

A Curadoria do Museu Game Ciência Para Divulgação Científica na Dimensão Sociocultural

The Curatorship of the Game Science Museum for Scientific Dissemination in the Sociocultural Dimension

La Curaduría del Museo Game Ciencia Para la Divulgación Científica en la Dimensión Sociocultural

Genildo Viana do Nascimento  e Hawbertt Rocha Costa 

Resumo

A curadoria em museus se refere a um conjunto de ações pautadas na construção de um discurso expositivo, naquilo que o visitante percebe através dos seus sentidos e que dá significado às experiências vivenciadas nestes espaços. A literatura nos indica poucos estudos que se debruçam sobre a concepção das exposições em si, carecendo de bases teóricas sólidas dentro desse processo de constituição. Por isso, por se tratar de um espaço novo, o Museu Game Ciência teve essa preocupação enquanto campo de pesquisa voltado à Divulgação Científica num contexto sociocultural por meio dos jogos digitais e dos próprios consoles (aparelhos de videogames) como objetos a serem musealizados. Desta forma, o objetivo deste estudo é analisar o discurso expositivo do Museu Game Ciência, frente à sua constituição de curadoria na perspectiva da Divulgação Científica em um contexto sociocultural. Como questão de pesquisa, buscou-se identificar de que maneira a concepção de um museu de games pode ser estruturada a partir de uma dimensão sociocultural da aprendizagem no ensino de ciências. Essa caracterização pautou-se nos estudos de Martha Marandino em relação à noção de discurso expositivo e na Teoria da Ação Mediada de James Wertsch para o planejamento de atividades museológicas na vertente sociocultural da aprendizagem. Frente ao campo de pesquisa explorado, as ações de curadoria desenvolvidas para o Museu Game Ciência carregam em si elementos substanciais possivelmente capazes de despertar nos visitantes a tomada de decisão, a dialogicidade, a interação social, posicionamentos críticos e a reflexão sobre os impactos sociais da ciência.

Palavras-chave: Divulgação Científica, Museu Game Ciência, Educação Não Formal, Ação Mediada

Abstract

Curation in museums is a multidisciplinary process that involves constructing an exhibition discourse, which the visitor perceives through their senses and gives meaning to the experiences in these spaces. The literature indicates few studies that focus on the conception of exhibitions themselves, lacking solid theoretical foundations within this process of constitution. Therefore, as a new space, the Game Science Museum had this concern as a research field aimed at Scientific Dissemination in a sociocultural context through digital games and the consoles (video game devices) as objects to be musealized. This study, with its interdisciplinary approach, aims to analyze the Game Science Museum exhibition discourse, considering its curation constitution from the perspective of Scientific Dissemination in a sociocultural context. As a research question, it sought to identify how the conception of a game museum can be structured from a sociocultural dimension of learning in science education. This characterization was based on the studies of Martha Marandino regarding the notion of exhibition discourse and on James

Wertsch's Theory of Mediated Action for the planning of museological activities in the sociocultural aspect of learning. In light of the explored research field, the curatorial actions developed for the Museu Game Ciência carry substantial elements possibly capable of awakening in visitors decision-making, dialogicity, social interaction, critical positions, and reflection on the social impacts of science.

Keywords: Science Dissemination, Game Science Museum, Non-Formal Education, Mediated Action

Resumen

La curaduría en los museos se refiere a un conjunto de acciones basadas en la construcción de un discurso expositivo, que el visitante percibe a través de sus sentidos y que da significado a las experiencias vividas en estos espacios. La literatura indica pocos estudios que se centran en la concepción de las exposiciones en sí, careciendo de bases teóricas sólidas dentro de este proceso de constitución. Por eso, como un espacio nuevo, el Museo Game Ciencia tuvo esta preocupación como campo de investigación enfocado en la Divulgación Científica en un contexto sociocultural a través de los juegos digitales y las propias consolas (aparatos de videojuegos) como objetos a ser musealizados. De esta forma, el objetivo de este estudio es analizar el discurso expositivo del Museo Game Ciencia, frente a su constitución de curaduría desde la perspectiva de la Divulgación Científica en un contexto sociocultural. Como pregunta de investigación, se buscó identificar cómo se puede estructurar la concepción de un museo de juegos a partir de una dimensión sociocultural del aprendizaje en la enseñanza de las ciencias. Esta caracterización se basó en los estudios de Martha Marandino en relación con la noción de discurso expositivo y en la Teoría de la Acción Mediada de James Wertsch para la planificación de actividades museológicas en la vertiente sociocultural del aprendizaje. Frente al campo de investigación explorado, las acciones curatoriales desarrolladas para el Museo Game Ciencia llevan en sí elementos sustanciales posiblemente capaces de despertar en los visitantes la toma de decisiones, la dialogicidad, la interacción social, posiciones críticas y la reflexión sobre los impactos sociales de la ciencia.

Palabras clave: Divulgación Científica, Museo de Ciencias del Juego, Educación No Formal, Acción Mediada

Introdução

A expansão da atividade científica e o seu impacto na vida das pessoas tem cada vez mais se acentuado com o passar dos anos. Em face dessa dinâmica, que caracteriza o mundo moderno, uma das grandes preocupações do ensino de ciências é fazer com que a sociedade tenha capacidade e condições necessárias para dialogar com o conhecimento científico produzido. Surge assim, o campo da Divulgação Científica (DC) com objetivos que visam uma democratização dos saberes científicos ao público em geral, ao assumir um caráter não só informativo, mas também educativo (Zamboni, 1997; Cunha, 2019).

Tomando a DC como uma atividade de partilha do saber, sua expressão na sociedade pode assumir variadas textualizações, refletidas por um contexto histórico, científico e cultural. Por isso, não raro estas atividades foram sendo estabelecidas e incorporadas ao dia a dia das pessoas à medida que as transformações políticas e educacionais se colocam como pano de fundo nesse contexto. Dentre as inúmeras possibilidades em divulgar o conhecimento científico a um público heterogêneo, sublinhamos o papel

social dos museus de ciências como espaços de educação não formal, por permitirem uma aproximação desse público por meio de estratégias comunicativas elaboradas sobre um Discurso Expositivo (DE) (Marandino, 2001, 2015).

A interface entre ciência e público nos museus de ciências é fundamental no planejamento das exposições, é o que garante o cumprimento dos seus objetivos de DC. Cercados por esta concepção, tais instituições têm dado cada vez mais atenção às experiências que levem os visitantes a interagirem emocional e intelectualmente com e sobre o DE. Sobre essa interatividade, pesquisas apontam sua relevância de forma imperativa nestes espaços sociais, ao promover ganhos sociocognitivos nos indivíduos (Colinvaux, 2005; Massarani et al., 2019).

Um dos fatores-chave para manter essa conexão de forma imersiva com o visitante se dá por meio das Novas Tecnologias Digitais, uma realidade do mundo moderno. No rol destas tecnologias estão os jogos digitais, que vêm despertando interesse para o ensino de ciências (Campos & Ramos, 2020), com a premissa de que a aprendizagem também pode se tornar divertida, motivadora e significativa (Prensky, 2012). Mas, para manter essa aproximação é essencial enxergar conexões com o ensino para além da utilização da ferramenta por si só, trata-se de incorporar uma perspectiva sociocultural como um processo mediado por um conjunto delas que, em sintonia, podem levar os indivíduos ao campo do domínio e da apropriação de conhecimentos (Wertsch, 1991, 1998).

Neste estudo evidencia-se os jogos digitais como ferramentas culturais da aprendizagem, resgatando sua história de desenvolvimento e colocando-os em destaque por meio de um DE na criação de materiais expositivos e atividades museológicas para um museu de games no ensino de ciências. Para isto, nos reportamos ao campo da museologia (Cury, 2005), para implementar ações de curadoria museológica com base nos processos de introversão e extroversão dos consoles e games, como objetos a serem musealizados. Portanto, neste artigo busca-se analisar o discurso expositivo do Museu Game Ciência¹, frente à sua constituição de curadoria na perspectiva da divulgação científica em um contexto sociocultural. Como norte tomou-se a seguinte questão de pesquisa: De que maneira a concepção de um museu de games pode ser estruturada a partir de uma dimensão sociocultural da aprendizagem no ensino de ciências?

Divulgação Científica no Âmbito dos Museus

Zamboni (1997) defende a ideia de que na DC há a formulação de um novo ambiente discursivo, constituindo-se como um gênero particular com marcas próprias que se articula de diferentes formas ao discurso da ciência. Nesta relação, a autora chama a atenção para o fato de que não se trata somente de um processo de reformulação da linguagem, para a compreensão de uma audiência, é preciso considerar que o discurso da divulgação científica e o discurso propriamente científico são entidades diferentes, pois se desenvolvem em cenários enunciativos próprios.

