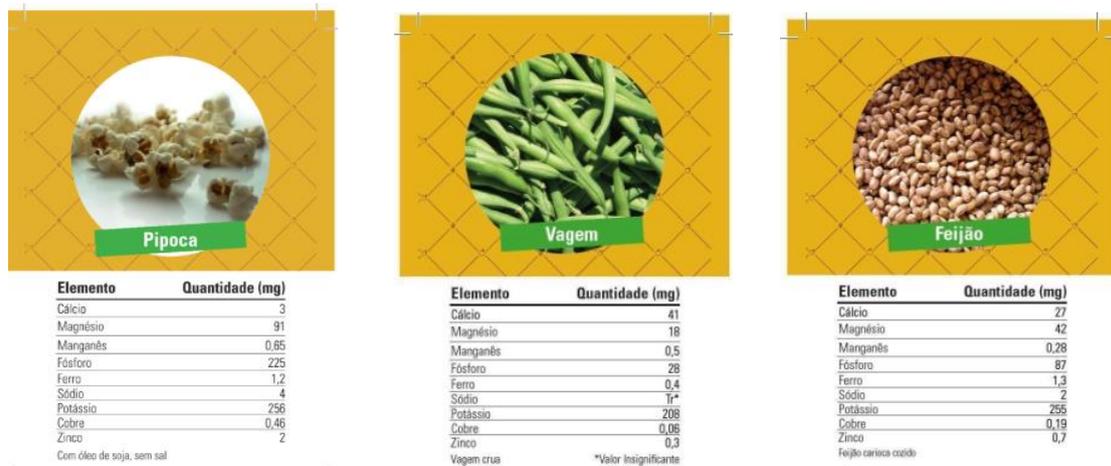
Fonte: Acervo do MM Gerdaú – Museu das Minas e do Metal.

4.1.1 Componentes do jogo

Deck de alimentos

As cartas dos alimentos seguem o padrão de *design* da figura 10 e tiveram como base de referência a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) (UNICAMP, 2011). A análise de composição dos alimentos levou em consideração 100 gramas de parte comestível (*idem*).

Figura 8 – Cartas de alimentos: pipoca, vagem e feijão



Fonte : Acervo do MM Gerdau – Museu das Minas e do Metal

Quadro 1 – Relação dos alimentos presentes no jogo, por ordem alfabética

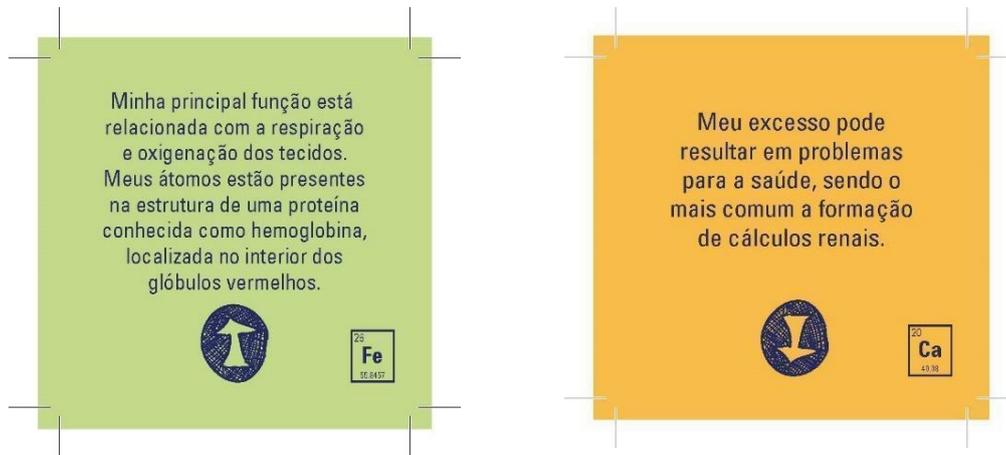
1	Abacate	19	Caranguejo	37	Leite	55	Quiabo
2	Abacaxi	20	Carne de boi	38	Lentilhas	56	Repolho
3	Abóbora	21	Cebola	39	Limão	57	Rúcula
4	Açaí	22	Cebolinha	40	Maçã	58	Salmão
5	Acerola	23	Cenoura	41	Macarrão	59	Salsinha
6	Agrião	24	Couve Flor	42	Mamão	60	Soja
7	Água de coco	25	Dobradinha	43	Mandioca	61	Taioba
8	Alface	26	Doce de leite	44	Manga	62	Tofu
9	Alho	27	Ervilhas	45	Melancia	63	Tomate
10	Amêndoas	28	Espinafre	46	Milho	64	Uva
11	Arroz	29	Feijão	47	Morango	65	Vagem
12	Aveia	30	Fígado	48	Nozes		
13	Banana	31	Goiaba	49	Ovo		
14	Batata	32	Goiabada	50	Pão de sal		
15	Beterraba	33	Grão de bico	51	Pastel de carne		
16	Brócolis	34	Jabuticaba	52	Pipoca		
17	Café	35	Jiló	53	Pitanga		
18	Camarão	36	Laranja	54	Queijo Minas		

Fonte: Elaborado pelo autor.

Deck de informações nutricionais e metabólicas

As cartas das informações nutricionais e metabólicas (FIG. 11) foram elaboradas a partir de trechos extraídos da pesquisa de Vidigal (2009) que abordam a importância de alguns elementos metálicos para o corpo humano. No texto, o autor destaca a necessidade de uma nutrição balanceada, que inclui a ingestão de alimentos variados, que fornecem os nutrientes necessários para o organismo (VIDIGAL, 2009, p. 5).

Figura 9 – Cartas de informações nutricionais e metabólicas dos elementos químicos Ferro e Cálcio



Fonte: Acervo do MM Gerdau – Museu das Minas e do Metal.

Em relação às cores verde e alaranjada das cartas de informações nutricionais, tem-se: as cartas de cor verde evidenciam aspectos positivos da ingestão do elemento químico; as de cor laranja indicam os malefícios e consequências negativas da ingestão em grande quantidade do elemento. Ao estabelecer essa mecânica do jogo, a intenção foi destacar uma alimentação que depende do equilíbrio dos nutrientes presentes nos alimentos consumidos pelas pessoas.

