

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
DEPARTAMENTO DE DESIGN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN
NÍVEL MESTRADO

YELITZA LÓPEZ DUQUE

TEORIA DA ATIVIDADE APLICADA AO USO DE JOGOS:

Um estudo de caso no Museu de Minerais e Rochas

Recife

2016

YELITZA LÓPEZ DUQUE

TEORIA DA ATIVIDADE APLICADA AO USO DE JOGOS:

Um estudo de caso no Museu de Minerais e Rochas

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco.

Orientador: Prof. Dr. Silvio Romero Botelho Barreto Campello

Recife

2016

Catálogo na fonte
Bibliotecário Jonas Lucas Vieira, CRB4-1204

D946t Duque, Yelitza López
Teoria da atividade aplicada ao uso de jogos: um estudo de caso no
Museu de Minerais e Rochas / Yelitza López Duque. – Recife, 2016.
144 f.: il., fig.

Orientador: Silvio Romero Botelho Barreto Campello.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro
de Artes e Comunicação. Design, 2017.

Inclui referências e apêndice.

1. Jogos. 2. Teoria da atividade. 3. Museu de Minerais e Rochas. I.
Campello, Silvio Romero Botelho Barreto (Orientador). II. Título.

745.2 CDD (22. ed.) UFPE (CAC 2017-26)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA
DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
MESTRADO ACADÊMICO DE

Yelitza López Duque

*“Teoria da Atividade aplicada ao uso de jogos: um estudo de caso no Museu de
Minerais e Rochas.”*

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESIGN E ERGONOMIA

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do
primeiro, considera o(a) candidato(a) **Yelitza López Duque** APROVADA.

Recife, 21 de setembro de 2016.

Prof. Silvio Romero Botelho Barreto Campello (UFPE)

Prof^a. Solange Galvão Coutinho (UFPE)

Prof^a. Eva Rolim Miranda (UFPE)

Prof^a. Sandra de Brito Barreto (UFPE)

*“Situação privilegiada, pensei.
Durante tanto tempo antes de partir, tudo em que pensei foi estar [...]
E era, naquele momento, precisamente o que estava fazendo.
Não podia reclamar. Estava realizando um velho e encardido sonho. Só restava ter paciência.
Por outro lado, tinha consciência de que vivia momentos importantes, pois poucas vezes na
vida tem-se um único objetivo e a firme certeza de que, a cada dia que passa, a cada hora, [...] se
está mais próximo dele”*

Cem dias entre céu e mar – Amyr Klink

Dedico este trabalho a meus pais, Dora e Jaime,
pelo amor e pela educação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelas oportunidades, pela força para prosseguir e enfrentar todos os desafios que trouxeram esta experiência tão enriquecedora.

Aos meus pais, Dora e Jaime, pelo amor, incentivo e auxílio de sempre. Esta conquista não seria possível sem o apoio de vocês. Aos meus irmãos, Leidy, Jaime e Maria José, pelo amor e a força. Ao meu companheiro Tiago pelo apoio e motivação durante o desenvolvimento deste trabalho.

Ao professor Silvio Campello, meu orientador. Muito obrigada pela confiança e motivação durante toda esta jornada.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Design, especialmente Solange Coutinho, Hans Waechter e Eva Rolim.

À professora Sandra Brito, pela confiança e suporte. Agradeço pela oportunidade de participar do Museu de Minerais e Rochas e por abrir as portas deste espaço para esta pesquisa.

Aos colegas do Laboratório do Museu de Minerais e Rochas, especialmente ao Adriano Edney, pelas contribuições e esclarecimentos durante esta pesquisa; e Paula Jussara pela amizade e por disponibilizar seu tempo como voluntária nas visitas.

Ao Programa de Pós-Graduação em Design, especialmente à Flavia Magalhães e ao Marcelo Arcoverde.

A todos os que contribuíram direta ou indiretamente para o desenvolvimento desta pesquisa.

Agradecimentos são devidos também a Capes, pela bolsa concedida para a realização do mestrado.

-¡Infinitas gracias!-

RESUMO

Este trabalho, analisa a partir da Teoria da Atividade de Leontiev (1978), o uso de jogos com conteúdo em Geociências. Entende-se por Geociências as ciências que estudam o planeta Terra, neste caso especificamente a Geologia e a Geofísica. Os jogos, como ferramenta de mediação no processo de ensino e aprendizagem, foram estudados no Museu de Minerais e Rochas (MMR) da Universidade Federal de Pernambuco, campus Recife. Foram realizadas pesquisas bibliográfica, exploratória e de campo. Na pesquisa bibliográfica foi desenvolvido um levantamento do referencial teórico-metodológico da Teoria da Atividade e sobre o contexto histórico do MMR. A pesquisa exploratória apresenta uma análise dos jogos desenvolvidos pela equipe do museu no ano 2009. Esta pesquisa foi realizada através de quatro observações que visaram a familiarização com os jogos e o contexto onde são aplicados. Os dados coletados foram analisados e categorizados de acordo com o modelo do sistema de atividades de Engeström (1987) e das contradições de Mwanza (2000). Essa análise serviu de subsidio para a pesquisa de campo que consistiu na expansão do objeto da atividade, configurada por meio de três jogos integrados à visitaçao, criados com o fim de superar as contradições do sistema. A reflexão sobre a nova configuração dos jogos no museu permitiu estabelecer uma participação mais ativa dos usuários nas atividades orientadas ao objeto, promovendo oportunidades de construção de conhecimento, ampliando as possibilidades para que a aprendizagem aconteça.

PALAVRAS CHAVES: Jogos, Teoria da atividade, Museu de Minerais e Rochas.

ABSTRACT

This dissertation analyzes from the Activity Theory of Leontiev (1978), the use of games with content in Geosciences. Geoscience are understood as the science that study the planet Earth, in this case specifically Geology and Geophysics. The games as a mediation tool in the teaching and learning process were studied at the Museum of Minerals and Rocks (MMR) of the Federal University of Pernambuco, Recife's campus. The study encompasses bibliographic, exploratory and field researches. The theoretical-methodological framework of Activity Theory and the historical context of the MMR conducted the bibliographic research. The exploratory research presents an analysis of the games developed by the museum's team in 2009. This research was carried out through four observations aimed to get an approximation with the games and the context in which they are applied. The collected data were analyzed and categorized according to the Activity System Model of Engeström (1987) and the Contradictions of the System by Mwanza (2000). This analysis served as a subsidy for the field research that consisted in the expansion of the object of the activity, configured through three games integrated to the visitation, created with the purpose of overcoming the contradictions of the system. The reflection about the new configuration of the games in the museum allowed to identify a more active participation of the users in the activities object-oriented, promoting them opportunities to construct knowledge, extending the possibilities for learning take please.

KEYWORDS: Games, Activity Theory, Museum of Minerals and Rocks.

RESUMEN

Este trabajo analiza a partir de la Teoría de la Actividad de Leontiev (1978), el uso de juegos con contenido en Geociencias. Se entiende por Geociencias, las ciencias que estudian la tierra, en este caso en concreto geología y geofísica. Los juegos como herramienta de mediación en el proceso de enseñanza y aprendizaje, fueron estudiados en el Museo de Minerales y Rocas (MMR), sede Recife. Por tal motivo, se llevo a cabo una investigación bibliográfica, exploratoria y de campo. En la investigación bibliográfica, se realizó una búsqueda del marco teórico-metodológico de la teoría de la actividad y el contexto histórico del MMR. La investigación exploratoria presenta un análisis de los juegos desarrollados por el equipo del museo en 2009. Esta investigación exploratoria se llevo a cabo a través de cuatro observaciones que pretendían la familiarización con los juegos y el contexto en el que se aplican. Los datos recogidos fueron analizados y clasificados según el modelo del sistema de actividades de Engeström (1987) y las contradicciones del sistema de Mwanza (2000). Este análisis sirvió de subsidio para la investigación de campo, la cual consistió en la expansión del objeto de la actividad, configurada por medio de tres juegos integrados a la visita del museo, creados con el propósito de superar las contradicciones del sistema. La reflexión sobre la nueva configuración de los juegos en el museo, permitió establecer una participación más activa de los usuarios en las actividades orientadas al objeto, permitiendo promover oportunidades para la construcción de conocimiento, lo que amplía las posibilidades para que el aprendizaje tenga lugar.