1 O Museu Game Ciência está localizado no Espaço Ciência Maria Laura Lopes (ECMLL) na Universidade Federal do Maranhão, no Centro de Ciências de Bacabal (UFMA/CCBa). Além do espaço físico, o museu também está hospedado no site: <https://www.museugameciencia.com/>

Considerando o movimento de DC um processo histórico, político e social, é possível afirmar que os museus de ciências têm seu lugar de destaque, por assumirem diferentes concepções, motivações e interesses ao longo dos séculos, aliando-se cada vez mais aos objetivos almejados pela DC (Gruzman & Siqueira, 2007; Jacobbuci, 2008; Loureiro, 2003). Assim, a literatura nos indica distintas fases pelas quais essas instituições museais percorreram até se consolidarem como um terreno teórico e prático para a educação em ciências (Cazelli et al.; 2003; Marandino, 2001; Gaspar, 1993;).

Cazelli et al. (2003), compreendem a existência de três gerações de museus, caracterizados pelas temáticas que assumiram por estarem dentro de contextos históricos específicos. Dentre estas temáticas estão inseridas: a história natural (museus de primeira geração); a ciência e as indústrias, (museus de segunda geração); e os fenômenos e conceitos, (museus de terceira geração). No entanto, apesar das três gerações assumirem origens independentes ou mesmo paralelas, é possível encontrar suas características coexistindo em um único museu (Cazelli et al.; 2003; Loureiro, 2003).

Notoriamente, depreende-se o valor histórico, político e cultural dos museus de ciências, dado a sua função de preservar, conservar, pesquisar, comunicar, entre outros papéis (Cury, 2005; Gruzman & Siqueira, 2007). Assim, podemos argumentar que “[...] os museus, no que diz respeito a sua interface direta com o público, são considerados, em teoria, instituições com objetivos variados como educação, lazer, informação e inclusão social” (Chelini & Lopes, 2008, p. 206).

Especificamente no ensino de ciências, esses espaços trazem uma vasta contribuição para o campo formativo dos indivíduos, pois ao se utilizarem de estratégias comunicativas próprias desse cenário, os sujeitos podem se sentir motivados em enxergar a ciência sobre uma vertente mais social e humanística (Valente et al.; 2005). Por eles terem nesse ambiente uma liberdade mais acentuada do que nas salas de aula, torna-se mais propício à curiosidade e, por conseguinte, o interesse pela ciência passa a ser potencializado em face das dinâmicas inseridas (Chelini & Lopes, 2008).

Pensando o Discurso Expositivo a Partir da Curadoria Museal

Marandino (2001, p. 209) caracteriza o DE em museus de ciências como “uma série de elementos que dizem respeito não só aos objetos, mas a toda uma gama de signos e sinais que se expressam através dos objetos, dos textos das vitrines, das imagens, dos modelos e réplicas, entre outros”. A autora defende que essa configuração do DE compõe a existência de múltiplos saberes que se inter cruzam em um processo de recontextualização que se sobressai na exposição e confere uma interface entre a ciência e o público.

Nos museus de ciências, a sistematização de um DE não ocorre de maneira aleatória, pois diversos atores e instâncias participam da seleção do que será recontextualizado, como aponta Marandino (2015). Na museologia, o conceito de curadoria abrange os processos de concepção e materialização de uma exposição. Bruno (2008) define as atividades curatoriais como reflexo do desenvolvimento dos museus, destacando que,

embora amplamente difundidas em contextos comunicativos atuais, essas atividades já eram realizadas desde os grandes gabinetes de curiosidades do século XVII.

De maneira específica, as ações designadas sobre os acervos e coleções dentro da esfera museológica, trazem, para a figura do curador, responsabilidades que estão diretamente vinculadas à expressão de um DE que considera etapas de seleção, interpretação e comunicação (Cury, 2005). Em concordância, Bruno (2008, p. 8), assegura que:

Os termos curadoria e curador têm sido utilizados com frequência e de forma restrita para indicar o tipo de trabalho e o perfil do protagonista, inerentes à concepção de discursos expositivos, ou seja: a realização de uma exposição depende do domínio sobre os acervos e coleções, da potencialidade de seleção e da capacidade de elaboração de hipóteses para constituição de discursos expositivos.

Os termos em questão (curadoria e curador) se entrelaçam na museologia, como apontado por Bruno (2008). No entanto, a autora destaca uma relação contraditória entre esses conceitos na bibliografia da área. Enxergando a curadoria como um conjunto de atividades solidárias sob uma cadeia operatória, Bruno (2008) argumenta que não faz sentido atribuir ao curador um poder onipotente sobre a dinâmica dos museus, uma vez que não há espaço para protagonismos individuais. A autora reforça que o domínio dos acervos deve ser baseado em ações coletivas e interdisciplinares. Assim, convém tratar a curadoria dos museus sob a ideia de musealização, englobando todos esses processos operatórios.

Cury (2005), entende a musealização como um processo amplo inserido na prática museal, que vai desde a seleção de objetos, mediada por valores socioculturais, até a sua apresentação pública por meio de exposições e atividades educativas. A transferência dos objetos de seu contexto original para o contexto do museu, implica em reconhecer suas qualidades que permitirão sustentar um DE com o intuito de suscitar o confronto do homem com a sua realidade (Cury, 2005). Para Desvallées & Mairesse, (2013, p. 57):

[...] A musealização é a operação de extração física e conceitual, de uma coisa de seu meio natural ou cultural de origem, conferindo a ela um estatuto de museal — isto é, transformando-a em *musealium* ou *musealia*, em um “objeto de museu” que se integre no campo museal.

Dentre as ações que conferem o status de museal aos objetos, estão os processos de aquisição, pesquisa, conservação, documentação e comunicação (Bruno, 2008; Cury, 2005; Vaz, 2017). Cada um desses procedimentos, se inserem como atividades de cunho curatorial, pois requerem abordagens específicas dentro dos processos museológicos. Na constatação de Cury (2005, p. 25) “a musealização então, se inicia, na valorização seletiva, mas continua no conjunto de ações que visa a transformação do objeto em documento e sua comunicação”.

Assim, podemos dizer que, em geral, o foco das atividades desempenhadas pela equipe curatorial pauta-se na interpretação de objetos para olhares interpretantes (Bruno, 2008) e, em contrapartida, se acentua a valorização e construção de conhecimentos quando este planejamento leva em conta uma pedagogia museal, fruto de pesquisas que entendem as formas de ensino e aprendizagem moldadas pela educação não formal (Marandino, 2001).

Cada uma dessas ações curatoriais refletem a tomada de decisão daqueles que entendem a exposição como um ambiente dotado de significações, onde se entrelaçam saberes de diferentes naturezas (Marandino, 2001, 2015). Por isso, montar uma exposição sobre o viés do público significa fazer escolhas coerentes, quanto *a quem e como*, pois certamente elas revelarão na prática o engajamento e a participação dos sujeitos e, por conseguinte, a valorização do patrimônio cultural (Cury, 2005).

Toda essa discussão mobilizada acerca do processo de curadoria museal, o qual se faz presente desde a concepção de uma exposição até o seu impacto junto ao público, nos permite sustentar nosso objetivo de pesquisa, que buscou analisar o Discurso Expositivo do Museu Game Ciência, frente sua constituição de curadoria na perspectiva da Divulgação Científica em um contexto sociocultural.

Museu Game Ciência Sob a Ótica Sociocultural

No estabelecimento de uma cultura digital, os jogos digitais se fazem presentes de maneira extraordinária na vida das pessoas, influenciando gerações, e sobretudo impactando o modo de pensar e agir (Prensky, 2012). Essas mudanças também são fortemente sentidas no campo educacional, no entanto, ainda é muito comum observar uma resistência nestes espaços quanto à atualização dos métodos e abordagens de ensino que privilegiem as expectativas dessa nova cultura (Mattar, 2010; Prensky, 2012).

Mattar (2010), alinhado com Prensky (2012), destaca a necessidade de currículos escolares que reflitam a maneira como os estudantes da era digital aprendem, enfatizando o caráter multitarefa desses indivíduos, que não se adapta ao estilo de ensino de muitos professores. Já se observam contribuições que dialogam com essas ideias no ensino, como a Base Nacional Comum Curricular, que na sua quinta competência geral propõe que os indivíduos devem “compreender e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva” (MEC, 2018, p. 7). Este trabalho explora essas perspectivas sobre jogos digitais na dimensão museológica, fundamentado nas possibilidades pedagógicas de uso dos games.

O Museu Game Ciência, ao ser concebido como espaço não formal de educação destinado à DC, tem como subsídio teórico, além das contribuições de Martha Marandino, a Teoria da Ação Mediada (TAM) de James V. Wertsch, pois esta última se fundamenta primordialmente na dimensão sociocultural em que é possível analisar

como a ação humana se estabelece em face de um contexto cultural, institucional e histórico (Wertsch, 1991, 1998).