Resumo das informações presentes no *deck* de nutrição e metabolismo

Quadro 2 – Resumo das cartas de informações nutricionais e metabólicas dos elementos químicos

Elemento	Símbolo	Quantidade de cartas	Informação positiva	Informação negativa
Cálcio	Ca	9	8	1
Cobre	Cu	9	7	2
Ferro	Fe	9	8	1
Fósforo	P	9	9	0
Manganês	Mn	6	6	0
Potássio	K	9	8	1
Sódio	Na	10	10	0
Zinco	Zn	8	7	2
TOTAL	9 elementos	69	63	7

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.1.2 Regras do jogo

Objetivo

Ganha quem conquistar o maior número de cartas no final do jogo. O final da partida pode ser alcançado quando um dos participantes ganhar todas as cartas dos demais concorrentes – ou no fim de um tempo estipulado. Caso a partida se encerre pelo tempo, ganha aquele jogador que tiver mais cartas. Como exemplo da disputa das cartas da figura 10 (vagem, feijão e pipoca), se a disputa for pela maior quantidade do elemento cálcio (Ca), o jogador com a carta da vagem ganhará as cartas dos jogadores que possuem a do feijão e a da pipoca.

Início

Embaralhe as cartas dos alimentos e as distribua igualmente entre os jogadores. Embaralhe as cartas de informações nutricionais e coloque o *deck* de cartas no centro da mesa com as informações viradas para baixo. Pronto! O jogo pode ser iniciado. Basta um dos jogadores retirar a primeira carta das informações nutricionais e ler em voz alta para os demais. Cada participante verifica o valor do elemento em questão na primeira carta de alimento que possui.

Rodada

A escolha do elemento químico que será disputado na rodada é realizada de modo aleatório, a partir de uma carta do *deck* com as informações nutricionais. Basta retirar a primeira carta de informação nutricional e ler as informações para os jogadores. O elemento químico que sair nesta carta estará em disputa. O jogador que tiver o valor mais adequado ganhará todas as cartas dos adversários em disputa naquela rodada. Vale destacar que não há uma carta melhor do que a outra. Na verdade, ganha aquele jogador que tiver o alimento mais adequado ao critério sorteado (ver FIG. 10).

Restrições e observações

- Não é permitida a escolha das cartas. É obrigatório que os jogadores tirem a primeira carta do baralho de alimentos. Quem ganhar a rodada terá o direito de retirar e ler a carta sobre a informação nutricional, que define o critério a ser disputado.
- Em caso de empate, todas as cartas ficarão na mesa, e aqueles jogadores que empataram disputarão a próxima rodada.

Metodologia de elaboração

1. Escolha de uma mecânica baseada em um *game hack* do clássico “Super trunfo”.
2. Consulta e análise de material bibliográfico: “Tabela brasileira de composição de alimentos” (UNICAMP, 2011) e “Metais no corpo humano” (VIDIGAL, 2009) foram as obras selecionadas. Esta última sustenta a base teórica de parte de uma exposição do MM Gerdau.
3. Escolha dos alimentos mais consumidos no cotidiano. Nesta etapa, elaborou-se e aplicou-se, a um grupo de 20 pessoas, um questionário sobre o que elas comeram durante o dia.
4. Seleção dos elementos que, conforme a quantidade consumida, influenciam na saúde do ser humano. Foram selecionados nove elementos (metais em sua maioria): Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Manganês (Mn), Fósforo (P), Ferro (Fe), Sódio (Na), Potássio (K), Cobre (Cu) e Zinco (Zn).
5. Seleção de trechos da pesquisa “Metais no corpo humano” (VIDIGAL, 2009) e do artigo “Fósforo: função, metabolismo e recomendações” (OLIVEIRA, 2007) para compor as cartas das informações nutricionais.
6. Protótipo do material.

7. Realização de *playtests*.
8. Revisão dos textos.
9. Seleção das imagens e elaboração da identidade visual.
10. Impressão do material.

Créditos

- Proposta inicial, desenvolvimento e pesquisa bibliográfica: Mateus Nogueira¹⁹ e David Bruno²⁰.
- *Design*: Ana Paula Costa ²¹ e Pedro Henrique²².
- Revisão: Luciana Amormino²³.

Resultados

Os resultados apresentados são oriundos das observações e análises de cinco momentos distintos da aplicação da primeira versão do jogo durante a realização desta pesquisa:

1. Observação dos visitantes espontâneos nas “Férias é no museu”, programação do setor educativo do MM Gerdau (julho/2018).
2. Diálogo com os educadores do setor educativo do MM Gerdau que aplicaram o jogo durante algumas visitas escolares (início de 2018).
3. Aplicação do jogo na Escola Estadual São Geraldo, município de Santa Luzia – Minas Gerais (novembro/2018).
4. Aplicação do jogo na Escola Estadual Professor Moraes, no município de Belo Horizonte – Minas Gerais (abril/2019)
5. Aplicação do jogo no evento “Museu é nerd”, realizado pelo setor de programação do MM Gerdau (abril/2019).

O quadro 3 apresenta algumas comparações observadas e registradas durante as aplicações da primeira versão do jogo para três diferentes públicos: escolar no museu, espontâneo no museu e escolar na escola. Os critérios considerados nas observações e anotações

¹⁹ Geógrafo (Bacharel e Licenciado) e Educador do MM Gerdau – Museu das Minas e do Metal

²⁰ Geógrafo (Bacharel) e Analista em Educação do MM Gerdau – Museu das Minas e do Metal

²¹ *Designer* do MM Gerdau – Museu das Minas e do Metal

²² Estagiário do setor de Comunicação do MM Gerdau – Museu das Minas e do Metal

²³ Coordenadora da Programação do MM Gerdau – Museu das Minas e do Metal

foram: idade, tempo de aplicação do jogo, os desafios surgidos durante o jogo e a imersão do público durante as partidas.

Quadro 3 – Resultados preliminares da aplicação do jogo “Você tem fome de quê?”