PALABRAS CLAVES: Juegos, Teoría de la Actividad, Museo de Minerales y Rocas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Diagrama metodológico da presente pesquisa. Modificado de Simlinger, 2007.	21
Figura 2.1 – A) Modelo de Vygotsky da ação mediada – Estímulo (S); Resposta (R); Elo intermediário (X). B) Reformulação visual. Fonte: Engeström (2001).	25
Figura 2.2 – Diagrama do sistema de atividade humana. Fonte: Engeström, 1987.	28
Figura 2.3 – Modelo de dois sistemas de atividade interagindo, constituindo a terceira geração da Teoria da Atividade. Fonte: Engeström, 1999.	29
Figura 2.4 – Estrutura de Notação da Atividade. Fonte: Mwanza, 2000.	31
Figura 2.5 – Sequência de ações de aprendizagem em um ciclo de aprendizagem expansiva. Fonte: Adaptado de Engeström (1999).	34
Figura 2.6 – Níveis epistêmicos dos artefatos de mediação. Fonte: Adaptado de Engeström & Sanino (2010).	36
Figura 3.1 – Sala de exposição do Museu de Minerais e Rochas. Fonte: o autor.	42
Figura 4.1 – Jogos de quebra-cabeça empregados na primeira observação do estudo exploratório. Imagem da Esquerda, tema: o que são os minerais? Direita, tema: Ciclos das rochas.	56
Figura 4.2 – Estudantes da escola ETEPAM com o jogo do dominó.	57
Figura 4.3 – Jogo da memória com a temática de fósseis, utilizado pelos estudantes da terceira observação, grupo A.	61
Figura 4.4 – Jogo da memória com a temática de gemas, utilizado pelos estudantes da terceira observação, grupo B.	61
Figura 4.5 – Estudantes do colégio Educandário Maria Imaculada durante o evento Mão no Gesso.	63
Figura 4.6 – Resumo esquemático do estudo realizado com as principais modificações realizadas.	65
Figura 4.7 – Análise das contradições dos jogos do MMR. Adaptado de Mwanza (2000)	67
Figura 4.8 – Sistema de atividades do jogo do quebra-cabeça.	68
Figura 4.9 – Sistema de atividades do jogo da memória.	70
Figura 4.10 – Sistema de atividades do jogo do dominó.	72
Figura 4.11 – Trecho do questionário sobre o tema e o tipo de jogos.	74
Figura 4.12 – Trecho do questionário sobre a visita e sua relação com o jogo.	74
Figura 4.13 – Trecho do questionário sobre a compreensão do conteúdo do jogo.	74
Figura 5.1 – Sistema de atividades do MMR e dos usuários interligados. Baseado em Engeström & Sanino, 2010.	79
Figura 5.2 – Ciclo de aprendizagem expansivo da presente pesquisa. Adaptado de Engeström (1999).	80
Figura 5.3 – Minerais para coleção usados como prêmio dos jogos.	84
Figura 5.4 – Berilo na vitrine da rocha metamórfica - Skarn.	85
Figura 5.5 - Tipos de Gipsita presentes no acervo do MMR. Fonte: o autor.	87
Figura 5.6 – Turmalina Paraíba. Fonte: Daniela Joias.	87

Figura 5.7 – Exemplos das Formas Cristalográficas tridimensionais, com o mineral presente no acervo do museu.	88
Figura 5.8 – Percurso geralmente realizado pelos visitantes ao Museu de Minerais e Rochas.	90
Figura 5.9 – Visitação dos estudantes da disciplina de Geologia Introdutória do curso de graduação em Geologia da UFPE.	92
Figura 5.10 – Primeiro estudo piloto interpretado como um sistema de atividades, de acordo com o esquema de Engeström (1987).	93
Figura 5.11 – Cartela com as regras dos jogos.	99
Figura 5.12 – Exemplo das cartelas coloridas com as dicas do jogo Adivinha!.	100
Figura 5.13 – Segundo estudo piloto, organizado de acordo com o modelo do sistema de atividades de Engeström (1987).	102
Figura 5.14 – Grupos de Formas Cristalográficas, ferramenta adicional utilizada no estudo final.	109
Figura 5.15 – Sistema de atividades do estudo final, de acordo com o diagrama de Engeström (1987).	110
Figura 5.16 – Avaliação sobre a clareza das regras do jogos no estudo final.	114
Figura 6.1 – Exemplo do jogo Formas Cristalográficas.	125
Figura 6.2 – Exemplo do jogo Quebra-cabeça.	125

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 – Estrutura geral da pesquisa, relação entre os objetivos e capítulos.	22
Quadro 2.1 – Níveis de um sistema de atividades.	27
Quadro 2.2 – Princípios da Teoria da Atividade segundo Engeström (1999)	29
Quadro 2.3 – Descrição da sequência de ações de aprendizagem, em um ciclo de aprendizagem expansiva.	33
Quadro 2.4 – Hierarquia dos artefatos mediadores.	35
Quadro 3.1 – Caracterização dos jogos: “Museu de Minerais e Rochas e Acervo Paleontológico: Jogos didáticos como mediadores do conhecimento em Geociências”.	45
Quadro 4.1 – Técnicas de pesquisa utilizadas no estudo exploratório.	52
Quadro 4.2 - Relação entre as perguntas do questionário da pesquisa exploratória e o diagrama de Engeström (1987).	53
Quadro 5.1 – Técnicas de pesquisa utilizadas na pesquisa de campo.	89
Quadro 5.2 – Sumário das características do primeiro estudo piloto.	92
Quadro 5.3 – Avaliação sobre os jogos na visitação do primeiro estudo piloto numa escala de Likert.	94
Quadro 5.4 – Sumário das características do segundo estudo piloto.	98
Quadro 5.5 – Relação entre as perguntas do questionário e os elementos do diagrama de Engeström (1987).	100
Quadro 5.6 – Avaliação sobre os jogos na visitação do segundo estudo piloto numa escala de Likert.	103
Quadro 5.7 – Sumário das características do estudo final.	109
Quadro 5.8 – Avaliação sobre os jogos na visitação do grupo do estudo final numa escala de Likert.	113
Quadro 5.9 – Ponto chaves do estudo.	116

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1 – Relação entre a idade e o número de estudantes da disciplina de Tópicos Avançados em Planejamento de Artefatos da primeira observação da pesquisa exploratória.	54
Gráfico 4.2 – Relação entre a idade e o número de estudantes da disciplina de Geologia e Petrologia da terceira observação da pesquisa exploratória. Média de idade do grupo: 21,66.	58
Gráfico 4.3 – Respostas sobre o reconhecimento do tema do jogo no dominó na terceira observação.	59
Gráfico 4.4 - Relação entre a idade e o número de estudantes do Colégio Maria Imaculada da quarta observação da pesquisa exploratória. Média de idade do grupo: 11,05.	62
Gráfico 5.1 – Relação entre a idade e o número de estudantes da disciplina de Geologia Introdutória, que participaram do primeiro estudo piloto. Média de idade: 19,25.	91
Gráfico 5.2 – Preferência dos estudantes de Geologia Introdutória pelos jogos no primeiro estudo piloto. Total de visitantes: 8 alunos.	95
Gráfico 5.3 – Dificuldades enfrentadas pelos estudantes do primeiro estudo piloto no uso dos jogos.	95
Gráfico 5.4 – Relação entre a idade e o número de estudantes da disciplina de Fundamentos de Geologia e Petrografia, que participaram do segundo estudo piloto. Média de idade: 20,69.	97
Gráfico 5.5 – Preferência dos estudantes de Geologia e Petrografia pelos jogos no segundo estudo piloto. A) Primeiro grupo; B) Segundo grupo.	105
Gráfico 5.6 – Dificuldades enfrentadas pelos estudantes da primeira turma do segundo estudo piloto no uso dos jogos.	105
Gráfico 5.7 – Dificuldades enfrentadas pelos estudantes da segunda turma do segundo estudo piloto no uso dos jogos.	106
Gráfico 5.8 – Relação entre a idade e o número de estudantes da disciplina de Geologia Geral, que participaram do estudo final. Média de idade: 19,58.	111
Gráfico 5.9 – Preferência dos estudantes pelos jogos no estudo final.	112
Gráfico 5.10 – Dificuldades enfrentadas pelos estudantes no uso de jogo, no estudo final.	112

SUMÁRIO

1 Introdução	16
1.1 Contextualização	16
1.2 Delimitação do tema	17
1.3 Questão de pesquisa e objetivos	18
1.3.1 Objetivo Geral	18
1.3.2 Objetivos Específicos	18
1.4 Justificativas	19
1.5 Metodologia de pesquisa	21
1.6 Estrutura da dissertação	22
2 Teoria da Atividade	24
2.1 Introdução	24
2.2 Fundamentos	24
2.3 Sistema de Atividade como unidade de análise	26
2.3.1 Contradições no Sistema de Atividades	30
2.4 Teoria de Aprendizagem Expansiva	32
2.5 O jogo na abordagem sociocultural	36
2.6 A mediação no museu	38
3 Contexto: Museu de Minerais e Rochas	40
3.1 Introdução	40
3.2 Breve histórico	40
3.3 Jogos didáticos para o ensino das Geociências	42
4 Etapa 1 – Pesquisa exploratória	51
4.1 Introdução	51
4.2 Metodologia do estudo	51
4.2.1 Instrumento para a coleta e análise de dados: elaboração do questionário	52
4.3 Observações	53
4.3.1 Primeira observação	53
4.3.2 Segunda observação	56
4.3.3 Terceira observação	58
4.3.4 Quarta observação	62
4.4 Análise e Resultados do estudo	65
4.4.1 Quebra-cabeça	67
4.4.2 Jogo da memória	70
4.4.3 Dominó	71
4.4.4 Instrumento de análise	73
4.4.5 Conclusões do estudo	75
4.5 Considerações da pesquisa exploratória	77
5 Etapa 2 – Pesquisa de campo	78
5.1 Introdução	78

5.2	Expansão da atividade	78
5.2.1	Jogos	84
5.2.1.1	Jogo: Onde está o erro?	84
5.2.1.2	Jogo: Adivinha!	86
5.2.1.3	Jogo: Formas Cristalográficas	87
5.2.2	Metodologia	89
5.2.2.1	Procedimento	89
5.3	Estudo Piloto I	91
5.3.1	Análise e Resultados	93
5.3.2	Discussões	96
5.4	Estudo Piloto II	96
5.4.1	Modificações realizadas ao estudo	98
5.4.2	Análise e Resultados	102
5.4.3	Discussões	107
5.5	Estudo Final	108
5.5.1	Análise e Resultados	110
5.5.1.1	Sistema de Atividades	110
5.5.1.2	Aprendizagem Expansiva	116
5.6	Discussões	117
6 I	Considerações Finais	119
6.1	Introdução	119
6.2	Resumo da pesquisa e objetivos alcançados	119
6.3	Considerações sobre a metodologia	122
6.4	Pesquisa exploratória e Pesquisa de campo	123
6.5	Limitações	128
6.6	Sugestões	129
	Referências	130
	Apêndice	136

1 | Introdução

1.1 Contextualização

Os museus vêm assumindo cada vez mais um papel educativo junto à Sociedade. Para isso, valem-se de diversas ações para apresentar as informações expostas nestes ambientes. Uma das ações mais utilizadas nos museus é a mediação humana, ou visita guiada. Por meio das visitas guiadas é possível conhecer o conteúdo e a função social do museu, mas, por outro lado, muitos usuários procuram ações de mediação que exaltem uma experiência distinta de visitação (MARANDINO, 2008a).