Para Wertsch (1998), a “ação mediada” se caracteriza por uma “tensão irreduzível” envolvendo os agentes e as ferramentas culturais, isto é, não se pode pensar essa relação de maneira isolada, mesmo que tais ferramentas tenham grande poder perante a ação realizada, sendo necessário o entendimento de que:

Somente em conjunto os agentes e as ferramentas culturais podem causar impacto. Mesmo que seja possível, e até mesmo útil, fazer uma distinção analítica entre os agentes e os meios mediacionais que eles empregam, a relação existente entre eles resulta tão fundamental que é mais adequado falar de “indivíduos-atuando-com-ferramentas-culturais” do que simplesmente falar de indivíduos (Pereira & Ostermann, 2012, p. 26).

Nesse sentido, para a concretização da ação humana é necessário haver uma ferramenta cultural poderosa e um agente habilidoso capaz de usá-la ao seu favor (Pereira & Ostermann, 2012). Caso contrário, a ferramenta utilizada isoladamente não possui nenhum valor diante da ação até que o agente atue sobre ela e, assim, produza significados (Wertsch, 1998). Pensando sobre essa irreduzibilidade, podemos argumentar que “esses meios mediacionais ou ferramentas culturais alteram a ação humana e as estruturas psicológicas, trazendo grandes implicações na maneira que são utilizadas” (Costa, 2016, p. 58).

Para ilustrar a irreduzibilidade na ação mediada, consideremos uma situação adaptada de Pereira & Ostermann (2012). Um monitor de museu tenta lembrar o nome de um livro durante uma exposição, mas não consegue. Ele decide usar a internet em seu smartphone, digita algumas palavras-chave e encontra rapidamente o livro que procurava. Nesse caso, o monitor, como agente ativo, não conseguiu realizar a ação sozinho; precisou da ferramenta cultural “internet do smartphone” para lembrar o nome do livro. Assim, ao atuarem juntos, agentes e ferramentas culturais estabelecem o princípio da irreduzibilidade, conforme a TAM.

Além disso, outra característica inerente às ferramentas mediacionais trata-se da sua materialidade, descrita não somente por meio de objetos físicos em que podemos tocar, mas também por meios semióticos como a linguagem escrita ou falada (Wertsch, 1998). Nesta propriedade da TAM, o que está em jogo é a modificação dos agentes, já que todos os meios mediacionais são materiais, e isto permite que os indivíduos atuem com suas habilidades no manuseio das ferramentas (Pereira & Ostermann, 2012).

Neste cenário particular, em que a ação mediada se configura como uma unidade de análise, Wertsch (1998) nos chama a atenção para os seus múltiplos propósitos. Estes ocorrem de maneira simultânea entre o uso das ferramentas e os processos psicológicos individuais dos agentes, pois “isto significa que a ação mediada dificilmente se organiza em torno de um objetivo único e facilmente identificável” (Pereira & Ostermann, 2012, p. 28). Desse modo, dentro de situações de ensino, mesmo que se estabeleça objetivos prévios para a concretização da aprendizagem, outros objetivos surgirão naturalmente pela interação agente-ferramenta.

Ao delinear as propriedades sobre a ação humana mediada pelo uso de ferramentas culturais, Wertsch (1998) aponta que o domínio delas está fortemente relacionado ao campo da internalização, o que quer dizer que seu uso se torna compreensível dentro do contexto ao qual foi pensada, enquanto a apropriação se destaca pelo empréstimo das ferramentas de outrem, e as tornam próprias do indivíduo em outro contexto, dando assim, maior significação à ação. Neste caso, dentro do contexto de ensino, as ferramentas mediacionais são encontradas tanto de forma individual como em conjunto por meio de um “kit de ferramentas socioculturais”, em que quanto mais se amplia sua disponibilidade aos indivíduos, maior será o rol apreciativo no processo de significação de conceitos científicos dentro do campo do domínio e da apropriação (Wertsch, 1998).

Em relação às implicações teórico-metodológicas da TAM para a sala de aula, estas têm se mostrado fundamentais às pesquisas que versam sobre o entendimento da produção de significados pelos estudantes no desenvolvimento do ensino de ciências (Costa & Souza, 2017; Nascimento & Costa, 2020; Ribeiro, 2018). Sobre a inserção dos jogos digitais baseada nesse foco, pontuamos o domínio que os estudantes revelam ao manipularem as ferramentas inseridas ao longo de sequências didáticas, seja voltado à construção de jogos por linguagem de programação em blocos, como o Scratch² (Nascimento & Costa, 2020), ou mesmo na interação direta com jogos produzidos especificamente para o ensino de ciências (Ribeiro, 2018).

Se tratando da TAM com foco na aprendizagem em museus de ciências, algumas pesquisas revelam que a perspectiva sociocultural quando contemplada na exposição e nas mais diversas atividades museológicas, proporciona um maior engajamento e imersão por parte dos visitantes na apreensão de conhecimentos (Neves, 2019; Roldi et al.; 2018). Isto é associável quando entendemos a função social de um museu, que está para além de preservar um conteúdo histórico, sendo necessário pensar a exposição como um local de encontro entre a cultura científica e os anseios, no que diz respeito à aprendizagem dos visitantes (Cury, 2005; Marandino 2001).

Percurso Metodológico

Teoricamente, o caminho metodológico que norteou a elaboração desta pesquisa está firmado numa abordagem qualitativa. Segundo Lüdke & André (2015), as pesquisas com esse enfoque pretendem estudar uma dada situação a partir do contato direto do pesquisador frente ao objeto investigado em que se privilegia a descrição dos dados coletados de modo a entender fenômenos em sua totalidade em que a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto. Sendo assim, o ambiente natural, como fonte direta dos dados, é a própria exposição aqui planejada, juntamente com os principais participantes que atuaram como curadores no seu delineamento.

No âmbito educacional dos museus de ciências, a abordagem qualitativa tem

² O *Scratch* é uma linguagem de programação em blocos considerada de fácil manuseio, criada em 2007 pelo Media lab do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) com o intuito de desenvolver nas pessoas, de diferentes idades, o pensamento computacional através da lógica de programação. Sua plataforma está disponível no site: <https://scratch.mit.edu/>

ganhado cada vez mais espaço nas pesquisas desenvolvidas, a fim de expressar como os visitantes aprendem dentro de uma proposta expositiva estruturada (Bizerra, 2009; Cazelli et al., 2003). Todavia, apesar destes estudos trazerem resultados satisfatórios que se revelam na prática adotada pela equipe que se dedica à sua concepção, ainda são poucos os estudos que sistematizam o processo de elaboração de uma exposição de maneira consistente no campo teórico, carecendo de justificativas mais sólidas (Cury, 2005).

Neste artigo, buscou-se analisar como se deu a constituição do DE frente à atuação do pesquisador e da equipe, de uma forma geral, como curadores da exposição do Museu Game Ciência. Portanto, as decisões teórico-metodológicas foram tomadas pelo viés da museologia mesclada à proposta educativa que diz respeito à adesão deste espaço como um ambiente que entrelaça a cultura dos jogos digitais com a dimensão educativa firmada na DC sob uma perspectiva sociocultural.

Por assumirmos que o processo de elaboração de uma exposição leva em conta a materialização de um DE (Marandino, 2001, 2015), em que a pesquisa pelo olhar da museologia é parte primordial nesse caminho de constituição, inserimos a tipologia deste estudo no domínio de uma pesquisa documental. Gil (2019) salienta que, apesar deste tipo de pesquisa guardar muitas similaridades com a pesquisa bibliográfica, sua principal diferença está na natureza dos dados. Se por um lado a pesquisa bibliográfica se estrutura na busca de dados publicados por autores sobre um determinado tema, por outro, a pesquisa documental se volta a materiais que ainda não receberam nenhum tipo de tratamento analítico, podendo serem reelaborados de acordo com o contexto da pesquisa e intenções do pesquisador (Gil, 2019).

Neste sentido, a seleção dos dados para compor o corpus de análise deste artigo girou em torno da constituição de elementos que se destacam dentro de todo o processo curatorial de exposições e que determinam sua concepção educacional do ponto de vista expositivo, passando pelas etapas de aquisição dos objetos, pesquisa, conservação, documentação e comunicação (Cury, 2005). Assim sendo, os dados emergiram num primeiro momento a partir da própria materialização do DE compreendido pelas contribuições de Marandino (2001) com foco nos aspectos mediacionais em Wertsch (1998, 1991). Neste embasamento, como proposta expositiva realizou-se o planejamento dos materiais que compõem o acervo do museu, a composição das estratégias expositivas e das atividades museológicas.

Categorias de Análise

Para Yin (2005, p. 57), “a análise de dados consiste em examinar, categorizar, classificar em tabelas, testar ou, do contrário recombinar evidências quantitativas e qualitativas para tratar as proposições iniciais de um estudo”. Para pensarmos a exposição nos seus aspectos gerais por meio do DE e da ação mediada, os dados foram organizados em categorias, de modo que englobassem a dimensão educativa e técnica de todo o processo curatorial.