Público	Idade	Tempo	Desafios	Imersão
Escolar no museu	O jogo foi aplicado com melhores resultados nos anos finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio.	O tempo da atividade tem sido uma dificuldade, uma vez que o jogo não pode tomar a maior parte da visita. Entre 15 a 20 minutos tem sido o tempo máximo de jogo.	Relacionar os elementos que compõem o jogo com alguns pontos da exposição não é uma tarefa fácil para os novos educadores e estagiários. As exposições do Museu chamam bastante a atenção, por esse motivo, em alguns casos os estudantes ficaram com a sensação de perderem tempo jogando em vez de usufruírem do espaço museal.	A espontaneidade das ações com o jogo algumas vezes se perdendo em vista que o grupo é induzido a participar.
Espontâneo no museu	Diferentes idades se apropriaram do jogo. Entretanto, os adolescentes, jovens e adultos ficaram mais à vontade para jogar.	Em muitos casos, os grupos ficaram mais de 20 minutos jogando. O educador assume um papel de coadjuvante e deixa os visitantes mais à vontade, permanecendo o tempo que desejarem.	A experiência do jogo potencializa os diálogos e as interações entre o público e os educadores do museu. Nesse sentido, os educadores precisam se preparar mais para os questionamentos e diálogos que surgem após o jogo.	A espontaneidade e a imersão foram observadas em muitos casos por meio de sorrisos, gargalhadas, aumento no tom de voz, atenção, concentração entre outras expressões de sociabilidade.
Escolar na escola	2º e 3º anos do Ensino Médio	O tempo de uma aula é curto para a aplicação do jogo. Gasta-se muito tempo para organizar os grupos e manter a turma concentrada para ouvir as regras. Em alguns grupos o jogo flui, em outros, acaba muito rápido.	Explicar o jogo para a turma inteira ao mesmo tempo é uma tarefa difícil. O jogo teve que ser fragmentado para atender toda a turma. Foi necessário a impressão de mais cartas. É necessário um estudo prévio para relacionar o jogo e a disciplina que o (a) professor(a) está abordando.	A maior parte dos estudantes demonstrou interesse e disse estar surpresa em saber que nos alimentos consumidos por eles no dia a dia existem elementos químicos. Alguns grupos se concentram bastante; outros grupos, nem tanto.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Muitas limitações foram percebidas nos testes aplicados em sala de aula e com o público escolar no museu; nesse sentido, compreendeu-se que o público-alvo mais apropriado para o material é o público espontâneo do museu. Ao pensar em um material para esse público, teve-se maior engajamento e fruição com o jogo. Além disso, é mais plausível e provável que este material possa ser usado e adaptado por professores, do que o museu adaptar um material destinado ao público escolar para ser usado no espaço museal. Logo, optou-se por desenvolver o novo produto para o público espontâneo do museu, uma vez que foi o que apresentou maiores possibilidades de uso do jogo.

4.2 “Você tem fome de quê?” – Atualizações e melhorias

Para essa atualização, levou-se em consideração os registros anteriores e os aspectos necessários de um jogo didático. O principal objetivo com o material foi evidenciar a importância dos principais elementos metálicos para a saúde do ser humano. As modificações mais trabalhosas foram relacionadas às mudanças na mecânica. Como o público-alvo (espontâneo do museu) reagiu bem às propostas do jogo, optou-se por apostar em maiores alterações para favorecer a fruição e a imersão desse público em detrimento do escolar. Para tanto, algumas das técnicas de criação do material apontadas por La Carretta (2018) foram utilizadas para construir protótipos e realizar os *playtests*. Buscou-se orientações de *designers* e o envolvimento do setor de *design* do MM Gerdau para contribuir efetivamente com as mudanças no material. A intenção, ao optar por esse caminho, foi aproximar a área do *design* como participantes ativos do processo da construção jogo, tendo em vista que essa área profissional consegue lidar melhor com as simbologias, com as escolhas das cores, dos materiais, das técnicas de impressão e outras habilidade que favorecem e contribuem para a melhoria da qualidade do material e *design* instrutivo.

Ressalta-se que, mesmo com as mudanças, o jogo ainda pode ser usado com as regras antigas, ou seja, pode ser usada sua primeira versão – mais simplificada. Isto é, o exercício mais complexo de mudanças de mecânica não impediu a adaptação do uso do material para o duelo simples de cartas característico da primeira versão. Além disso, espera-se que com os novos componentes e as novas cartas, o jogo possa ser reinventado ao longo do tempo.

4.2.1 Manual de regras

O Brasil e o mundo estão passando por uma grave crise: a má alimentação! Os maus hábitos de alimentação contribuem para o aumento de doenças cardiovasculares, sobrepeso entre outras doenças crônicas que prejudicam a saúde e o bem-estar das pessoas no presente e prejudicarão no futuro. Nesse contexto, o jogo “Você tem fome de quê?” proporciona aos participantes o desafio de montar refeições com uma grande variedade de alimentos *in natura*, além de possibilitar, aos jogadores, a compreensão sobre a importância dos elementos metálicos para a saúde humana. A ideia central do jogo é evidenciar a riqueza de alimentos que existem à disposição das pessoas e a importância dos minerais, ou melhor, dos elementos metálicos, para o metabolismo humano. Ganha aquele jogador ou jogadora que acumular mais pontos. Os pontos são conquistados de duas maneiras: acertando as perguntas do *quiz* e montando refeições com a maior diversidade de alimentos. A dinâmica do jogo acontece também pelo duelo de cartas baseado em um *game hack* do jogo Super Trunfo.

Nota de esclarecimento: Este jogo não substitui as orientações nutricionistas.