Deste modo, os museus podem ser considerados como espaços que planejam e desenvolvem sua função educativa, com o intuito de se diferenciar de outras experiências formais de educação (MARANDINO, 2008a). Esta perspectiva, abre a possibilidade de deixar de considerar os museus como locais onde as informações são apenas transmitidas, para considerá-los como espaços onde essas informações são difundidas e interpretadas, através de uma organização dinâmica e participativa.

Neste contexto, o uso de ferramentas lúdicas que potencializem o processo de ensino e aprendizagem nos museus tem ganho um amplo espaço de discussão nestas instituições, como por exemplo, o uso dos jogos. Os jogos são reconhecidos como uma ótima ferramenta que atua como facilitador para apreensão de informação, além de ser uma atividade de diversão, que atrai interesses e estimula os sentidos e o raciocínio.

É nesse contexto que a presente dissertação pretende compreender a função dos jogos como mediadores, no processo de ensino e aprendizagem, em um espaço de educação não-formal, o museu; assim como os elementos que determinam a atividade. Em seguida, é apresentado a delimitação do tema, a questão de pesquisa com os objetivos propostos, a justificativa, os métodos de pesquisa e finalmente, a estrutura da dissertação.

1.2 Delimitação do tema

Esta pesquisa tem como objeto de estudo, jogos com conteúdo em geociências¹ inseridos especificamente na área de Geologia e Geofísica, aplicados em um espaço museal, considerado como um ambiente de aprendizagem não-formal. A educação não-formal se refere a qualquer atividade organizada fora do sistema formal de educação, que funciona separadamente ou como parte de uma atividade maior (SMITH, 1996).

Na bibliografia existem inúmeros autores (Huizinga 1971; Avedon & Sutton-Smith 1971; Costikyan 1994; Salen & Zimmerman, 2004) que diferem de uma única definição de jogos e suas características. Cada autor define os jogos por motivos particulares e contextos específicos. Contudo, nesta pesquisa o jogo é abordado numa perspectiva educacional. O jogo como atividade na abordagem sócio cultural, é entendido como um conjunto de ações dedicadas a criar oportunidades de aprendizagem (PONTELO & MOREIRA, 2008; CARDOSO, 2010).

Por se tratar de um espaço não-formal de aprendizagem, a presente pesquisa, está inserida no contexto do Museu de Minerais e Rochas (MMR) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), campus Recife. O MMR caracteriza-se por ser um museu universitário da tipologia de ciências naturais, inserido na área das Geociências, tratando da Geologia e Geofísica propriamente. Segundo Marques & Silva (2011 p. 65) o museu universitário “é aquele que está parcial ou totalmente sob a responsabilidade de uma universidade (gestão, salvaguarda do acervo, recursos humanos e espaço físico)” e que contempla todas as características definidas pelo *International Council of Museums* (2007)².

Para Bizerra (2009) este tipo de espaço possui a atividade de musealizar o mundo em que vivemos, por meio da conservação do patrimônio cultural e de sua

¹ São as “ciências relacionadas com o estudo da terra, como geologia, mineralogia, geofísica, geografia, pedologia, sismologia, cristalografia, gemologia, estratigrafia, etc.” (FERREIRA, 1980)

² O museu é uma instituição permanente, sem fins lucrativos, ao serviço da sociedade e de seu desenvolvimento, aberto ao público, que adquire, conserva, pesquisa, divulga e expõe o patrimônio material e imaterial da humanidade e de seu meio ambiente, para fins de educação, estudo e lazer (ICOM, 2007)

ressignificação. A autora ainda afirma, que apesar de todas as reflexões sobre o fenômeno museal, a que mais se destaca é o papel social destas instituições. Portanto, o modelo de museus que conhecemos hoje, se apresenta como um espaço educativo, organizado, com conhecimento humano historicamente construído, compartilhado e re-produzido por sujeitos ativos (BIZERRA, 2009).

Afim de compreender o uso de jogos no museu, a literatura desta pesquisa se apoia teórica e metodologicamente na Teoria da Atividade de Leontiev (1978), por se apresentar como um referencial que permite analisar e descrever práticas educativas características de diversos ambientes de aprendizagem, na complexidade de seus elementos e da relação entre eles (PONTELO, 2009).

1.3 Questão de pesquisa e objetivos

Ao considerar os jogos com conteúdo em Geociências (Geologia e Geofísica), como ferramentas de medição para o ensino e aprendizagem no MMR, levanta-se a seguinte questão de pesquisa: **Como os jogos podem se tornar mais eficazes na mediação da atividade de ensino e aprendizagem no Museu de Minerais e Rochas?**

1.3.1 Objetivo Geral

Esta dissertação tem como objetivo: **Analisar o uso de jogos com conteúdo em Geociências, especificamente na área de Geologia e Geofísica, como ferramenta de mediação na atividade de ensino e aprendizagem no Museu de Minerais e Rochas, a partir da Teoria da Atividade de Leontiev (1978).**

1.3.2 Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral, são propostos os seguintes objetivos específicos:

1. Compreender o contexto onde estão inseridos os jogos;
2. Identificar e descrever os sistemas de atividades dos jogos do MMR;
3. Construir e implementar um novo sistema de atividade, a partir das contradições identificadas na Pesquisa Exploratória;
4. Testar a pertinência de usar a Teoria da Atividade como ferramenta de pesquisa no contexto do MMR;

5. Comparar os resultados obtidos antes e depois da reformulação da atividade;
6. Sugerir alterações e melhoramentos para futuras atividades de mediação do MMR.

1.4 Justificativas

Segundo Marandino (2008b), a partir do século 20, há uma importante mudança nos espaços e nas ações voltadas para o público em geral no museus, desenvolvendo vários programas e atividades voltados para os variados públicos que buscam atender seus interesses e os objetivos de educação e divulgação do próprio museu. A autora ainda afirma que “a perspectiva educativa vem sendo alvo de interesse cada vez maior do público, que hoje visita os museus de ciências em busca de experiência variadas, entre elas aprendizagem” (MARANDINO, 2008b, p. 24).

Portanto, esta pesquisa justifica-se com base em dois argumentos: 1) Uso de jogos nos museus de ciências; 2) Necessidade de estudos que analisam jogos nos museus de ciência.

Uso de jogos nos museus de ciências

Segundo Mora (2007), uma das últimas tendências nas visitas aos museus de ciências, indica que a experiência dos visitantes deve se afastar da ideia de uma mera observação passiva, e que pelo contrário esta experiência deve se encaminhar cada vez mais a um processo de questionamento, onde o visitante se transforme em um construtor de ideias.

Por tanto, a utilização cada vez maior de recursos lúdicos, como os jogos, se caracteriza pela necessidade de criar ações educativas que potencializem a visitação e o conteúdo trabalhado nestes espaços. Nos museus, o uso de jogos se distingue por servir como uma atividade preparatória à visita ou como uma atividade de rememoração de uma visita já realizada (SILVA FILHO & PACHECO, 2014).

A interação com os conteúdos do museu através dos jogos, permite envolver os visitantes em outro tipo de experiências de aprendizagem, diferentes daquelas que podem ser vividas numa escola por exemplo; além de ajudá-los a prestar

atenção e manter o foco sobre o assunto apresentado. Portanto, faz-se necessário compreender a função dos jogos como mediadores e os elementos que determinam a atividade.

Carência de estudos que analisam jogos nos museus

A análise do uso dos jogos nos museus não é muito citado em pesquisas. Numa busca no Portal de Periódicos da Capes³, utilizando as palavras chaves “museu” e “jogos”, foi encontrado só um resultado que trata sobre jogos online no educativo dos museus. Por outro lado, utilizando as mesmas palavras, porém em inglês, “*museum*” e “*games*” – refinamento da busca por título, obtive 52 resultados e por assunto, 176 resultados. Os resultados apresentaram, em sua maioria, trabalhos sobre exposições de jogos nos museus e exposições sobre a história dos jogos olímpicos.

Pesquisas recentes, realizadas pelo Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e divulgação da Ciência (GEENF) da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, em 2016, apresentam uma lista sobre os jogos que este grupo vêm constituindo com materiais educativos de museus de vários países, afim de torná-lo disponível para educadores e pessoas interessadas na área (MARANDINO et al., 2016). No entanto, não há uma análise do uso dos jogos pelo grupo.

Isso demonstra, que ainda há pouco interesse em analisar o uso e/ou eficácia dos jogos nos museus. Alguns dos autores encontrados que tratam o uso de jogos nos museus, apresentam informações do processo de criação e sua função, mas poucos autores destacam uma análise mais aprofundada do estudo do material com usuários. Deste modo a presente pesquisa pretende contribuir na discussão da análise do uso dos jogos através das ferramentas metodológicas da Teoria da Atividade de Leontiev (1978).

³ <http://www-periodicos-capes-gov-br.ez16.periodicos.capes.gov.br>

1.5 Metodologia de pesquisa

A metodologia adotada se divide em dois módulos; a busca do referencial teórico e a pesquisa propriamente dita. A figura 1.1 apresenta em síntese o digrama metodológico que auxiliou no desenvolvimento da pesquisa.