Desta forma, cada uma das categorias de análise, descritas na Figura 1, estão inseridas em cada uma das fases curatoriais de um museu. Sendo assim, busca-se responder o problema de pesquisa, que teve como objetivo identificar de que forma a concepção de um museu de games pode ser estruturada para fomentar a divulgação científica a partir de uma dimensão sociocultural da aprendizagem no ensino de ciências.

Figura 1

Categorias de análise usadas dentro do processo de curadoria do Museu Game Ciência

Categorias	Fases da curadoria	Descrição
Valorização seletiva dos objetos	Fase de planejamento e de ideia	Esta categoria revela o olhar do museólogo sobre a musealidade dos objetos, elencando suas qualidades/valores que norteiam a escolha do acervo para que este seja preservado. Nesta categoria, tais qualidades/valores pautaram-se na análise das características socioculturais que os objetos trazem ao DE do museu.
Recursos e estratégias expográficas	Fase de design; Fase de elaboração técnica; Fase de montagem	Esta categoria abrange a expressão do <i>conteúdo</i> e da <i>forma</i> da exposição a partir do seu enfoque temático. Segundo Cury (2005, p. 48), os recursos expográficos “compõem um conjunto de elementos enriquecedores da experiência com o público, na medida em que se potencializa a interação entre o público e o patrimônio cultural”. Assim, para esse planejamento levou-se em conta a comunicação expositiva, o discurso da divulgação científica, bem como as intenções mediacionais associadas.
Ações educativas	Fase de montagem	O foco desta categoria buscou abranger a operacionalização de Atividades Museológicas, firmadas, com base nos pressupostos da TAM como um caminho metodológico para evidenciar o DE, frente às perspectivas do ensino de ciências.

Para o desenvolvimento da categoria *Valorização seletiva dos objetos*, nos orientamos por três questionamentos bases, os quais se entrelaçam com a proposta conceitual do museu, mediante o referencial teórico deste estudo. São eles: a) Em qual contexto (histórico, cultural e institucional) e com que propósito os jogos/consoles do museu foram utilizados? b) De que forma a materialidade dos jogos/consoles pode ser aproveitada no processo de musealização? c) Quais situações de ensino os jogos/consoles trazem possibilidades de domínio e apropriação de conhecimentos?

Na categoria *Recursos e estratégias expográficas* consideramos a presença de textos expositivos produzidos sobre os consoles e games como objetos da exposição. Como referência para essa construção, tomamos por base o trabalho de Marandino (2001), especificamente nas discussões envolvendo as características dos textos em espaços museológicos.

Para a caracterização dos textos, dentro do discurso da divulgação científica, nos valem de dois registros da linguagem que operam nesta reconfiguração, a objetividade e a subjetividade, introduzidos conforme os estudos de Zamboni (1997). Quanto aos elementos linguísticos que dizem respeito à objetividade do texto, nossa intenção foi

deixar algumas marcas do discurso da ciência, dando, assim, credibilidade científica ao conteúdo explorado. Por outro lado, inserimos nestes mesmos textos, elementos metalinguísticos baseados no caráter subjetivo da linguagem, criando possibilidades didáticas de serem, por si só, autoexplicativos através de elementos didatizantes. Além disso, nesta categoria discutiu-se a forma e as intenções mediacionais em que esses elementos estão dispostos no espaço físico do museu como estruturantes do DE.

Já na categoria *Ações educativas*, o seu desenvolvimento girou em torno da operacionalização de Atividades Museológicas, elaboradas conforme o modelo de roteiro da Figura 2:

Figura 2

Modelo de roteiro para a elaboração das Atividades Museológicas do Museu Game Ciência

CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE	
Título da atividade:	
Público-alvo ³ :	Duração:
Objetivo:	
DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE	
Corresponde às dinâmicas realizadas, isto é, as principais etapas mobilizadas para o desenvolvimento das ações no plano sociocultural da aprendizagem;	
FERRAMENTAS CULTURAIS UTILIZADAS	
Diz respeito às ferramentas mediacionais inseridas ao longo do desenvolvimento da atividade. Os termos adotados estão ancorados na TAM de Wertsch (1991, 1998).	

De acordo com o modelo de roteiro apresentado, foram elaboradas no contexto desta pesquisa, quatro Atividades Museológicas (abreviadas daqui em diante pela sigla AM), sendo elas caracterizadas pelos seguintes títulos: AM1: Interagindo e conhecendo o Museu Game Ciência; AM2: Pensando a ciência a partir do *design* de games; AM3: Programando minha realidade com o *Scratch*; e AM4: Hora do Código no Museu Game Ciência!

Resultados e Discussão

Valorização Seletiva dos Objetos

Diante da TAM, temos condições de caracterizar os games e consoles como ferramentas culturais dentro do processo de musealização, pois em sua história de evolução podemos encontrá-los inseridos na vida das pessoas com variados propósitos e até mesmo com significados em contextos mais específicos. Wertsch (1998) nos diz

³ Inicialmente o público-alvo do museu são alunos do ensino fundamental e médio, pois o espaço ainda não possui monitor fixo e as atividades dependem do coordenador e de alunos bolsistas, mas há tratativas para se conseguir um técnico fixo e o museu ficar aberto ao público.

que as ferramentas culturais apesar de carregarem propósitos em si mesmas, elas só adquirem significado através do processo de internalização, no qual os sujeitos entendem a sua finalidade e conseguem agir para atingir tais propósitos por meio do processo de interação social. Nesse movimento, a materialidade dessas ferramentas permite a atuação dos sujeitos de forma ativa, o que corresponde, dentro do plano mental, ao desenvolvimento de habilidades que podem causar mudanças nos agentes em face dos objetivos pretendidos (Pereira & Ostermann, 2012).

Deste modo, os aparelhos de videogames e os seus jogos se materializam como objetos museais à medida que são ressignificados pelo olhar do visitante na exposição, através das suas reais experiências. Esta ideia vai ao encontro de uma concepção de aprendizagem defendida por Falk & Dierking (2000) como um Modelo Contextual de Aprendizagem em ambientes não formais, entendida como uma aprendizagem por livre escolha em que os sujeitos estão inseridos em contextos pessoais, físicos e socioculturais. É nesta interlocução de saberes que os museus de terceira geração, nos quais o Museu Game Ciência se insere, privilegia a interatividade como forma de debater ideias e conceitos científicos combinadas com objetos mediacionais que estão na exposição museal, com a premissa de “ativar o raciocínio dos visitantes a partir de modelos interativos que traduzem ideias e conceitos científicos” (Gruzman & Siqueira, 2007, p. 415).

Com a expansão comercial dos games e a entrada dos consoles domésticos no mercado, um dos impactos na vida das pessoas foi nas relações familiares. Os títulos dos games tinham propósitos variados, não só de entretenimento, mas também educativos, contribuindo para o desenvolvimento cognitivo nesses espaços (Djaouti et al., 2001). Portanto, consideramos a interação familiar como alvo da mediação dos videogames, uma vez que os jogos incluíam narrativas vinculadas à realidade social. Nesse contexto, os consoles e games são incorporados ao acervo do Museu Game Ciência para contribuir com o ensino de ciências de uma perspectiva sociocultural (Wertsch, 1998, 1991). Esta concepção advém do processo de musealização, onde Cury (2005) vê a seleção de objetos como um procedimento com caráter preservacionista e comunicacional.

Assim, a busca por fontes de dados que nos permitiu enxergar como estas interações acontecem no seio familiar, foi realizada a partir de materiais de propagandas dos próprios consoles como peças publicitárias, que se davam no meio televisivo, em revistas específicas de divulgação de games e em *sites* especializados que contam a história dos jogos digitais através dos aparelhos de videogames. De posse dessas informações, pudemos inferir que a materialidade dos consoles e games diz muito sobre os modos de mediação estabelecidos no ambiente doméstico. Assim, foi-se construída e materializada a proposta expositiva do museu pelo viés histórico e preservacionista, mas sobretudo pelo entendimento de que os jogos digitais ao serem explorados suas características mediacionais em adequação ao ensino de ciências, têm muito a contribuir na formação dos sujeitos para além dos espaços formais da escola.

Considerando esse caráter material e os propósitos que os games carregam em si próprios como ferramentas culturais, o acervo de games para o Museu Game Ciência foi se constituindo pela presença de jogos que se vinculam direta e indiretamente com o ensino de ciências. Desta forma, cada um dos jogos catalogados se insere no domínio científico por explorarem temas de diferentes áreas das ciências naturais, Química, Física e Biologia e alguns da Matemática. Essa seleção também levou em conta as possibilidades de domínio e apropriação que eles trazem ou que podem ser desenvolvidas no espaço do museu enquanto atividade.