Componentes do jogo

1. *Deck* de alimentos (94 Cartas)
2. *Deck* do *quiz* (32 cartas)
3. Tabuleiro (1)
4. Marcadores da rodada (16)
5. Marcadores de pontos (240)
6. Manual do jogo (1)
7. Caixa do jogo (1)
8. Fichas de respostas do *quiz* (32)

Número de participantes: 3 a 6

Idade recomendada: a partir de 13 anos

Regras

- **Objetivo:** Ganha quem conquistar mais pontos
- **Preparando para jogar:**

1. Embaralhar o *deck* do *quiz* e colocá-lo no centro do tabuleiro.
2. Embaralhar as cartas do *deck* de alimentos e **distribuí-las igualmente** entre os jogadores.
3. Os jogadores podem organizar as cartas de alimentos do jeito que acharem melhor. Após a organização das cartas, elas devem ficar viradas para baixo, sem que os outros jogadores possam vê-las.
4. Cada jogador recebe um conjunto com oito fichas (da mesma cor do verso) de resposta do *quiz*: Cálcio (Ca), Cobre (Cu), Ferro (Fe), Magnésio (Mg), Manganês (Mn), Potássio (K), Sódio (Na) e Zinco (Zn).
5. Inicia o jogo quem estiver à esquerda da última pessoa que comeu um alimento ultraprocessado²⁴. O jogo segue no sentido horário.

Jogando

O jogador que tem a vez deve escolher entre as duas opções: “Desafio!” ou “*Quiz?*”. Antes de fazer a opção, ele pode verificar a primeira carta do monte, que é obrigatoriamente a carta que será disputada caso escolha o “Desafio!”.

- **Desafio!** O jogador escolhe um elemento que acha mais provável de vencer os adversários e desafia os demais, como no clássico jogo Super Trunfo. Em outras palavras, ele deve optar pelo elemento para superar os outros jogadores. **Importante:** Ao escolher o elemento Sódio (Na) para a disputa, ganhará o jogador que tiver a **menor** quantidade. Assim, o jogador que tiver o valor melhor ganhará as cartas dos demais e deverá colocá-las em um monte separado. Após a jogada, o elemento escolhido deverá ser marcado no tabuleiro, não podendo ser disputado novamente. Em caso de empate no desafio, o jogador da vez escolherá qual será o elemento disputado entre os participantes que empataram.
- ***Quiz?*** Escolhida a opção *quiz*, os jogadores precisarão acertar o elemento que está descrito na carta. Para tanto, o jogador que tem a vez **deverá ler a carta ou escolher outra pessoa** para realizar a leitura. **Lembrete:** Quem lê a carta não disputa tentando

²⁴ Entre os alimentos processados ou ultraprocessados, os que fornecem mais calorias são pães e sanduíches, bolos industriais, biscoitos doces e guloseimas em geral, refrigerantes, “salgadinhos de pacote”, bebidas lácteas, salsichas e outros embutidos e queijos.

adivinhar o elemento; porém, caso nenhum jogador acerte o elemento da carta, o leitor ganhará os pontos referentes à carta do *quiz*. Quando o leitor terminar de ler as informações, os demais jogadores escolherão uma das fichas de respostas do *quiz*, e cada um posicionará sua resposta no tabuleiro, porém, sem revelar o elemento escolhido. Quando o leitor revelar a resposta, os jogadores virarão as fichas de respostas mostrando o elemento escolhido. Lembre-se de que após cada jogada, o elemento sorteado ou escolhido deverá ser marcado, no círculo de *quiz* ou desafio, no tabuleiro.

Montando as refeições e o final da partida

Cada elemento que for disputado deverá ser marcado no tabuleiro com os respectivos marcadores. Ao completar um dos círculos – seja o de “Desafio!” ou o de “*Quiz*” – os jogadores deverão montar as refeições com todas as cartas que possuem. Refeições com maior diversidade de categorias de alimentos são mais valorizadas, de acordo com a tabela de pontos. Cada categoria de alimento é representada por uma cor diferente, e quanto mais cores distintas tiver a refeição, maior será a pontuação.

Partida com três jogadores

Ao iniciar o jogo, cada jogador receberá 18 cartas; as demais serão guardadas em um monte à parte. Ao final da primeira etapa do jogo, quando um dos círculos se completar – de “Desafio!” ou “*Quiz*” –, os participantes poderão comprar as cartas para tentar aumentar a pontuação, caso desejem. **Cada carta tem o valor de 3 pontos.** A compra deve ser feita de maneira sortida, ou seja, as cartas do monte devem estar viradas para baixo de modo que os jogadores não vejam seus elementos.

Principais referências do jogo

1. **Tabela brasileira de composição de alimentos** / NEPA – UNICAMP. 4. ed. rev. e ampl.. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011. 161 p. Nepa – Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação.
2. **Guia alimentar para a população brasileira** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed., 1. reimpr. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 156 p. : il.
3. **Metais no corpo humano** / Pedro Guatimosim Vidigal (Mestre em Bioquímica e Imunologia. Doutor em Medicina Tropical e Professor Adjunto de Patologia Clínica –

Faculdade de Medicina – UFMG). Pesquisa de conteúdo para o desenvolvimento da museografia do Museu das Minas e do Metal, Belo Horizonte – BH EBX Investimentos Ltda (2009). Disponível no acervo do MM Gerdau – Museu das Minas e do Metal.

Créditos

- Segunda Fase ²⁵

Desenvolvimento: Mateus A. C. Nogueira²⁶

Design: Ana Paula Costa Andrade²⁷ e Aline Mosqueira Marchese²⁸

Revisão: Paola Oliveira²⁹

4.3 Sobre as atualizações/melhorias ³⁰

No total, ocorreram 38 sugestões de mudanças. Destas, conseguiu-se implementar 29, que foram todas detalhadas em uma planilha, para que os registros não se perdessem. Com o intuito de organizar essas atualizações, quatro categorias foram criadas para descrição com maior sistematização. Ressalta-se que uma atualização pode contemplar simultaneamente as mesmas categorias: 1) **Correções**: são as retificações do material da primeira versão que necessitavam de pequenos ajustes e melhorias, a maioria delas relacionadas a mudanças no *design* gráfico. 2) **Mecânica**: são mudanças no conjunto de ações que orientam as possibilidades de ações dos jogadores durante a partida. 3) **Teoria**: atualizações relacionadas às novas bases teóricas pesquisadas. Com a mudança na mecânica, foi necessário buscar mais referências para assegurar o caráter educativo do material, sobretudo na parte referente à alimentação. 4) **Componente**: atualizações e criações relacionadas aos novos materiais necessários que o jogo passou a ter.