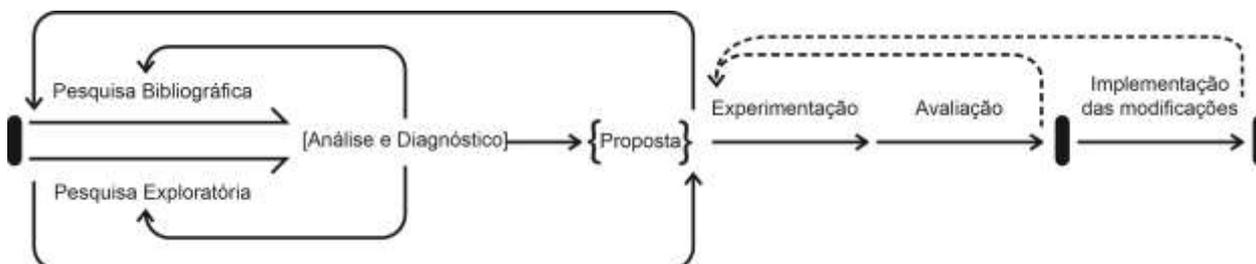


Figura 1.1 – Diagrama metodológico da presente pesquisa. Modificado de Simlinger, 2007.

1. Referencial teórico

Pesquisa bibliográfica: Fundamentos da Teoria da Atividade; e contextualização do espaço de pesquisa onde estão inseridos os jogos, o Museu de Minerais e Rochas.

2. Pesquisa

Pesquisa exploratória, Análise e Diagnóstico: Levantamento e identificação dos jogos, seus conteúdos e objetivos, para a análise a partir da Teoria da Atividade.

Proposta: Configuração da atividade através de três jogos, a partir dos resultados da pesquisa exploratória.

Experimentação e Avaliação: Pesquisa de campo com os jogos desenvolvidos, por meio de dois estudos pilotos.

Implementação das modificações: A partir das considerações práticas dos estudos pilotos, procede-se o estudo final.

O quadro 1.1 resume a estrutura geral da pesquisa:

Quadro 1.1 – Estrutura geral da pesquisa, relação entre os objetivos e capítulos.

Objetivo Geral	Objetivos Específicos	Capítulo
Analisar o uso de jogos com conteúdo em geociências, como ferramenta de mediação na atividade de ensino e aprendizagem no Museu de Minerais e Rochas, a partir da Teoria da Atividade de Leontiev (1978).		Cap. 1 – Introdução
		Cap. 2 – Teoria da Atividade
	Compreender o contexto onde estão inseridos os jogos	Cap. 3 – Contexto: Museu de Minerais e Rochas
	Identificar e descrever os sistemas de atividades dos jogos do MMR	Cap. 4 – Etapa 1: Pesquisa Exploratória
	Construir e implementar um novo sistema de atividade, a partir das contradições identificadas na Pesquisa Exploratória.	Cap. 5 – Etapa 2: Pesquisa de Campo
	Testar a pertinência de usar a Teoria da Atividade como ferramenta de pesquisa no contexto do MMR	
	Comparar os resultados obtidos antes e depois da reformulação da atividade.	Cap. 6 – Considerações Finais
	Sugerir alterações e melhoramentos para futuras atividades de mediação do MMR.	

Fonte: o autor.

1.6 Estrutura da dissertação

O **capítulo 1**, contextualiza e delimita a temática da pesquisa; também apresenta seus objetivos gerais e específicos, a justificativa e a metodologia de pesquisa.

O **capítulo 2**, apresenta a Teoria da Atividade, o modelo sociocultural que constitui a base teórica-metodológica desta pesquisa. Esta seção aborda uma breve contextualização histórica sobre a teoria em questão, o conceito de mediação humana de Vygotsky (1978) e o conceito de atividade coletiva proposto por Leontiev

(1978, 1981). Também são expostos, o modelo de um sistema de atividade e o ciclo de aprendizagem expansivo proposto por Engeström (1987, 1990, 1999) e as contradições no sistema de atividades de Mwanza (2000). Por fim, se apresenta uma discussão sobre o jogo e a mediação nos museus a partir desta abordagem.

O **capítulo 3**, apresenta o cenário onde estão inseridos os jogos, o Museu de Minerais e Rochas da UFPE. As seções que compõem este capítulo, descrevem um breve histórico deste espaço, os jogos desenvolvidos pelo museu para o ensino de Geociências e uma breve caracterização destes artefatos.

O **capítulo 4**, relata uma pesquisa exploratória, onde se analisaram os jogos desenvolvidos pelo museu. A pesquisa reúne quatro observações com estudantes de escolas de ensino fundamental, de nível técnico e alunos de graduação e pós-graduação da UFPE. Os resultados foram caracterizados a partir dos sistemas de atividades propostos por Engeström (1987) e as contradições de Mwanza (2000).

O **capítulo 5**, expõe a pesquisa de campo sobre uma nova configuração da atividade a partir dos resultados obtidos na pesquisa exploratória. As seções que compõem este capítulo são: a) apresentação da expansão da atividade; b) os jogos desenvolvidos: Onde está o erro?, Adivinha e as Formas Cristalográficas; c) apresentação de dois estudos pilotos realizados com alunos de graduação da UFPE. Este capítulo também traz o estudo final, sua análise e a discussão dos resultados obtidos na pesquisa de campo.

O **capítulo 6**, apresenta as considerações sobre as relações entre a pesquisa exploratória e a pesquisa de campo; e sobre a metodologia. Por último, são expostas as limitações da pesquisa e uma lista de possíveis desdobramentos para outros estudos.

2 | Teoria da Atividade

2.1 Introdução

Este capítulo debate a Teoria da Atividade que constitui o quadro teórico-metodológico desta pesquisa. Este modelo sociocultural trata de um suporte filosófico e multidisciplinar voltado ao estudo das diferentes formas de práticas humanas, entendidas como processo de desenvolvimento no nível social e individual, através do contexto histórico e cultural (KUUTTI, 1996). Em consequência serão apresentados os principais conceitos dessa teoria: inicialmente o conceito de mediação da ação humana proposta por Vygotsky (1978) e o conceito de atividade coletiva desenvolvido por Leontiev (1978, 1981). Em seguida, serão apresentados o modelo do Sistema de Atividade e a Teoria de Aprendizagem Expansiva de Engeström (1987, 1990, 1999) e por fim, as contradições no sistema de atividades de Mwanza (2000, 2001).

Atualmente, esta teoria é considerada de caráter multidisciplinar, que estuda as diferentes práticas humanas como processo de desenvolvimento, não só na psicologia, mas também em outros campos, tais como: educação, antropologia, filosofia, linguística, design, entre outros.

2.2 Fundamentos

Considera-se que a Teoria da Atividade (TA) tem suas origens na filosofia alemã clássica, desde Kant a Hegel, nos escritos de Marx e Engels, e na psicologia russa dos anos 1920 e 1930, principalmente por Lev Vygotsky (ENGESTRÖM, 1999). A principal abordagem desta perspectiva sociocultural foi superar a separação artificial entre a mente humana e o comportamento, e entre a mente e a sociedade, em oposição às orientações psicológicas predominantes da época (KAPTELININ, 2013).

Entre 1920 e 1930, Vygotsky foi um dos primeiros autores a introduzir essa noção de atividade dentro da perspectiva trazida nesta pesquisa, mas foi Leontiev (1978, 1981) quem contextualizou a teoria, sistematizando a descrição das ações

humanas nas esferas material, social e psicológica (BARRETO CAMPELLO, 2005). O estudo das práticas humanas tem como unidade básica o conceito de “atividade”; mas o que é atividade? A atividade é definida por Kuutti (1996) como “uma forma de ação de um sujeito direcionada a um objeto. A transformação deste objeto em um produto, é a motivação da própria existência da atividade”

A partir dos apontamentos de Behavioristas e Psicanalistas, Vygotsky percebe que a fórmula que representava o comportamento humano, caracterizado como: estímulo-resposta, era insuficiente para explicar integralmente o complexo funcionamento psicológico dos indivíduos. Assim que baseado no conceito de atividade de Marx proposto em 1845 (apud Engels, 1888), Vygotsky (1978) sugeriu que a ação humana possui um elo intermediário (X), que pode estar na forma de signo ou ferramenta, entre o estímulo (S) e a resposta (R), como pode ser observado na figura 2.1

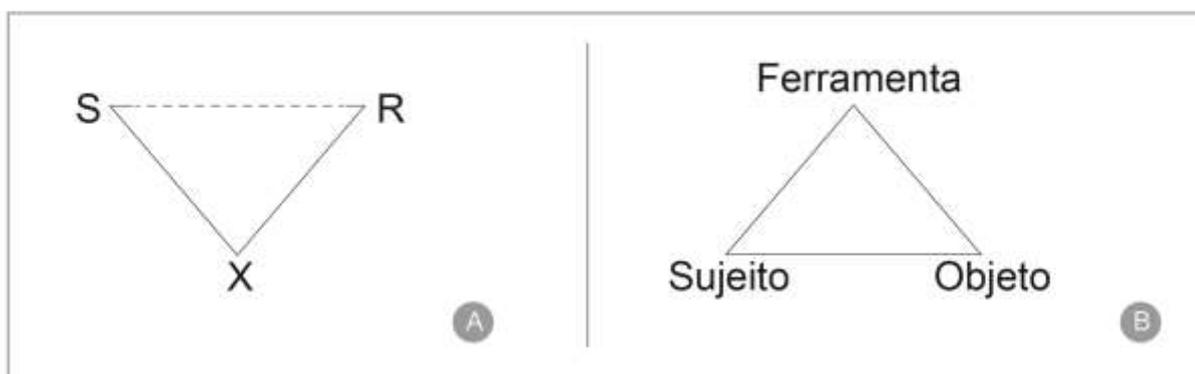


Figura 2.1 – A) Modelo de Vygotsky da ação mediada – Estímulo (S); Resposta (R); Elo intermediário (X). B) Reformulação visual. Fonte: Engeström (2001).