Abaixo, na Figura 3, trazemos uma lista com alguns jogos de consoles já catalogados para o Museu Game Ciência devidamente inseridos em suas áreas de aplicação por meio dos temas que exploram:

Figura 3

Jogos Digitais catalogados para os consoles de videogames do Museu Game Ciência

Consoles	Jogos catalogados	Áreas de Aplicação	Temas relacionados
Atari 2600	<i>Plaque Attack</i>	Biologia	Saúde bucal
	<i>Oscar's Trash Race</i>	Biologia	Lixo
Master System	<i>Sapo Xulé S.O.S. Lagoa Poluída</i>	Biologia e Química	Poluição das águas
	<i>Mick and Mack as the Global Gladiators</i>	Biologia e Química	Meio ambiente
Mega Drive	<i>Scholastic's The Magic School Bus: Space Exploration Game</i>	Física	Astronomia
	<i>Barney's Hide & Seek Game</i>	Matemática e Biologia	Contagem, Lixo e animais.
Odyssey 2	<i>Buraco Negro!</i>	Física	Astronomia
	<i>Super Bee</i>	Biologia	Alimentação de abelhas
Super Nintendo	<i>Rex Ronan: Experimental Surgeon</i>	Biologia	Tabagismo (Corpo humano)
	<i>Capitain Novolin</i>	Biologia	Diabetes

Apesar dos jogos catalogados para o museu não estarem na lista dos mais atuais que se conhece hoje em dia, eles abordam temáticas de cunho científico e tecnológico, as quais continuam sendo de grande relevância para a promoção de um diálogo com a educação em ciências. Para Valente et al. (2005, p. 199) a “exploração de temas científicos sob a perspectiva histórica, contemplando seus aspectos sociais e culturais, permite perceber a ciência como uma construção humana coletiva”.

Para melhor elucidar como inserimos a noção de domínio e apropriação na seleção dos games, tomemos como exemplo o jogo *Rex Ronan: experimental surgeon*,

produzido para a plataforma do Super Nintendo na década de 90. Sua escolha, no contexto desta pesquisa, se justifica pelo fato de se tratar de um *game* catalogado para o museu, o qual encontramos trabalhos científicos direcionadas à sua aplicabilidade (Lieberman & Brown, 1995). Em nossas pesquisas, constatamos que esse referido jogo traduz conceitos da Biologia dentro da área da saúde, de maneira específica tratando da temática de tabagismo. O jogo trabalha aspectos da anatomia e fisiologia humana, além de questões sociais, econômicas e éticas sobre o ato de fumar.

Podemos notar pelas lentes da ação mediada (Werstsch, 1998, 1991) que o jogo apresentado se trata de uma ferramenta carregada de propósito e foi dominada pelos sujeitos como agentes ativos que atingiram em algum nível o propósito esperado. Nesse caso, apesar de haver a internalização de conceitos para as consequências do tabagismo, esse domínio ganha novas dimensões quando incorporado a uma atividade em um outro contexto sociocultural, nesse caso o contexto do Museu Game Ciência, e então, em vez de os agentes (alunos) apenas dominarem as ferramentas inseridas, eles terão oportunidade de se apropriar de conhecimentos com e sobre novas ferramentas.

Outro fator que merece destaque quanto à definição do acervo e que certamente pode fomentar uma proximidade cognitiva dos visitantes com a exposição, é a interação contemplativa. Os consoles de videogames, são as peças mais raras e talvez as mais fascinantes do acervo, pois a maioria é anterior à idade dos próprios visitantes e estes terão a oportunidade de interagir com alguns deles, tendo em vista que a maioria estão em bom estado de conservação e funcionamento. Para Massarani et al. (2019), os objetos reais são fontes potencializadoras para a construção de significados pelos visitantes, pois eles se sentem mais interessados e motivados a discutirem processos e fenômenos envolvidos. Assim, abre-se espaço para uma apreciação estética desses objetos no tocante à motivação do público diante da proposta expositiva, fazendo com que a memória afetiva esteja presente nesse envolvimento e, consequentemente, influencie nos sentimentos do visitante.

Na interação manipulativa, os games colocam o visitante em contato direto com o discurso do jogo, conforme as nomenclaturas usuais da área do design de games (Shell, 2011). Assim, os diálogos dos visitantes nessas atividades simbolizam a troca e construção de conhecimentos tanto individuais quanto coletivos. Essa interação manual e cognitiva (Massarani et al.; 2019) representa, em termos de ação mediada, os “indivíduos-agindo-com-ferramentas-culturais” no contexto do Museu Game Ciência, com objetivos definidos pela equipe museal para suas atividades.

Recursos e Estratégias Expográficas

Para analisarmos a concepção expográfica do Museu Game Ciência, nos balizamos pela categoria *Recursos e estratégias expográficas*. Por meio dessa categoria apresentamos e discutimos o conteúdo e a forma da exposição a partir do seu espaço físico e digital. Nestes espaços, dispomos cada recurso ligado à proposta conceitual da exposição, expressa anteriormente pela valorização seletiva dos consoles e games. Neste

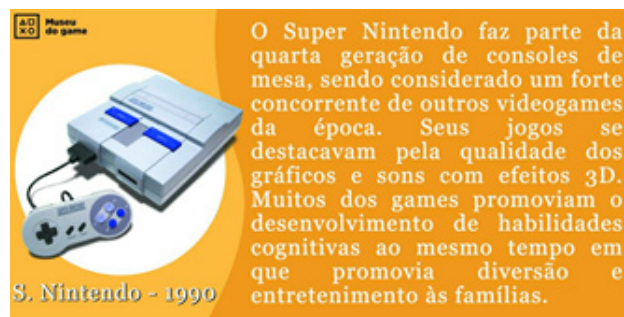
sentido, a composição desses recursos e estratégias correspondem ao DE que, segundo a ação mediada, conforme aponta Neves (2019), se revelam como um sistema de símbolos propícios à interação dos sujeitos e, conseqüentemente, impulsionam as experiências nesse ambiente não formal.

Os consoles, como objetos centrais da exposição, nos permitem estabelecer uma narrativa próxima dos visitantes, seja por meio dos aparelhos originais ou dos textos afixados nas paredes do museu. Segundo Cury (2005), a construção dessa narrativa está no cerne da experiência museológica, instigando os visitantes a reconstruir a exposição e atribuir-lhe significado. Os consoles e games fazem parte do contexto histórico, institucional e cultural dos alunos, permitindo explorar aspectos socioculturais na aprendizagem (Massarani et al., 2019; Neves, 2019; Wertsch, 1998, 1991).

As placas de identificação para cada console foram produzidas conforme o modelo da Figura 4, que mostra o console Super Nintendo. O conteúdo da placa do Super Nintendo inclui uma fotografia do aparelho acompanhada de uma mensagem que destaca seus aspectos históricos, culturais e comerciais. Além disso, enfatizamos o discurso de jogo, ressaltando a qualidade dos gráficos e sons como peculiaridades tecnológicas do console. Também destacamos suas contribuições educacionais, especialmente no desenvolvimento de habilidades cognitivas ligadas à interatividade dos seus games, no ambiente familiar.

Figura 4

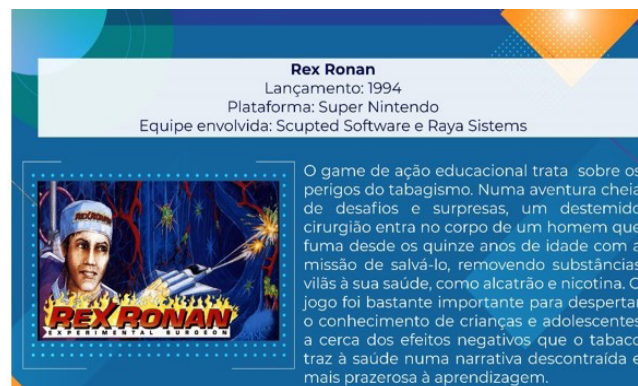
Placa de identificação do console super Nintendo do Museu Game Ciência



Na construção do DE para os games catalogados, inserimos placas informativas que, como as outras já apresentadas, visam transmitir o legado cultural e educativo desses objetos, confrontando-os com a vivência dos visitantes. Conforme a figura 5, destacamos um dos jogos do acervo que sintetiza como esses aspectos são divulgados no espaço físico da exposição, refletindo a proposta conceitual. O texto expositivo destaca terminologias científicas usadas conforme os propósitos da sua elaboração, simbolizando as potencialidades de divulgação científica para o público visitante. Ao assumir essa conotação científica, os jogos motivam o público a ver a ciência através dos games, promovendo a apropriação de conhecimentos. Assim, o lúdico suscita uma experiência prazerosa e relevante para a educação científica.