Neste momento, serão apresentadas as principais mudanças e o porquê delas. A definição do público-alvo foi uma das decisões mais importantes para se pensar as mudanças que poderiam ser feitas com maior segurança. Apesar disso, as experiências vivenciadas com o

²⁵ * A segunda fase deste jogo foi o resultado da pesquisa desenvolvida por Mateus A. C. Nogueira no Mestrado Profissional da Faculdade de Educação da UFMG, na linha de pesquisa “Educação em Museus e Divulgação Científica”.

²⁶ Geógrafo (IGC/UFMG) e Mestrando em Educação (FaE/UFMG). Assessor de projetos do MM Gerdau – Museu das Minas e do Metal.

²⁷ *Designer* Gráfico do MM Gerdau – Museu das Minas e do Metal.

²⁸ Estagiária do setor de *Design* do MM Gerdau – Museu das Minas e do Metal.

²⁹ Assessora de Comunicação do MM Gerdau – Museu das Minas e do Metal.

³⁰ O novo jogo e cada uma das peças produzidas estão disponíveis nos anexos.

público escolar também contribuíram muito para as atualizações e melhorias do jogo. A observação dos estudantes ao manusearem as cartas e os comentários das professoras e dos professores que tiveram contato com o material foram de suma importância para esta etapa do trabalho.

O principal objetivo para se investir em uma nova mecânica foi oferecer mais dinamicidade (durabilidade da partida e mais clareza sobre o final do jogo) e maior possibilidade de caminhos para os jogadores. La Carretta (2018, p. 162) afirma que é fundamental que os jogadores sintam que perderam ou ganharam o jogo de acordo com as escolhas que fizeram. Nesse sentido, a inserção do “desafio” e do “quiz” foram duas mecânicas criadas para possibilitar novas escolhas aos jogadores. Buscou-se oferecer um pouco mais de liberdade aos participantes, apesar de se reconhecer algumas limitações da utilização do *quiz* e que a temática permanece bastante explícita e direta aos jogadores, sendo essas características uma das principais críticas de muitos *serious games* apontadas por La Carretta (2018). Abaixo apresenta-se as descrições e justificativas das principais atualizações implementadas:

1. **Desafio:** O jogador escolhe um elemento que acha mais provável de vencer os adversários e, então, desafia os demais, como no clássico jogo Super Trunfo. Em outras palavras, ele deve optar pelo elemento com o qual considera possível superar os outros jogadores. *Justificativa:* Possibilitar que o jogador escolha o elemento que ele julga que vai ganhar dos adversários. Essa ação não era possível na primeira versão do jogo, o que causava estranhamento aos jogadores que gostavam do Super Trunfo. Essa mecânica foi trazida ao jogo.
2. **Quiz:** Ao escolher a opção *quiz*, os jogadores precisam acertar o elemento que está descrito na carta. Para tanto, aquele que tem a vez *deve ler a carta ou escolher outra pessoa* para realizar a leitura. **Lembrete:** se nenhuma pessoa acertar, aquele que leu a carta ganha os pontos. Quando o leitor termina de ler as informações, os demais jogadores escolhem uma das fichas de respostas dos elementos metálicos e a posiciona no tabuleiro – sem revelar o elemento escolhido. O leitor revela a resposta, e os jogadores viram as fichas de respostas escolhidas. Após cada jogada, o elemento sorteado ou escolhido deverá ser marcado no círculo de *quiz* ou desafio, no tabuleiro. *Justificativa:* Atribuir um sentido real para este componente do jogo. Tanto a leitura quanto a resposta da informação passaram a ter relevância durante a jogada. A intenção

foi oferecer uma recompensa clara para o jogador que conseguir responder as questões. Além disso, os participantes prestam mais atenção tanto na leitura quanto na resposta. Na primeira versão do jogo, a leitura acontecia desvinculada da partida, e as informações nutricionais ou metabólicas, de suma importância para o entendimento do jogo, acabavam ficando em segundo plano ou sem sentido.

3. **Montando refeições e o final da partida:** Cada elemento que for disputado deve ser marcado no tabuleiro com os respectivos marcadores. Optou-se aqui por um *design* instrucional. Ao completar um dos círculos, seja o de “Desafio!” ou o de “Quiz”, os jogadores devem montar as refeições com todas as cartas que possuem. As refeições com maior diversidade de categorias de alimentos são mais valorizadas, de acordo com a tabela de pontos. Cada categoria de alimento é representada por uma cor diferente, e quanto mais cores distintas tiver a refeição, maior será a pontuação. *Justificativa:* Marcar o final da partida de uma maneira mais clara e objetiva.
4. **Alimentos *in natura* e ultraprocessados:** Os alimentos *in natura* compõem a maioria das cartas no jogo, com exceção do requeijão, queijo parmesão e queijo Minas. Priorizou-se evidenciar os alimentos *in natura* tendo em vista que as orientações do Guia Alimentar (BRASIL, 2014) recomendam esse tipo de alimentação. O alto valor do sódio nos alimentos ultraprocessados faz com que essas cartas sejam mais fracas que as demais. A pessoa que foi a última a comer um alimento processado e/ou ultraprocessado é penalizada sendo a última a jogar, no início da partida.
5. **Sódio:** Uma das principais mudanças do jogo está relacionada ao sódio. O excesso de consumo desse elemento é uma das preocupações dos órgãos de saúde no Brasil e no mundo, como aponta a Guia Alimentar (BRASIL, 2014). Na primeira versão do jogo, destacava-se somente os pontos positivos do sódio – talvez, o maior equívoco corrigido por essa atualização. Na nova versão, nas cartas de alimentos o sódio está indicado com a cor vermelha, e o jogador com a menor quantidade desse elemento ganhará quando este estiver em disputa. Apesar disso, as cartas do *quiz* reforçam a importância do referido elemento para o metabolismo do ser humano.
6. **Deck de alimentos:** As duas principais alterações foram: inserção de mais cartas e indicação das categorias de alimentos segundo o Guia Alimentar (BRASIL, 2014). A intenção foi mostrar que existe uma grande diversidade de alimentos disponível às