A partir do modelo anterior, Vygotsky (1978) afirma que o processo elementar de comportamento é substituído por um ato complexo, criando a ideia da **mediação cultural da ação humana**. Este conceito explica que toda ação humana é mediada através de “artefatos”: sejam eles materiais, psicológicos ou ambos simultaneamente, e se orientam à obtenção de determinados objetivos (BARRETO CAMPELLO, 2009).

A orientação para o objeto é um dos princípios da TA (BANNON, 1997; KAPTELININ 2013), pois este especifica a sua abordagem com o meio com o qual os seres humanos estão interagindo, considerando as propriedades sociais e culturais do ambiente.

Do mesmo modo, a ideia de mediação por ferramentas é outro princípio da TA, já que elas permitem que os seres humanos interajam de uma forma mais eficaz com os objetos e mais eficiente com o ambiente externo, além de ter controle sobre si mesmo (MWANZA, 2002). A ferramenta, como artefato mediador, poder ser algo material como uma caneta ou um livro, usado para manipular o objeto; ou psicológico, como a linguagem que serve para se comunicar, interagir ou influenciar o comportamento de alguma maneira.

Para Vygotsky (1978) a mente humana é expressa pelas ferramentas culturais – signos e palavras – que geram mudanças a atividade e conseqüentemente na percepção interna da mente. De acordo com o mesmo autor, as funções psicológicas superiores⁴ modificam-se conforme as interações culturais e sociais dos sujeitos com o ambiente através das ferramentas.

A partir disso, o autor introduziu o conceito de internalização, que se refere as transformações comportamentais que se manifestam em forma de desenvolvimento individual. O processo de internalização emerge no plano externo, através das interações sociais com outros sujeitos, e eventualmente progride para o plano interno, ou seja, no indivíduo.

2.3 Sistema de Atividade como unidade de análise

Engeström e Miettinem (1999) ressaltam que o modelo de ação mediada de Vygotsky (Fig. 2.1), não distingue a mediação com outros seres humanos e as relações sociais estabelecidas entre eles. Tal distinção foi feita por Leontiev (1978) que demonstrou a divisão do trabalho na atividade e fortaleceu a relação entre o motivo e o objeto da atividade.

Leontiev (1978) explicou a importância da atividade coletiva através do seu famoso exemplo de “Caçada”, realizada por um grupo de humanos primitivos, com o intuito de expressar a distinção entre ação, atividade e os motivos relacionados ao

⁴ As funções psicológicas superiores são processos sociais que se caracterizam pela interiorização de signos desenvolvidos historicamente, os quais mudam a natureza dos processos psicológicos elementares. Tais como: a auto-observação, capacidade de pensamento abstrato, metacognição, entre outras.

objeto. Portanto, o autor conceituou a estrutura da atividade em níveis, apresentando os componentes da interação humana na sua realização. Leontiev (1978) propõe três níveis de análise: a) atividade; b) ação; e c) operação, o qual se tornou o modelo hierárquico da atividade humana. A **atividade**, está orientada ao motivo do sujeito, que coincide com o objeto da atividade. Se caracteriza por ser um processo consciente realizado por um indivíduo ou por um grupo. As **ações**, visam atingir metas concretas e se caracterizam por ser um processo consciente realizado pelo indivíduo. E finalmente as **operações**, que estão ligadas a certas tarefas, ou em outras palavras, as rotinas habituais realizadas por um indivíduo de maneira inconsciente. No que diz respeito à relação entre operação e ação, Leontiev (1978) afirma que “... toda operação é resultado da transformação de uma ação que ocorre como resultado de sua inclusão e sua subsequente tecnização”. O quadro 2.1 resume os níveis de um sistema de atividades.

Quadro 2.1 – Níveis de um sistema de atividades.

Nível	Fator de orientação	Natureza
Atividade	Objeto (motivo)	Coletiva e consciente
Ação	Meta	Individual e consciente
Operação	Circunstâncias	Individual e inconsciente

Fonte: Barreto Campello, 2005.

Ainda de acordo com Leontiev (1978), a atividade existe para satisfazer as necessidades do ser humano. Deste modo, quando o sujeito é consciente do motivo ou necessidade que precisa ser satisfeita, para alcançá-los, executa um conjunto de ações que são realizadas através de diferentes operações.

Para Engeström (1987), o modelo hierárquico da atividade humana apresentado por Leontiev (1978), explicava a noção de ação na atividade coletiva (quadro 2.1), mas não explicava como o grupo de indivíduos e a divisão de trabalho se relacionam com a noção de ação mediada.

Baseado no pensamento de Vygotsky (1978) e Leontiev (1978), Engeström (1987) desenvolveu um diagrama da versão expandida do sistema da atividade humana que incorpora aspectos socioculturais, além da natureza coletiva e colaborativa da ação humana. A figura 2.2 apresenta o sistema de atividade, que

inclui, além do objeto, sujeito e artefato mediador (simbólico ou material), os mediadores sociais organizacionais, tais como: regras, comunidade e divisão do trabalho.



Figura 2.2 – Diagrama do sistema de atividade humana. Fonte: Engeström, 1987.

Tem-se do diagrama, o **sujeito**, que utiliza-se de ferramentas para atingir o objetivo desejado. Também representa a natureza coletiva e individual da atividade. A **ferramenta** ou **artefato** mediam a relação do sujeito com o objeto, sejam elas materiais ou psicológicas. O **objeto** é o que orienta a atividade, e permite que sujeitos controlem seus motivos e comportamento ao realizar a atividade. As **regras** são as normas e padrões que regulam a atividade, e fazem a mediação entre o sujeito e a comunidade. As regras podem ser explícitas (normas, leis) ou implícitas (costumes, relações sociais dentro da comunidade). A **comunidade** se refere aos sujeitos que compartilham o mesmo objeto na atividade, dentro de um contexto sociocultural. A **divisão do trabalho** trata da distribuição de tarefas dos sujeitos envolvidos na atividade. Este modelo de atividade expandida, destina-se a captar e refletir o carácter coletivo da atividade dentro do contexto que é realizada (LAZAROU, 2011).

Por outro lado, Engeström (1999) percebe a necessidade de desenvolver ferramentas conceituais para compreender o diálogo, as múltiplas perspectivas e as redes de interação do sistema de atividades. Desse modo, baseado em ideias sobre diálogo e multivocalidade (*multivoicedness*), ou seja, os múltiplos pontos de vista ou

interesses dos sujeitos de uma comunidade, Engeström (1999) expande o modelo básico para apresentar o processo de transformação social, através de dois sistemas de atividades em interação. Este novo diagrama inclui a estrutura do mundo social e possíveis transições entre sistema de atividades (Fig. 2.3).



Figura 2.3 – Modelo de dois sistemas de atividade interagindo, constituindo a terceira geração da Teoria da Atividade. Fonte: Engeström, 1999.

Conseqüentemente, Engeström (1999) apresenta cinco princípios que estabelecem os postulados teóricos básicos da Teoria da Atividade, são eles: [1] Sistema de atividades; [2] Multivocalidade; [3] Historicidade; [4] Contradições; e [5] Transformações expansivas. No quadro 2.2, são explicados os princípios mencionados.

Quadro 2.2 – Princípios da Teoria da Atividade segundo Engeström (1999)

Princípios	Definição
[1]. Sistema de Atividades	É tomado como a unidade principal de análise, que se refere a um sistema mediado por artefatos e a atividade orientada ao objeto.
[2] Multivocalidade	Um sistema de atividade, é sempre uma comunidade que possui múltiplos pontos de vista, tradições e interesses. A divisão de trabalho em uma atividade cria posições diferentes para os participantes. Estes usuários realizam suas próprias e diferentes histórias gravadas em seus artefatos, regras e convenções. A multivocalidade são redes de interação e uma fonte tanto de problemas como de inovação.

[3] Historicidade	Os Sistema de Atividades tomam forma e se transformam ao longo do tempo, fazendo com que seus problemas e potencialidades só possam ser entendidos através de sua história.
[4] Contradições	Os problemas e os conflitos dentro e entre Sistemas de Atividades, são fonte de mudança e desenvolvimento.
[5] Transformações expansivas	Os sistemas atravessam relativamente longos ciclos de transformações qualitativas, assim sendo, este princípio explica a possibilidade de transformações expansivas quando o objeto e o motivo da atividade são reconceitualizados em um horizonte radicalmente mais amplo de possibilidades.

Fonte: adaptado de Engeström (1999).

2.3.1 Contradições no Sistema de Atividades

Devido as variadas formas de contradição que existem, o sistema da atividade humana não é estável e está em constante evolução, junto com os elementos do sistema (ENGESTRÖM, 1987). Estas contradições contribuem para a compreensão de todo o sistema e a evolução e desenvolvimento como resultado do sistema de atividades. Kuutti (1996), utiliza o termo contradições na abordagem da TA, para indicar um desajuste dentro dos elementos do sistema, entre as atividades ou nas fases de desenvolvimento de uma mesma atividade.

A pesquisadora Daisy Mwanza, desenvolveu uma metodologia baseada nas contradições do sistema de atividades, que foi empregada no contexto de análise das práticas humanas em uma organização. Esta metodologia orientou o design de um sistema de computador que desse suporte às práticas de trabalho de uma organização. Para Mwanza (2001, p. 3) “o modelo triangular ofereceu um ponto de partida útil para interpretar e aplicar as ideias da TA em relação à análise das práticas de trabalho”.