Figura 5

Placa de identificação para o game Rex Ronan



O mobiliário da exposição é outro determinante da interação e da preservação dos objetos (Cury, 2005). Pensando no público escolar, o espaço físico do museu é composto por mesas e bancadas para acomodar os alunos na realização de atividades planejadas em grupos. Nesta interface (museu e escola), o espaço museológico considera a intersecção entre o ambiente formal da sala de aula e do próprio museu, como não formal (Marandino, 2001) para a sua organização. Na figura 6, é possível perceber, ainda na fase final de montagem, como estes elementos foram incluídos na materialização do espaço físico.

Figura 6

Espaço físico da exposição em fase final de montagem



Levando em conta a disposição dos objetos no espaço físico, atrelada aos outros recursos expográficos apresentados, a movimentação do visitante se dá de forma livre, em que a interação não acontece de forma impositiva, salvo quando as atividades são guiadas. Essa estruturação do espaço é descrita por Cury (2005) como uma organização espacial episódica, quando o público visitante decide de maneira criativa o seu percurso, podendo ser influenciada por diversos fatores que dizem respeito ao seu universo cultural e subjetivo.

Além do ambiente físico da exposição, onde acontecem as visitas e demais ações educativas com o público-alvo, neste estudo também consideramos o ambiente digital como uma via de acesso ao acervo e atividades, de forma livre e espontânea. Por isso, foram pensados textos expositivos para estarem compondo o acervo no *site* do museu.

Caracterizamos tais textos como de divulgação científica, pois eles ajudam a sustentar a proposta do Museu Game Ciência, de que os jogos digitais trazem contribuições para o ensino de ciências por se inserirem como ferramentas mediacionais, revelando como se dão as relações dos indivíduos frente às funcionalidades desses instrumentos. Pensando nessas relações de mediação com esses objetos, apresentamos alguns excertos retirados do texto produzido para o console *Atari 2600* e para o game *capitain novolin* que embasaram nossa discussão, ancorada pelo viés sociocultural com a TAM e com os pressupostos teóricos da divulgação científica.

A popularidade do console nos permite tecer algumas considerações sobre as formas de mediação que estes aparelhos possibilitavam às pessoas. Estes aspectos foram contemplados na escrita textual a partir do trabalho de pesquisa do museu, um dos eixos que sustentam sua musealidade, que buscou identificar como esses videogames eram “vendidos” ao público através de propagandas de divulgação:

Figura 7

Divulgação do ATARI

ATARI. O inimigo que todos querem ter. ATARI transforma um simples aparelho de TV numa máquina que vai além da imaginação. ATARI comando nas mãos, imagens na tela, sonhos na cabeça. ATARI, Televisão para participar, não só para assistir. ATARI. Dinamiza a vidinha monótona do pai. ATARI coloca emoção no dia a dia da mãe. ATARI excita a imaginação criadora do filho.

ATARI desenvolve a psicomotricidade do indivíduo. ATARI companheiro dos solteiros, dos solitários, dos mal amados, dos descasados. ATARI. Um sistema de 01 geração combatendo a solidão. ATARI. “Quem tem este inimigo não precisa de amigos, mas eles sempre aparecem”.



O Atari Polyvox, batizado de "Inimigo" conforme campanha publicitária da agência DPZ.
Fonte: Revista Video News

No primeiro trecho que retiramos do texto, observa-se uma das propriedades da TAM, em que diz que novas ferramentas culturais transformam a ação mediada. Nesse caso, com a inclusão dos jogos digitais ao ambiente familiar, a interação com a TV, por exemplo, se alterou e, em vez de apenas assisti-la, os indivíduos passam a “participar” do que é exibido na tela por meio do videogame, trazendo implicações cognitivas a eles, as quais são reforçadas no segundo trecho, quando mencionado o desenvolvimento da psicomotricidade e a imagem de uma família em frente à TV, fazendo o uso do aparelho com expressões faciais que denotam felicidade. Quando os visitantes percebem estas características na exposição, associadas ao uso dos videogames, passam a construir hipóteses de que tais ferramentas podem estar inseridas nos seus processos sociais e cognitivos.

Por mais que consideremos os jogos como produtos comerciais alavancando a indústria de games e adentrando aos lares das pessoas como símbolo cultural, o Atari 2600 também foi um dos consoles responsáveis pela produção de vários títulos com finalidades que não estavam firmadas no entretenimento (Djaouti et al., 2001). No trecho abaixo, trazemos como exemplo um dos jogos sérios que se enquadravam nesta iniciativa, o qual destacamos na escrita textual para o console da seguinte forma:

Microsoft Flight Simulator, foi um jogo desenvolvido pela Microsoft tanto para os consoles da Atari, quanto para computadores que trazia uma proposta importante para a área militar. A partir dele, era simulado a dirigibilidade de uma aeronave em condições de clima e situações adversas e, devido à similaridade dos instrumentos de voo empregados, também despertou o interesse da aeronáutica americana para treinamento.

Nesse contexto, é notório que o foco desses jogos estava voltado ao treinamento militar como uma atividade séria, porém, com o desenvolvimento do mercado de games, os jogos de entretenimento, e mesmo os educativos, passam a ser destaque por adentrarem ao convívio social de maneira popular visando o divertimento, e como vimos, capazes de desenvolver habilidades cognitivas no espaço familiar. Para Wertsch (1991, 1998), esse é o reflexo da capacidade de as ferramentas de mediação sofrerem ressignificações ao longo do tempo, atendendo a funções alheias daquelas que originalmente foram concebidas. No museu, quando pensamos neste resgate, estamos fazendo-o partindo do pressuposto que aprender ciências pode ser envolvente e prazeroso, colocando este ensino atrelado à natureza sociocultural do aluno.

Ações Educativas

A AM1, tem por título “Interagindo e conhecendo o Museu Game Ciência” e se volta à atividade de visitação do museu em que o foco está na exposição.   a partir dela que os visitantes poderão conhecer o acervo do museu e interagir com o DE de forma interativa, portanto, tem como objetivo principal “permitir que alunos do nível fundamental (anos finais) e médio das escolas públicas do município de Bacabal/MA conheçam e se envolvam no DE do Museu Game Ciência por meio de visitações programadas”.

Na AM2, nomeada com o título “Pensando a ciência a partir do design de games”, relacionamos o ensino de ciências dentro da área do design de games (Schell, 2011), com o objetivo de “realizar uma análise crítica do design de games para alguns dos jogos que compõem o acervo do museu, apontando modificações na reconstrução de um novo enredo para os games”. Salen & Zimmerman (2017) esclarecem que, na criação de jogos digitais, o designer de games é o responsável por projetar a jogabilidade, ou seja, tornar a experiência jogo-jogador imersiva, também caracterizada por uma interação lúdica significativa. Os autores advertem ainda que, “aprender a jogar um jogo criticamente, ver seus pontos fortes e pontos fracos, e ser capaz de implementar as mudanças que irão impulsionar o jogo a uma interação lúdica significativa (meaningful play) são habilidades centrais de design de jogos (Salen & Zimmerman, 2017, p. 28).

Na AM3 nós a identificamos pelo título “Programando minha realidade com o Scratch”. Nela inserimos o Scratch como uma ferramenta mediacional (Nascimento & Costa, 2020) para trabalhar questões socioambientais do contexto local numa perspectiva envolvendo Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Com o manuseio da ferramenta, os alunos poderão “desenvolver o pensamento computacional para discutir questões socioambientais a partir de temáticas relacionadas a situações-problemas da realidade local dos estudantes por meio da criação de jogos digitais”. Segundo Scalfi et al. (2020), a perspectiva CTSA vem sendo amplamente inserida no contexto dos museus de ciências com o objetivo de fomentar debates políticos e sociais. Essa abordagem insere o conhecimento científico como uma construção humana, rompendo com pragmatismos dogmáticos, a-históricos e neutros.

Na AM4, buscamos trabalhar a lógica de programação ligada à criação de histórias digitais interativas com o título “A Hora do Código no Museu Game Ciência”. O objetivo é incentivar o desenvolvimento e aplicação do pensamento computacional em situações cotidianas envolvendo ciências (Química, Física e Biologia) por meio da criação de histórias digitais interativas. Esta atividade, como a anterior, visa incentivar o pensamento computacional dos estudantes que visitam o museu. Inspirada na campanha mundial “A Hora do Código” da plataforma Code.org, a atividade permite que pessoas de todas as idades, etnias e classes sociais aprendam lógica de programação de qualquer lugar. O pensamento computacional no ensino de ciências e outras áreas do conhecimento, ligado à lógica de programação no ensino básico, é um caminho promissor para desenvolver habilidades de resolução de problemas da vida real (Machado, 2019; Nascimento & Costa, 2020). Por isso, nesta atividade do museu, destacamos o protagonismo dos alunos para entenderem a realidade que os cerca no contexto sociocultural a que pertencem.