pessoas, aumentar o tempo da partida, balancear a quantidade de alimentos de diferentes categorias. Na primeira versão, a quantidade de frutas era muito superior aos demais alimentos, o que deixava o jogo desequilibrado. Apesar de na segunda versão as frutas ainda terem a maior quantidade de cartas, as outras categorias foram mais representadas e equilibradas. Optou-se por deixar as frutas, legumes e hortaliças em maior quantidade tendo em vista que esses alimentos são *in natura*, de fácil acesso à população e recomendados pelo Guia Alimentar da População Brasileira (BRASIL, 2014). Assim, as categorias escolhidas com base do Guia Alimentar foram: Feijões e leguminosas (8); Cereais (12); Raízes, bulbos e tubérculos (11); Legumes e verduras (17); Frutas (18); Carnes e ovos (14) Café, leite e derivados (8); Castanhas e sementes (6). Dez cartas da primeira versão foram excluídas devido à dificuldade de categorizá-las. Algumas adaptações foram necessárias, a saber: juntar o café aos leites e derivados como uma categoria; adicionar a palavra ‘bulbo’ à categoria raízes e tubérculos. A maior parte das **correções** foram realizadas no *deck* de alimentos: 1) o elemento fósforo foi retirado para priorizar os elementos metálicos, que é a temática do jogo; 2) as casas decimais foram padronizadas, para não gerar dúvidas; 3) o tamanho das letras (fonte) foi aumentado, e o contraste entre as linhas foi inserido pensando-se nas pessoas com baixa visão ou vista cansada; 3) os símbolos dos elementos foram incluídos nas cartas de alimentos; 4) os elementos foram organizados por ordem alfabética com o intuito de ajudar os jogadores a encontrarem mais rapidamente o elemento escolhido; 5) a logomarca do museu foi inserida nas cartas para deixar mais clara a relação do museu com o jogo; 6) a quantidade de alimento analisado (100g), que era uma dúvida recorrente, foi inserida em todas as cartas.

7. **Deck do Quiz:** O *deck* do *quiz* foi reduzido para trinta e duas cartas e balanceado. Na primeira versão, constatou-se que a quantidade de 69 cartas era excessiva, e alguns elementos estavam mais representados em detrimento de outros. Na nova versão, todos os elementos passaram a ter quatro cartas. Priorizou-se as informações sobre a importância dos elementos metálicos no metabolismo do ser humano. Foram incluídas algumas curiosidades, fatos históricos e informações que dialogam com a temática do museu de maneira mais explícita. Além disso, as cartas do *quiz* receberam uma pontuação de acordo com a dificuldade da informação. Assim, todos os elementos passaram a ter duas cartas com questões mais difíceis, que valem três pontos, uma carta

com dificuldade mediana, que vale dois pontos, e uma carta mais fácil, com o valor de um ponto. Além de melhorar a redação do *quiz* e manter as informações da pesquisa de Vidigal (2009), incluiu-se mais duas referências: Gray (2011) e Schor (2009). Tanto o símbolo quanto o nome dos elementos estão presentes nas cartas. Na primeira versão, somente os símbolos dos elementos estavam presentes, fato que gerava muitas dúvidas aos participantes. Essa foi uma correção muito relevante. Todas as cartas passaram a ter a mesma cor: verde. As setas para cima e para baixo foram retiradas, e o *quiz* deixou de determinar qual seria o elemento disputado.

8. **Manual de regras:** Um manual de regras foi incluído para que os jogadores tivessem maior autonomia de uso do material. A padronização do material baseado em outros jogos comerciais foi seguida. A primeira página do manual é um convite ao jogador para enfrentar o desafio de montar uma refeição com a maior variedade de alimentos possível; para tanto, recorreu-se a uma narrativa explícita sobre a má alimentação das pessoas tendo em vista que este é um problema que atinge o Brasil e o maioria dos países no mundo. Posteriormente, os componentes são apresentados e o passo a passo no jogo é explicado. Os créditos também estão incluídos no material.
9. **Caixa e sleeves:** Pensando em aumentar a durabilidade física dos componentes do jogo e aproximá-lo de uma versão com maior qualidade, adquiriu-se uma caixa de madeira (com divisórias e tecido interno) e *sleeves*³¹ para aumentar a proteção dos materiais.
10. **Fichas de respostas do quiz:** As fichas são usadas para que os jogadores escolham uma resposta do *quiz*. Foi uma opção para que a resposta de um jogador em voz alta não influenciasse a decisão dos demais participantes. Além disso, a ficha segue o mesmo padrão do elemento da tabela periódica. Escolheu-se o mesmo *design* da tabela periódica para que o jogador aumente a familiaridade com a temática da química. Seguiu-se os números da tabela mais atualizada disponível no site da União Internacional de Química Aplicada (IUPAC³²).

³¹ Os *sleeves* são finos resistentes plásticos transparente, feitos de polipropileno (PP), que encaixam exatamente nas cartas e as protegem. Recomenda-se esse tipo de *sleeve*. <<https://www.ludoteca.com.br/Sleeves-Bucaneiros-Gold-80x120mm-c/100>>

³² Tabela Periódica da IUPAC <<https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/>>

11. **Tabuleiro:** O tabuleiro foi a solução encontrada para marcar o final de uma etapa da partida de maneira mais clara e objetiva. Os jogadores passaram a ter um sistema de *feedback*³³ mais claro para perceberem em qual etapa da partida eles estavam. Além disso, foram incluídos no tabuleiro os símbolos dos elementos químicos em disputa, para que os jogadores aumentem a familiaridade com esses símbolos. Com a nova mecânica, os participantes precisam constantemente dedicar atenção aos elementos que estão no tabuleiro para escolher a melhor jogada.

12. **Tabela de pontos e agrupamentos dos alimentos:** Criou-se o quadro de pontuação com base na diversidade de alimentos. As categorias escolhidas foram as adaptadas a partir dos grupos de alimentos presentes no Guia Alimentar da População Brasileira (idem): Quanto maior a diversidade, maior a pontuação.