Na metodologia proposta, a autora foca nas duas principais relações do sistema, o sujeito-objeto e a comunidade-objeto, as quais foram analisadas em termos de seus mediadores: as ferramentas, as regras e a divisão do trabalho. A

relação que existe entre o sujeito e a comunidade não precisa ser considerado explicitamente, contrário à como se revela através das regras e a divisão do trabalho (MWANZA, 2000).

Como resultado, Mwanza cria a estrutura de notação da atividade (figura 2.4), que é usado para ajudar no processo de decompor o sistema triangular da atividade em unidades menores. O sistema reinterpretado por Mwanza, incorpora as subatividades que compõem o sistema principal que está sendo analisado.

Sujeito	-	Ferramenta	-	Objeto
Sujeito	-	Regras	-	Objeto
Sujeito	-	Divisão do Trabalho	-	Objeto
Comunidade-		Ferramenta	-	Objeto
Comunidade-		Regras	-	Objeto
Comunidade-		Divisão do Trabalho	-	Objeto

Figura 2.4 – Estrutura de Notação da Atividade. Fonte: Mwanza, 2000.

Em ordem de aplicar a estrutura de notação efetivamente, Mwanza aponta três regras que orientam a notação da atividade: [1] **ator**, identificado pelo sujeito ou pela comunidade; [2] **mediador**, identificado pelas ferramentas, regras ou divisão do trabalho; e por último [3] **o objeto**, na qual atividade é focada (MWANZA, 2000; 2001).

Este modelo de notação também favoreceu a introdução de uma estrutura de coleta de dados, que auxilia na formação de perguntas apropriadas para serem utilizadas através das técnicas de pesquisa (entrevista, questionários, etc.). São elaboradas perguntas gerais ou específicas, sobre uma combinação particular, por exemplo: Sujeito – Regras – Objeto, pode-se perguntar “Como as **regras** afetam a maneira que o **sujeito** satisfaça seu **objetivo**? A seguir, estão apresentados os seis sub-triângulos da estrutura de notação e sua respectiva pergunta, segundo Mwanza (2000).

- Quais ferramentas o sujeito usa para atingir seu objetivo e como são usadas?
- Quais regras afetam a maneira que o sujeito atinge seu objetivo e como afetam?

- Como a divisão do trabalho influencia a maneira do sujeito satisfazer seu objetivo?
- Como as ferramentas em uso afetam a maneira da comunidade satisfazer seu objetivo?
- Quais regras afetam a maneira da comunidade satisfazer seu objetivo e como?
- Como a divisão do trabalho afeta a maneira da comunidade satisfazer seu objetivo?

Desse modo, as contradições no sistema de atividades são muito importantes, já que permitem entender como a atividade humana funciona. Também, pode ser considerada como uma ferramenta útil que favorece o entendimento dos problemas que surgem na estrutura, afim de facilitar a proposição de soluções que potencializem sua eficiência e eficácia. Portanto, as contradições não devem ser confundidas como uma disfunção do sistema, pelo contrário, devem ser compreendidas como funções de um sistema de atividade em crescimento e expansão (BARAB et al. 2002).

2.4 Teoria de Aprendizagem Expansiva

A Teoria da Aprendizagem Expansiva – *Expansive Learning Theory* – se baseia nas ideias fundamentais apresentadas por alguns dos autores da escola histórico cultural russa: Vygotsky, Leontiev, Il'enkov e Davydov (Engeström, 2001).

O principal interesse desta teoria é representar o processo pelo qual os sujeitos constroem um novo objeto e conceito para a atividade coletiva (ENGESTRÖM, 1987, 2001). Para a expansão da atividade, o sujeito precisa criar novas ferramentas e novas formas de organização social do trabalho, de acordo com o novo objeto da atividade. Aprender de forma expansiva implica a concepção e implementação de um novo conceito de atividade, que compreende a reconstrução dos elementos, dentro de um sistema de atividades (ENGESTRÖM & SANINO, 2010).

Através da aprendizagem expansiva pretende-se superar as contradições que levam a atividade a uma situação de crise. De modo que para expandir o objeto, as contradições se tornam a força motriz da atividade expansiva, quando é tratado de tal modo, que o objeto emergente é identificado e transformado em um motivo (ENGESTRÖM & SANINO, 2010).

A aprendizagem expansiva conduz a formação de um novo objeto expandido, e um padrão de atividade orientada ao objeto. O anterior implica a formação de um conceito teórico de uma nova atividade, baseado na relação inicial simples, a “célula germinal” –*germ cell*– que origina a nova atividade e gera diversas manifestações concretas (DADYDOV, 1990).

Engeström & Sanino (2010), indicam um modelo de ações que formam um ciclo expansivo, que consiste na sequência ideal de ações epistêmicas que ocorrem durante o aprendizado expansivo, como podem ser descritas a seguir.

Quadro 2.3 – Descrição da sequência de ações de aprendizagem, em um ciclo de aprendizagem expansiva.

Etapa	Ação	Descrição
1	Questionamentos	Questionar, criticar ou rejeitar a prática existente.
2	Analisar	Análise da situação, afim de descobrir as causas ou os mecanismos explicativos. Esta ação possui dois tipos de análise: 1) Histórico-genética, que procura explicar a situação traçando suas origens e a evolução; 2) Real-empírica, que procura explicar a situação através da construção de uma imagem das relações sistêmicas internas.
3	Modelar a nova solução	Construir um modelo explícito e simples da nova ideia que explica e oferece uma solução à situação problemática.
4	Avaliar e testar o novo modelo	É preciso examinar, executar e experimentar o modelo, para compreender suas dinâmicas, potencialidades e limitações.
5	Implementar o novo modelo	A implementação do novo modelo se concretiza por meio de aplicações práticas, enriquecimentos e extensões conceituais.
6 - 7	Refletir sobre o processo Consolidar e generalizar a nova prática	As duas últimas ações são as de reflexão, avaliação do processo e consolidação dos resultados em uma nova forma de prática.

Fonte: Adaptado de Engeström & Sanino (2010).

O processo de aprendizagem expansiva deve ser entendido como a construção e resolução de contradições sucessivamente em evolução (ENGESTRÖM & SANINO, 2010). O ciclo é esquematizado por Engeström (1999)

na figura 2.5. É importante esclarecer que para o autor, o ciclo não é uma fórmula universal de fases ou etapas, que possam ocorrer durante a concretização de um processo de aprendizado coletivo.

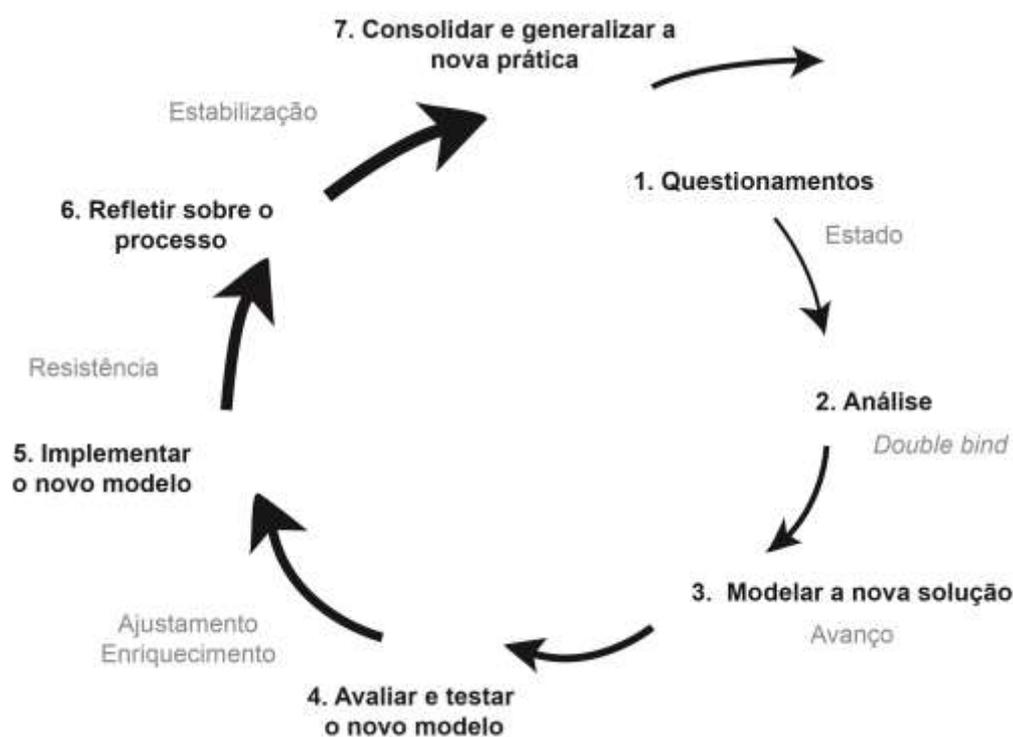


Figura 2.5 – Sequência de ações de aprendizagem em um ciclo de aprendizagem expansiva. Fonte: Adaptado de Engeström (1999).

Hierarquia dos artefatos mediadores

Uma das principais fontes da TA proposta por Engeström, é a epistemologia histórica proposta por Marx Wartofsky (1979). A tese central da epistemologia histórica evidencia que as formas superiores de representação, exemplificadas pelas teorias científicas ou obras de arte, podem ser vistas como uma evolução, a partir dos modos de representação que estão relacionados com nossas práticas produtivas, sociais e linguísticas. O autor citado acima afirma, que é através da produção de artefatos, que os seres humanos transformam a natureza e a si mesmos. O uso de artefatos mais avançados dá origem a novas formas específicas de organização social e interação humana (PAAVOLA & HAKKARAINEN, 2004).