Cada uma das atividades descritas traz de maneira explícita um objetivo geral almejado, revelando-se como balizador das ações mediadas pelos instrumentos culturais selecionados, entretanto, Wertsch (1991, 1998) nos afirma que estas ações se revelam em si próprias através de múltiplos objetivos simultâneos. É nesse sentido, que oportunizamos aos estudantes a fazerem escolhas dentro das dinâmicas das atividades:

Momento em que os visitantes ficam livres na exposição para explorarem o discurso expositivo (AM1 — 3º momento).

O que você faria para deixar esses jogos mais divertidos e educativos? Sua missão a partir de agora é tentar resolver esse problema através das suas habilidades como design de games. E então, topa ser o design dessa aventura? (AM2 — etapa 2).

Pressupõe-se assim, uma atitude ativa dos sujeitos em observar, selecionar e analisar, conforme suas experiências pessoais são requeridas nas atividades. Objetivos estes que se interligam à tensão irreduzível dos meios mediacionais, envoltos pela afirmação de Wertsch (1998) que diz que os sujeitos agem com as ferramentas culturais, para atingir determinados objetivos. Nas atividades, essa abstração aparece da seguinte forma:

Os estudantes deverão fazer críticas (positivas e/ou negativas) acerca dos elementos do design presentes no jogo escolhido, dentre eles a mecânica, a narrativa, as regras, os conteúdos de ciências, as metas, os recursos, etc. (AM2 — etapa 3).

Após o primeiro contato com o Scratch, os estudantes serão informados que deverão construir jogos digitais na plataforma, que retratem uma situação-problema vinculada à realidade local (AM3 — etapa 2).

Para Wertsch (1991, 1998), a irredutibilidade dos agentes com as ferramentas está no centro da aproximação sociocultural, pois os elementos constituintes da ação mediada se mantêm interligados, por isso, as ações dos visitantes estão sempre associadas ao manuseio de ferramentas frente aos objetivos definidos pelos agentes. Desse modo, Wertsch (1991, 1998) leva em conta a materialidade das ferramentas na condução dessas ações, pois ele acredita que esta propriedade é capaz de modificar os agentes, como por exemplo, no entendimento de conceitos científicos. Nesse sentido, o caráter material das atividades está intimamente relacionado à escolha das diversas ferramentas culturais, desde as ferramentas físicas, como os próprios aparatos físicos e digitais da exposição, até as interações dialógicas, com o auxílio da linguagem falada:

Uma outra dinâmica que poderá substituir esta atividade, caso seja inviável o uso do celular, consiste numa roda avaliativa, em que o professor/monitor induz os alunos a exporem suas opiniões a respeito da experiência vivenciada na exposição e, assim, instale uma discussão entre todos (AM1 — 4º momento).

Nesta etapa inicial os estudantes serão guiados pelo professor/monitor que apresentará os principais consoles e games por meio de explicações ao longo da exposição. Logo em seguida, os visitantes ficarão livres no espaço e poderão jogar os games através de joysticks adaptados. Para esse momento serão utilizados os games: Captain Novolin; Rex Ronan: Experimental Surgeon; Bronchie the Bronchiassaurus; e Oscar's Trash Race (AM2 — etapa 2).

Essa construção deverá ser realizada a partir de uma narrativa estruturada (podendo ser desenhada ou escrita) numa folha de papel. Para norteá-los nesta etapa sugerimos uma pesquisa na internet e a leitura do texto de Divulgação Científica sobre o game, disponível no site do museu (AM2 — etapa 4).

Ao mesmo tempo em que definimos essas ações com a inserção de um conjunto de ferramentas, estamos aumentando o rol apreciativo dos alunos, permitindo que eles se direcionem ao campo do domínio e da apropriação, tanto das ferramentas quanto dos conceitos científicos tratados. Para Wertsch (1998), o domínio das ferramentas é algo fundamental no contexto da ação mediada, em outras palavras, significa saber como a ferramenta funciona. Abaixo, trazemos algumas partes das atividades que refletem essa propriedade:

Para introduzir a atividade será apresentado aos estudantes a ferramenta Scratch

e suas principais funcionalidades. Neste momento alguns tutoriais poderão ser buscados na internet e executados na plataforma para uma melhor familiarização dos estudantes (AM3 — etapa 1).

O uso do Code.org é necessário para que haja um primeiro contato com a lógica de programação em blocos, a qual será requisitada no segundo momento através do Scratch (AM4 — 1º momento).

Partindo da noção de domínio, torna-se necessário que os alunos visitantes desenvolvam habilidades para operarem sobre as funcionalidades das ferramentas. Entretanto, os indivíduos ao compreenderem os propósitos das ferramentas podem utilizá-la de forma mecânica, ficando apenas no campo do domínio, ou indo além, para o estágio de apropriação. De acordo com Wertsch (1998), este é um estágio em que os sujeitos já não conseguem fazer uma distinção analítica entre a natureza das ferramentas culturais, pois elas já passaram pelo processo de internalização. Por isso, as ações mediadas ao longo dos processos didáticos foram articuladas para que os visitantes dialoguem, interpretem e se posicionem criticamente em virtude do contexto instalado.

Conclusões e Implicações

Diante dos resultados alcançados com o desenvolvimento desta pesquisa, consideramos que o Museu Game Ciência se constitui como um espaço em potencial para a promoção da Divulgação Científica em uma perspectiva sociocultural, ao contemplar uma lógica teórico-metodológica que o direciona a este fim. Assim, seguindo os caminhos da curadoria museal em conformidade com os estudos de Martha Marandino em relação à noção de DE, pudemos sustentar sua proposta de concepção em termos educativos com a Divulgação Científica e com a TAM.

Priorizou-se a seleção de consoles e games como ferramentas culturais no acervo museológico. Exploramos a historicidade desses objetos, destacando sua promoção de interação familiar e desenvolvimento cognitivo. Considerou-se a materialidade dessas ferramentas como reguladora das ações mediadas nesses contextos. Na catalogação dos games, foram selecionados jogos digitais relacionados ao ensino de ciências, cujas narrativas abordam temas e conceitos específicos. No contexto do Museu Game Ciência, esses jogos ganham novas dimensões a partir das propriedades da TAM.”

Na exposição do Museu Game Ciência, foram produzidos textos expositivos impressos e digitais. No ambiente físico, os textos impressos estão em placas de identificação dos consoles e games nas paredes, destacando seu legado cultural, histórico e educativo. A disposição dos objetos e recursos expográficos foi planejada para otimizar a interação, considerando o mobiliário e o fluxo de visitantes. No ambiente digital, os textos expositivos ganharam novos elementos de legibilidade (formato, estrutura e edição) e se diferenciaram em textos expositivos de Divulgação Científica para os consoles e textos de Divulgação científica para os games.

Se tratando das Atividades Museológicas, estas foram pensadas sob a proposta conceitual do museu, de forma a agregar situações de ensino e aprendizagem em ciências que reflitam as dimensões da aprendizagem baseada nos jogos digitais como ferramentas socioculturais por meio da TAM (Wertsch, 1991, 1998). Neste intuito, foram elaboradas quatro Atividades Museológicas em que nelas vislumbramos a interação social, a dialogia, a tomada de decisão, o domínio e a apropriação tanto das ferramentas inseridas como dos conhecimentos científicos, entre outros aspectos que coadunam com a DC e, indiretamente, com a Alfabetização Científica. Identificamos nestas atividades, intencionalidades que estão de acordo com uma aprendizagem mediada por ferramentas culturais, a saber: a proposição de múltiplos objetivos simultâneos, a exploração da tensão irreduzível (indivíduos-agindo-com-as-ferramentas), uso das propriedades materiais das ferramentas e situações propícias ao domínio e apropriação de conhecimentos.

Cabe destacar ainda que, como esta pesquisa se fundamentou nos desígnios teóricos da DC, com a iniciativa de buscar estratégias para a montagem de um DE para a curadoria do Museu Game Ciência e, assim, o concebê-lo como um local propício à educação não formal, ressaltamos que esse DE através da exposição estendido às Atividades Museológicas, já pôde ser executado em visitas com escolas estaduais e municipais da região local, atreladas à Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) no ano de 2023. Desta forma, em pesquisas futuras almeja-se realizar uma avaliação da aprendizagem para identificar/validar como a dinâmica da exposição e das atividades contribuem na formação dos sujeitos.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), Processo UNIVERSAL — 06789/22.