³³ O **sistema de feedback** diz aos jogadores o quão perto eles estão de atingir a meta. O sistema pode assumir a forma de pontos, níveis, placar ou barra de progresso. (MCGONIGAL, 2018, posição 402).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa não se trata de um ponto de chegada, mas sim de um possível ponto de partida para os profissionais de museus que consideram a elaboração de materiais educativos, principalmente os jogos didáticos, como uma prática relevante de diálogo com seu público.

Acredita-se que essa metodologia de construção de jogos a partir da realização de *playtests* – quando é necessário prototipar um material, ouvir as pessoas, entender o que elas sentiram ao jogar, dialogar sobre expectativas e observar os resultados – é uma experiência relevante e que pode ser aprimorada a cada jogo construído.

Ressalta-se, porém, que começar a elaboração de um novo jogo pensando, inicialmente, em novas mecânicas para, depois, adaptar uma temática, pode ser um caminho mais interessante do que melhorar ou atualizar um jogo já existente, como foi a opção desta pesquisa. Em muitos momentos prendeu-se às ideias iniciais do material, o que reforçou alguns estereótipos dos jogos educativos, como a utilização do *quiz* e uma narrativa taxativa. Esta experiência evidenciou a dificuldade de se romper com algumas práticas e interpretações preconcebidas sobre a elaboração de jogos. E apesar das críticas e das sugestões apontadas por La Carretta (2018) sobre os pontos fracos dos *serious games*, neste trabalho não foi possível romper com parcela dos vícios que os jogos didáticos carregam, pois existe, por exemplo, uma expectativa na narrativa direta dos jogos educativos. Por outro lado, acredita-se que as atualizações melhoraram a jogabilidade e ofereceram maior qualidade ao material desenvolvido – cumprindo o objetivo pretendido.

As investidas com a criação de jogos, principalmente pelos desenvolvedores iniciantes, baseadas em *game hack* de jogos clássicos, conduzem, em sua maioria, a um lugar comum, apesar da prática ser um primeiro passo importante. Destacar a temática de maneira óbvia torna-se quase inevitável ou uma justificativa explícita aos pares que não lidam com os jogos. Se o jogo não apresentar uma narrativa direta, ele se torna ainda mais questionado. Nesse cenário, nota-se a resistência para se usar jogos em atividades formativas, sobretudo aqueles voltados à educação, seja em espaços museais ou escolares. Porém, acredita-se que essa resistência pode mudar ou ser atenuada a partir do aprimoramento das técnicas e da construção de materiais com maior qualidade e que sejam capazes de oferecer aos jogadores experiências instigantes e imersivas.

Isso posto, o esforço realizado nesta pesquisa consistiu em aproximar campos teóricos ainda bem distantes, ou que sequer conhecem a existência um do outro: de um lado, os

educativos e educadores de museus, que buscam sedimentar sua importância no cenário da cultura e da educação museal; do outro, *game designers* que atuam na área da construção de jogos há bastante tempo, mas dialogam pouco com educadores e entusiastas dos jogos educativos. Assim, intentou-se caminhar na direção dessa confluência e diminuir a distância entre tais polos. Certamente a convergência dessas duas áreas favorecerá ambas no objetivo de conquistar o equilíbrio entre o caráter educativo e o entretenimento, resultando em um bom *serious game*. Em suma, a continuidade no processo da criação de novos jogos contribuirá tanto com a melhora das habilidades dos educadores como *game designers*, quanto, quem sabe, a melhora de *game designers* enquanto educadores.

REFERÊNCIAS

- BONDIÁ, J. L. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação** [online], 2002. p. 20-28. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n19/n19a02.pdf> Acesso em: outubro de 2018.
- BRAGA, J. Desafios e perspectivas para educação museal. **Revista do programa de pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília**. Museologia & Interdisciplinaridade. Vol. 6, nº 12, Jul./ Dez. de 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. Departamento de Atenção Básica. 2. ed., 1. reimpr. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 156 p.: il.
- CAILLOIS, R. **Os jogos e os homens: a máscara e a vertigem**. Petrópolis/RJ: Vozes, 2017. 301 p.
- COELHO, L. **Apresentação em .ppt sobre jogos**. Acervo do autor. Pós-Graduação da Escola de Belas Artes: UFMG, 2015.
- DESVALLÉES, A.; MAIRESSE, F. **Conceitos chave de museologia**. Editores: Bruno Brulon Soares e Marília Xavier Cury, tradução e comentários. São Paulo: Comitê Brasileiro do Conselho Internacional de Museus: Pinacoteca do Estado de São Paulo: Secretaria de Estado da Cultura, 2013. 100 p.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. São Paulo: Paz e Terra. 1980. 150 p.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra. 2013. 256 p.
- GEENF. **Biomemo: o jogo sobre a biodiversidade**. Disponível em: <http://www.geenf.fe.usp.br/v2/?p=48>. Acesso em: 28 abr. 2019.
- GRAY, T. **Os elementos: uma exploração visual dos átomos conhecidos no universo**. Theodory Gray; fotografias de Theodory e Nick Mann; Tradução Henrique E. Toma. São Paulo: Blucher, 2011.
- HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento de cultura**. Tradução João Paulo Monteiro. São Paulo: Perspectiva, 2008. 256 p.
- IBRAM. **Caderno da política nacional de educação museal**. Brasília/DF. 2018. 132p. Disponível em: <https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/Caderno-da-PNEM.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2019.
- IBRAM. **Subsídios para elaboração de planos museológicos**. 2016. Disponível em: <https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2017/06/Subs%C3%ADdios-para-a-elabora%C3%A7%C3%A3o-de-planos-museol%C3%B3gicos.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2018.

INEP. **Informativo sobre o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA)**. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/pisa>. Acesso em: 21 maio 2019.

KISHIMOTO, T. M. Brinquedos na Educação. **Série Idéias**, n. 7. São Paulo FDE, 1995. Disponível em: <https://www.fde.sp.gov.br/PagePublic/Interna.aspx?codigoMenu=253>. Acesso em: 21 maio 2019.