Wartofsky (1979) separou vários níveis de artefatos distinguidos em primários, secundários e terciários: 1) os artefatos primários, são ferramentas usadas diretamente na produção, tais como: agulhas, taças, etc; 2) os secundários são

representações internas e externas dos artefatos primários, e são usados na preservação e transmissão das competências adquiridas, modos de ação e modos de produção; 3) os terciários são artefatos “imaginários” tais como: arte ou jogos. Estes artefatos “perderam” sua função original de representação, desde que foram abstraídos de seu uso na prática produtiva e de sua função de representação direta. Por isso, eles não aparecem diretamente na prática. (SUSI, 2006).

Baseado no trabalho de Wartofsky (1979), Engeström (1990) desenvolve uma hierarquia, utilizada para identificar os artefatos mediadores essenciais, organizadas através de questionamentos sobre suas características (quadro 2.4). Para o autor, alguns artefatos são úteis para questionar e responder a pergunta como “O que?”; e outros são mais adequados para “como?”; e “por que?”.

Quadro 2.4 – Hierarquia dos artefatos mediadores.

Classes do artefato	Características
O Que? – <i>What?</i>	Contribui como um meio para alcançar o objeto.
Como? – <i>How?</i>	Contribui para a compressão de como alcançar o objeto.
Por que? – <i>Why?</i>	Motiva a alcançar o objeto.
Para onde? - <i>Where to?</i>	Motiva a evolução dos elementos do sistema de atividades.

Fonte: adaptado de Collins et al. (2002).

Complementando essas classes, Engeström (1990) apresenta outros níveis de artefatos mediadores, na base do tipo de trabalho epistêmico que o artefato exerce em uma ação ou sequência de atividade. A figura 2.6 representa e sistematiza essa perspectiva em níveis de artefatos de mediação.

Na hierarquia a parte superior indica um modelo de células-germinais que abrem uma ampla paisagem de aplicações, enquanto que na parte inferior, imagens e histórias são muito específicas e vinculadas a uma situação particular; esclarecendo que o mesmo artefato pode ser radicalmente utilizado em formas diferentes. Em outras palavras, a forma material e a forma do artefato têm o poder limitado, apenas para determinar seu uso epistêmico (ENGESTRÖM & SANINO, 2010).



Figura 2.6 – Níveis epistêmicos dos artefatos de mediação. Fonte: Adaptado de Engeström & Sanino (2010).

2.5 O jogo na abordagem sociocultural

O ato de jogar está presente na vida dos homens desde o princípio da civilização (HUIZINGA, 1971). O autor afirma que o jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, seguindo regras livremente consentidas, mas obrigatórias, dotadas de um fim e acompanhadas de um sentimento de tensão e alegria, além de se diferenciar da “vida cotidiana” (HUIZINGA, 1971).

Em relação à educação no Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), definem o uso de jogos como:

“Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante aos erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e

podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas” (Brasil, 1996).

Na abordagem sociocultural, o jogo, considerado como uma atividade, pode ser entendido como um conjunto de ações dedicadas a criar oportunidades de aprendizagem (PONTELO & MOREIRA, 2008; CARDOSO, 2010). Nos estudos de Vygotsky (1984), ele considera dois aspectos primordiais para o uso dos jogos, um referente a afetividade, que é expressa durante a ação; e o outro direcionado aos aspectos cognitivos, onde o jogo atua na zona de desenvolvimento proximal e pode proporcionar avanços no processo de aprendizagem. Para fins desta pesquisa, enfocaremos no aspecto cognitivo do jogo.

Vygotsky (1984), considera a aprendizagem como uma articulação de processos externos e internos, que visam a internalização de signos culturais pelo indivíduo, as quais direcionam as ações e comportamento do mesmo. A internalização é fruto do desenvolvimento que se efetiva em dois planos: inicialmente no nível social, entre pessoas (interpsicológico) e depois no nível individual, quer dizer no interior do sujeito (intrapsicológico).

Neste sentido, Vygotsky (1984) discerne a relação entre processo de desenvolvimento e capacidade de aprendizado em dois níveis de desenvolvimento, um deles chamou-o de **zona de desenvolvimento proximal**. Este conceito define aquelas funções que não amadureceram, mas que estão em processo de maturação. Estas funções se referem especificamente ao que os sujeitos conseguem fazer com ajuda de outras pessoas, e que é contrário ao **desenvolvimento real** que se refere às funções mentais dos sujeitos que se estabeleceram como resultado de ciclos de desenvolvimento já completados.

Libâneo & Freitas (2006), explicam que ao realçar a atividade sócio-histórica e coletiva dos indivíduos nas funções mentais superiores, se afirma o caráter de mediação cultural do processo do conhecimento e igualmente, a dimensão individual da aprendizagem pela qual o indivíduo se apropria da experiência sociocultural. Os saberes e instrumentos cognitivos se constituem nas relações intersubjetivas, mas sua apropriação implica na interação com outros sujeitos já portadores desses saberes e instrumentos.

Deste modo, no contexto do museu, as interações entre os usuários visitantes e os monitores, devem ser organizadas de forma a possibilitar aos visitantes a apropriação dos conhecimentos e das experiências compartilhadas. Portanto, o jogo se apresenta como uma ótima ferramenta de mediação e organização da atividade que contribui nesse processo de apropriação, já que atua tanto no plano externo, através das ações interativas e participativas durante a visita com os monitores; quanto no interno, nas transformações psíquicas do sujeito. Dessa forma, o jogo pode ser visto como uma forma social de organização do processo de apropriação pelo sujeito, das capacidades formadas sócio-histórica e culturalmente.

2.6 A mediação no museu

A TA constitui uma abordagem teórica-metodológica em potencial para a pesquisa em educação, e sua aplicação vem sendo cada vez mais estudada por pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento (ASBAHR, 2005; BIZERRA & MARANDINO, 2014; DUARTE, 2002). Em alguns estudos desenvolvidos, esta abordagem histórico-cultural vem se expandindo nas pesquisas sobre a prática educativa não-formal nos museus (BIZERRA & MARANDINO, 2014).

Para compreender o que é a educação não-formal, é preciso diferenciar as três categorias de educação descritas por Combs, Prosser e Ahmed, citadas por Smith (1996), são elas: 1) Educação formal; 2) Educação não-formal; 3) Educação informal.

1. **Educação formal:** é o sistema de educação hierárquica e cronologicamente estruturado, da escola primária à universidade, incluindo programas de especialização e treinamento técnico e profissional.
2. **Educação não-formal:** se refere a qualquer atividade organizada fora do sistema regular de educação, que funciona separadamente ou como parte de uma atividade maior. Esta educação pretende servir a usuários já identificados, e que tem objetivos de aprendizagem.
3. **Educação informal:** processo realizado ao longo da vida em que cada indivíduo adquire atitudes, valores e conhecimentos da experiência cotidiana.

Embora existam outros autores que defendam o uso da distinção educação formal/informal para a presente pesquisa, o museu é considerado como um

ambiente de aprendizagem não-formal (ASH & WELLS, 2006; MARANDINO, 2008a; ROWE, 2002).

O museu, é uma instituição que se vale de diversas ações para apresentar as informações expostas nestes ambientes. Uma das ações mais utilizadas nos museus é a mediação humana, ou visita guiada. No Brasil, a mediação humana é amplamente utilizada, é a partir de mediadores que os visitantes conhecem os museus, seu conteúdo, organização e função social (MARANDINO, 2008a). Contudo, existe uma crescente necessidade de incentivar outro tipo de ações de mediação que exaltem outras experiências de visita. Neste sentido os museus podem ser considerados como espaços que planejam e desenvolvem sua função educativa, com o intuito de se diferenciar de outras experiências formais de educação (MARANDINO, 2008a).

Os museus oferecem uma excelente oportunidade para explorar como as atividades de aprendizagem de um grupo de sujeitos, se desenvolvem de uma forma socialmente mediada. Segundo Rowe (2002), parte do que faz o museu um “espaço de aprendizagem” único, é o fato de que existem múltiplas formas de interagir com o espaço (organização social da atividade) e com os objetos. O que para o autor significa, a natureza da atividade e o significado dos objetos no museu.

Para refletir sobre o papel educativo dos museus, no contexto do Museu de Minerais e Rochas, sob a perspectiva da Teoria da Atividade, será apresentado uma pesquisa sobre o uso de jogos com conteúdo em Geociências (Geologia e Geofísica), aplicado em um espaço de aprendizagem não-formal, no próximo capítulo.

3 | Contexto: Museu de Minerais e Rochas

3.1 Introdução

O Museu de Minerais e Rochas (MMR) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Campus Recife, atua como ferramenta de difusão do conhecimento científico na área das Geociências e na preservação do meio ambiente natural e cultural (BARRETO, 2011).

Os museus vêm se caracterizando como espaços não-formais de educação, que propõem diversas atividades para tal fim. Portanto, o MMR foi o local de estudo para investigar a organização das atividades de aprendizagem não-formal.

O MMR tem desenvolvido diversas atividades educacionais afim de potencializar a visitação. Entre os artefatos criados para este fim, estão os jogos didáticos. Segundo Barreto et. al (2012), eles visam dar “vida” ao inanimado reino mineral e proporcionar maior interação entre o acervo de minerais e rochas e também, ao cotidiano dos estudantes e professores de ensino médio e fundamental, principalmente.