Referências

- Bizerra, A. F. (2009). *Atividade de aprendizagem em museus de ciências* (Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo). Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP. <https://doi.org/10.11606/T.48.2009.tde-15092009-132843>
- Bruno, M. C. O. (2008). Definição de Curadoria: Os caminhos do enquadramento, tratamento e extroversão da herança patrimonial. In J. N. Bittencourt (org.), *Cadernos de diretrizes museológicas 2: mediação em museus: curadorias, exposições, ação educativa* (pp. 24–33). Secretaria de Estado de Cultura de Minas Gerais, Superintendência de Museus.
- Campos, T. R., & Ramos, D. K. (2020). O uso de jogos digitais no ensino de Ciências Naturais e Biologia: uma revisão sistemática de literatura. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 450–473. <http://revistas.educacioneditora.net/index.php/REEC/article/view/305>

- Cazelli, S., Marandino, M., & Studart, D. (2003). Educação e comunicação em museus de ciência: aspectos históricos, pesquisa e prática. In G. Gouvea, M. Marandino, & M. C. Leal (org.), *Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências* (pp. 83–106). Editora Access/Faperj, Rio de Janeiro.
- Chelini, M. J. E., & Lopes, S. G. B. de C. (2008). Exposições em museus de ciências: reflexões e critérios para análise. *Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material*, 16(2), 205–238.
- Costa, H. R. (2016). *Investigando a produção dos significados sobre os números quânticos, as formas dos orbitais e as transições eletrônicas do modelo quântico por meio das ferramentas socioculturais* (Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho, Bauru, São Paulo). Acervo digital da UNESP. <http://acervodigital.unesp.br/handle/11449/143051>
- Costa, H. R., & Souza, A. R. de. (2017). A produção de significados no modelo quântico por meio de ferramentas socioculturais: uma proposta analítica da aprendizagem. *Ensino & Multidisciplinaridade*, 3(1), 17–37. <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/ens-multidisciplinaridade/article/view/14788>
- Cunha, M. B da. (2019). *Divulgação Científica: diálogos com o ensino de Ciências*. Appris.
- Cury, M. X. (2005). *Exposição - Concepção, Montagem e Avaliação*. Annablume.
- Desvallées, A., & Mairesse, F. (2013). *Conceitos-chave de Museologia*. Comitê Brasileiro do Conselho Internacional de Museus.
- Djaouti, D., Alvarez, J., Jessel, J. P., & Rampnoux, O. (2011). Origins of Serious Games. In M. Ma, A. Oikonomou, & L. Jain (eds.), *Serious games and edutainment applications* (pp. 25–43). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-2161-9_3
- Falk, J. H., & Dierking, L. (2000). *Learning from museums: Visitor experiences and the making of meaning*. AltaMira Press.
- Gaspar, A. (1993). *Museus e centros de ciências: conceituação e proposta de um referencial teórico* (Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo). Repositório da USP. <https://repositorio.usp.br/item/000737968>
- Gil, A. C. (2019). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. Editora Atlas SA.
- Gruzman, C., & Siqueira, V. H. F. de. (2007). O papel educacional do Museu de Ciências: desafios e transformações conceituais. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6(2), 402–423. <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/30907>
- Jacobucci, D. F. C. (2008). Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. *Revista em Extensão*, 7(1). <https://doi.org/10.14393/REE-v7n12008-20390>

- Lieberman, D. A., & Brown, S. J. (1995). Designing interactive video games for children's health education. In R. M. Satava, K. Morgan, H. B. Sieburg, R. Mattheus, and J. P. Christensen (eds.), *Interactive technology and the new paradigm for healthcare* (pp. 201–210). IOS Press.
- Loureiro, J. M. M. (2003). Museu de ciência, divulgação científica e hegemonia. *Ciência da Informação*, 32(1), 88–95. <https://doi.org/10.1590/S0100-19652003000100009>
- Ludke, M., & André, M. E. D. A. (2015). *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. Epu.
- Machado, R. S. S. (2019). *A lógica de programação: Subsídios na produção de significados em ciências. Dissertação* (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão). Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFMA. <https://tedeabc.ufma.br/jspui/handle/tede/2876>
- Marandino, M. (2015). Análise sociológica da didática museal: os sujeitos pedagógicos e a dinâmica de constituição do discurso expositivo. *Revista Educação e Pesquisa*, 41(3) 695–712. <https://doi.org/10.1590/S1517-9702201507133421>
- Marandino, M. (2001). *O Conhecimento Biológico nas Exposições de Museus de Ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo* (Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo). Repositório da USP. <https://repositorio.usp.br/item/001227359>
- Massarani, L., Reznik, G., Rocha, J. N., Falla, S., Rowe, S., Martins, A. D., Amorim, L. H. (2019). A experiência de adolescentes ao visitar um museu de ciência: um estudo no museu da vida. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 21, e10524. <https://doi.org/10.1590/1983-21172019210115>
- Mattar, J. (2010). *Games em Educação: Como os Nativos Digitais Aprendem*. Pearson Prentice Hall.
- Ministério da Educação (MEC). (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. MEC/SEB.
- Nascimento, G. V. do., & Costa, H. R. (2020). Uma experiência sociocultural de ensino com o uso do scratch para o estudo das soluções químicas. In A. J. da Silva, C. V. V. C. O. Marques, H. R. Costa, M. D. Guimarães, M. C. A. Lima, R. C. de Sousa, & S. C. Guerini (org.), *Ensino de Ciências e Matemática: olhares e contexto* (pp. 113–127). EDUFMA.
- Neves, R. D. S. (2019). *Museus de ciência e a experiência museal: Um estudo com grupos de famílias na exposição “Floresta dos Sentidos”* [Tese de Doutorado]. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro).
- Pereira, A. P., & Ostermann, F. (2012). A aproximação sociocultural à mente, de James V. Wertsch, e implicações para a educação em ciências. *Ciência & Educação*, 18(1), 23–39. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132012000100002>

- Prensky, M. (2012). *Aprendizagem baseada em jogos digitais*. Editora Senac São Paulo.
- Ribeiro, R. K. P. (2018). *Produção de Significados Utilizando o Jogo Planeta Química com Base na Teoria da Ação Mediada* (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão). Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFMA. <https://tedebc.ufma.br/jspui/handle/tede/2458>
- Roldi, M. M. C., Silva, M. D. A. J., & da Silva Trazzi, P. S. (2018). Ação mediada e Ensino por Investigação: um estudo junto a alunos do Ensino Médio em um Museu de Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 18(3), 967–991. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183967>
- Salen, K., & Zimmerman, E. (2017). *Regras do jogo: fundamentos do design de jogos*. Blucher.
- Scalfi, G. A. D. M., Iszlaji, C., Marandino, M. (2020). A formação de professores na perspectiva CTSA por meio de atividades nos museus de ciências. *Indagatio Didactica*, 12(4), 73–89. <https://doi.org/10.34624/id.v12i4.21676>
- Schell, J. (2011). *A Arte do Game Design: o livro original* (E. Furmankiewicz, Trad.). Elsevier.
- Silva, H. C. (2006). O que é divulgação científica? *Ciência & Ensino*, 1(1), 53–59.
- Valente, M. E., Cazelli, S., & Alves, F. (2005). Museus, ciência e educação: novos desafios. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 12, 183–203.
- Vaz, I. G. R. (2017). *Sobre a musealidade* (Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo). Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP. <https://doi.org/10.11606/D.103.2017.tde-15122017-080610>
- Wertsch, J. V. (1998). *Mind as action*. Oxford University Press.
- Wertsch, J. V. (1991). *Voices of the mind: a sociocultural approach to mediated action*. Harvard University Press.
- Yin, R. K. (2005). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Bookman.
- Zamboni, L. M. S. (1997). Heterogeneidade e subjetividade no discurso da divulgação científica [Tese de Doutorado]. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, São Paulo.



Genildo Viana do Nascimento

Universidade Federal do Maranhão
Bacabal, Maranhão, Brasil
genildo.viana@ufma.br



Hawbertt Rocha Costa

Universidade Federal do Maranhão
Bacabal, Maranhão, Brasil
hawbertt.costa@ufma.br

Editora Responsável

Silvania Sousa do Nascimento

Periódico financiado pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências — ABRAPEC



Manifestação de Atenção às Boas Práticas Científicas e Isenção de Interesse e de Responsabilidade

Os autores declaram ser responsáveis pelo zelo aos procedimentos éticos previstos em lei, não haver qualquer interesse concorrente ou pessoais que possam influenciar o trabalho relatado no texto e assumem a responsabilidade pelo conteúdo e originalidade integral ou parcial.

Copyright (c) 2024 Genildo Viana do Nascimento, Hawbertt Rocha Costa



Este texto é licenciado pela ***Creative Commons BY 4.0 License***

Você tem o direito de Compartilhar (copiar e redistribuir o material em qualquer meio ou formato) e Adaptar (remixar, transformar e construir sobre o material para qualquer finalidade mesmo comercialmente) sob os seguintes termos de licença:

Atribuição: você deve dar os devidos créditos, fornecer um link para a licença e indicar se foram feitas alterações. Pode fazê-lo de qualquer maneira desde que fique claro que o licenciante não endossa você ou seu uso.

ShareAlike: se você remixar, transformar ou construir sobre o material, deve distribuir suas contribuições sob a mesma licença do original.