LA CARRETTA, M. **Como fazer jogos de tabuleiro: manual prático**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2018. 169 p.

LARA, L. e PIMENTEL, G. Resenha do livro os jogos e os homens: a máscara e a vertigem, de Roger Callois. **Rev. Bras. Cienc. Esporte**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 179-185, jan. 2006.

LIMA, V. **A educação museal no pensamento museológico contemporâneo: musealidade da educação e delineamentos para uma proposta política educacional a partir do uso social da memória**. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós Graduação em Educação, Florianópolis, 2017.

LOPES, M. M. A Favor da desescolarização dos museus. Artigo. **Revista Educação & Sociedade**. nº 40, dezembro (1991). Disponível em: <https://www.sisemsp.org.br/blog/wp-content/uploads/2016/04/A-favor-da-desescolariza%C3%A7%C3%A3o-dos-museus.pdf>. Acesso em: 20 out. 2018.

GOMEZ, S. **¿Pueden los videojuegos cambiar el mundo?: Una introducción a los Serious Games** (Spanish Edition) . Universidad Internacional de La Rioja (UNIR Editorial). La Rioja, 2014. E-book, edição Kindle.

LUDOPEDIA. **Informativo sobre o jogo Evolution**. Disponível em: <https://www.ludopedia.com.br/jogo/evolution>. Acesso em: 29 jun. 2019.

LUDOPEDIA. b. **Informativo sobre o jogo Pandemic**. Disponível em: <https://www.ludopedia.com.br/jogo/pandemic?v=>. Acesso em: 29 jun. 2019.

MARANDINO, M. *et al.* **A educação em museus e os materiais educativos**. São Paulo: GEENF/USP, (2016). 48 p. + anexos. Disponível em: <http://www.geenf.fe.usp.br/v2/wp-content/uploads/2016/08/A-Educa%C3%A7%C3%A3o-em-Museus-e-os-Materiais-Educativos.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2019.

MAST. Museu de Astronomia e Ciências Afins. **Mancala: o jogo que estimula o raciocínio lógico**. Notícias sobre o Museu. 2018. Disponível em: <http://mast.br/pt-br/ultimas-noticias/mancala-o-jogo-que-estimula-o-raciocinio-logico2.html>. Acesso em: 21 maio 2019.

MCGONIGAL, J. **A realidade em jogo**. A realidade em jogo [recurso eletrônico]. Tradução: Eduardo Rieche. 1. ed. Rio de Janeiro: Best Seller, 2017. E-book. Edição kindle.

MENDES, J. **Estudo do patrimônio: museus e educação**. Estudo Humanidades. 2. ed. Imprensa da Universidade de Coimbra, 2013.

NOVAIS, C. **Apresentação de aula**. Pós-Graduação da Faculdade de Educação da UFMG. 2018. Acervo do autor.

OCDE. **Resumo de resultados nacionais do PISA 2015**. Programme for international Student assessment (PISA) Results From Pisa 2015. Country Note. (2016). Disponível em: <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Brazil-PRT.pdf>. Acesso em: 21 maio 2019.

OLAYA, L. C. El Juego de Aprender y Enseñar El Concepto Estructurante Evolución Biológica Bio-grafía. **Escritos sobre la Biología y su enseñanza**. Vol. 9 No.17, Julio-Diciembre de 2016. ISSN 2027-1034. pp. 29–42. Disponível em: <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/5810>. Acesso em: 21 maio 2019.

PARQUE EXPLORA. **¿Qué es Parque Explora?**. Disponível em: <http://www.parqueexplora.org/visita/el-parque>. Acesso em: 28 abr. 2019.

PAULA, T. R. F. **A mediação em museus**: um estudo do projeto “Veja com as mãos”. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília/SP. 2012. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/93623>. Acesso em: 23 jul. 2018.

SCHOR, Helena Ribeiro H. **Pesquisa de conteúdo para o desenvolvimento da exposição de longa duração “Mesa dos Átomos” do MM Gerdau – Museu das Minas e do Metal**, Belo Horizonte (2009). Belo Horizonte, 26 de janeiro de 2009. Disponível no acervo do MM Gerdau – Museu das Minas e do Metal.

SOARES, M. Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: uma discussão teórica necessária para novos avanços. **Revista Debates em Ensino de Química**. Volume 2, número 2 (2016). Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1311>. Acesso em: 03 dez. 2019.

TEIXEIRA, E. *et al.* Lona periódica: promovendo reflexões em um processo de formação continuada com professores de química. **Revista Debates em Ensino de Química**. Volume 4, número 1 (2018). Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1663>. Acesso em: 21 maio 2019.

UFMG. Universidade Federal de Minas Gerais. **Sobre o Promestre**. 2017. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/promestre/sobre-o-programa/>. Acesso em: 19 jan. 2019.

UFMG. Universidade Federal de Minas Gerais. **Linhas de pesquisa**. 2017. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/promestre/linhas-de-pesquisa-2/>. Acesso em: 19 jan. 2019.

UNICAMP. **Tabela brasileira de composição de alimentos (TACO)**. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: Nepa/Unicamp, 2011. 161 p. Disponível em: http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf. Acesso em: 28 abr. 2018.

VIDIGAL, P. **Metais no corpo humano**. Pesquisa de Conteúdo para o desenvolvimento da exposição de longa duração “Vale quanto pesa” do MM Gerdau – Museu das Minas e do Metal, Belo Horizonte (2009). Disponível no acervo do MM Gerdau – Museu das Minas e do Metal.

WIKIPEDIA. **Exposição universal de 2015**. Descrição dos participantes. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Exposi%C3%A7%C3%A3o_Universal_de_2015. Acesso em: 15 jun. 2018.

ZANON, D.; GUERREIRO, M.; OLIVEIRA, R. Jogo didático ludo químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciências & Cognição** 2008; Vol 13 (1): p 72-81. Disponível em: http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v13/cec_v13-1_m318239.pdf. Acesso em: 29 mar. 2019.