3.2 Breve histórico

No final da década de 50, mais precisamente em 1957, foram criados em Recife o Instituto de Geologia (localizado na Rua Corredor do Bispo, bairro da Soledade), e a Escola de Geologia (situada na Rua do Hospício, bairro da Boa Vista). Estas duas instituições fundaram museus com acervos de minerais e rochas, com o objetivo de apoiar as atividades didáticas nas áreas de conhecimento de mineralogia e petrologia, e ainda, apoiar na formação de geólogos, engenheiros de minas e historiadores naturais.

O museu do Instituto de Geologia foi fundado por dois de seus docentes, Prof. Silvio da Cunha Santos e Prof. Cláudio de Castro, e o museu da Escola de Geologia pelos professores, Bhaskara Rao e Maria do Socorro Adsumilli (BARRETO, 2011).

No ano 1968, os acervos destes dois museus foram unidos ao acervo procedente do Instituto de Ciências da Terra (criado em 1965) e em seguida foram deslocados para o então criado Instituto de Geociências, localizado no Campus da Universidade do Recife, hoje UFPE. O acervo foi colocado em salas, corredores e em antessalas de gabinetes de docentes, nos pavimentos ocupados pelo Instituto.

No ano de 1975, foi criado o Centro de Tecnologia (hoje o Centro de Tecnologia e Geociências – CTG), junto com seus departamentos. A partir disso, o acervo do Instituto de Geociências foi redistribuído entre os departamentos de Engenharia de Minas (que conservou o conteúdo relacionado à mineralogia, geologia econômica e petrologia), e o de Paleontologia e Geologia (que cuidou do conteúdo das áreas de paleontologia e de estratigrafia), atualmente denominado Departamento de Geologia. Nessa época, o Departamento de Engenharia de Minas, instituiu formalmente o Museu de Minerais e Rochas.

Apenas em 1987, o Museu de Minerais e Rochas foi em parte deslocado para o térreo do prédio do CTG, ocupando uma sala de 76 m². Contudo, parte de seu acervo foi mantido nas antessalas e corredores do citado departamento. Durante o período de 1996 a 2003, o museu se manteve fechado por falta de apoio institucional e recursos para a manutenção do espaço (BARRETO et al., 2013).

A partir de 2004, os conteúdos geológicos básicos, que até então faziam parte do Departamento de Engenharia de Minas, foram deslocados para o Departamento de Geologia. Esta nova fase de reconstrução do museu, iniciou-se sob a coordenação da Geóloga e Professora Sandra de Brito Barreto, através de projetos de extensão vinculados à Pró-reitora de Extensão da UFPE.

No ano 2007, o museu foi reaberto. Atualmente, o museu está situado no atual prédio do CTG da UFPE, e faz parte do departamento de Geologia (Fig. 3.1). Segundo Barreto et al. (2013) o MMR é um dos poucos museus de ciências na área de conhecimento das Geociências na região do Nordeste do Brasil, e reúne, no seu acervo, exemplares de importância científica e de rara beleza. Os autores acima citados afirmam que o acervo é um registro histórico do desenvolvimento da mineração do Nordeste, pois revela parte da história das minas de scheelita com amostras representativas da época áurea desta exploração na região do Seridó (Rio

Grande do Norte); além disso, também possui coleções de referência contendo minerais representativos das diversas classes mineralógicas procedentes de várias partes do mundo.



Figura 3.1 – Sala de exposição do Museu de Minerais e Rochas. Fonte: o autor.

O acervo é composto por mais de 5.000 exemplares divididos entre: minerais, rochas e equipamentos científicos utilizados para o estudo destes materiais. O acervo continua se renovando, através das coletas realizadas por alunos do curso de graduação de Geologia e Engenharia de Minas, assim como por pesquisadores, docentes e colaboradores (BARRETO et. al, 2012).

3.3 Jogos didáticos para o ensino das Geociências

Desde a reestruturação do MMR no ano 2004, o museu procura quebrar esse paradigma de museu tradicional, tentando transformá-lo em um espaço dinâmico e que permita mais interações com a comunidade. Por isso, com a experiência acumulada com as visitas nos seguintes cinco anos, se percebeu que as demandas dos professores costumavam recair sobre determinados temas, abordados em diferentes disciplinas (BARRETO et al., 2013).

Em 2009 com a aprovação do projeto de extensão “Museu de Minerais e Rochas e Acervo Paleontológico: Jogos didáticos como mediadores do conhecimento em Geociências” pela Pró-Reitoria de extensão da UFPE, foi possível a construção de quinze (15) jogos didáticos (BARRETO et al., 2012).

Em entrevista com a diretora do museu, Profa. Sandra Brito, se evidenciou que a ideia de criação dos jogos, surgiu a partir da identificação da necessidade de possuir ferramentas que complementassem a visita e dar a oportunidade aos visitantes de fixar os conceitos técnicos apresentados, com o objetivo de mediar o conteúdo do museu de forma lúdica. Além disso, a necessidade de subdividir os grupos de visitantes, já que a área de exposição do museu é reduzida. Este fator – tamanho das instalações – é um problema constantemente apontado nas avaliações do público visitante (OLIVEIRA, 2015).

Os jogos foram desenvolvidos pela professora Sandra de Brito Barreto e dois monitores do museu, estudantes de Geologia e Engenharia de Minas. O projeto gráfico foi realizado por um profissional em Design, colaborador do museu.

Os temas abordados nos jogos foram eleitos a partir dos conteúdos em Geociências presentes nos PCN's⁵, bibliografia sobre o ensino de geociências na educação formal, além das próprias experiências tidas no museu com as visitas e as demandas trazidas pelos professores. Segundo Barreto et al. (2008), os conteúdos selecionados para os jogos para o ensino das Geociências, não são exclusivos de uma disciplina específica, mas que corroboram a formação do discente através da abordagem de temas que procuram ser ao mesmo tempo, teóricos e técnicos, em seus conteúdos sobre Geologia, e, práticos quando se tratam das aplicações cotidianas das Geociências.

No total, foram elaborados quinze (15) jogos didáticos temáticos, divididos da seguinte forma: seis (6) jogos da memória, oito (8) quebra-cabeças e um (1) dominó. Os temas abordados foram: Minerais, Ciclo das Rochas, Rochas, Fósseis, Bosque Fóssil, Dinossauros, Gemas, Minerais Industriais, Minerais Radioativos, Rochas Ornamentais e Escala de Dureza (Quadro 3.1). O jogo da memória é composto por 40 peças, feitas em MDF de 7cm x 7cm x 0,3cm. O quebra-cabeça, têm uma dimensão de 40cm x 40cm em MDF e possui 64 peças. Por fim, o dominó tem 55 peças em MDF e cada uma mede 4cm x 8cm. No projeto de criação dos

⁵ Parâmetros Curriculares Nacionais, são um referencial de qualidade para a Educação no Ensino Fundamental e Médio no Brasil. (Brasil, 1996)

jogos, eles estavam dirigidos a estudantes de ensino fundamental, adolescentes e jovens adultos.

Para a época de criação dos jogos, o circuito de visitação se desenvolvia da seguinte maneira: primeiro os visitantes recebiam informações sobre o museu (na área externa ao museu), em seguida, realizavam o percurso pela sala de visitação acompanhados pelo monitor, e finalmente, era realizado o momento de nucleação do conhecimento, denominado momento NiFe, assim nomeado em alusão aos elementos químicos Níquel – Ferro. Neste espaço de aprendizagem, seriam trabalhados os jogos com o intuito de reforçar os conteúdos expostos na visitação. Cabe destacar que não havia um circuito padrão, porque o percurso na exposição se adequa às necessidades do público.

É importante ressaltar, que desde a criação dos jogos, o MMR não possui um espaço físico adequado para a aplicação dos jogos. A atividade do jogo era inicialmente desenvolvida na sala do laboratório do MMR, hoje ocupada pelos bolsistas e a administração do museu; ou no espaço de convivência do CTG. Atualmente o museu não possui um espaço físico fixo para desenvolver as atividades lúdicas, por tal motivo o espaço do educativo para cada visitação é improvisado.

Hoje, o museu não possui estudantes bolsistas, e sim voluntários que disponibilizam seu tempo para guiar as visitas. Os voluntários que guiaram as visitas realizadas para esta pesquisa, são estudantes de Geologia que cursavam entre o 4º e 6º período do curso.

Quadro 3.1 – Caracterização dos jogos: “Museu de Minerais e Rochas e Acervo Paleontológico: Jogos didáticos como mediadores do conhecimento em Geociências”.

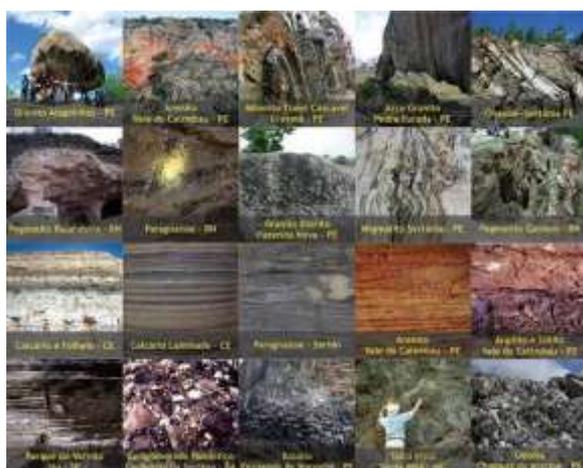
Memória



Minerais do acervo

Cada dupla de peças apresenta a imagem de uma amostra de um mineral, representativo do museu, acompanhada de sua denominação.

E também imagens de duas jazidas localizadas no Nordeste.



Rochas

Imagens de rochas de áreas aflorantes, situadas no Nordeste, com seu respectivo nome e localização geográfica (estado, cidade).



Fósseis

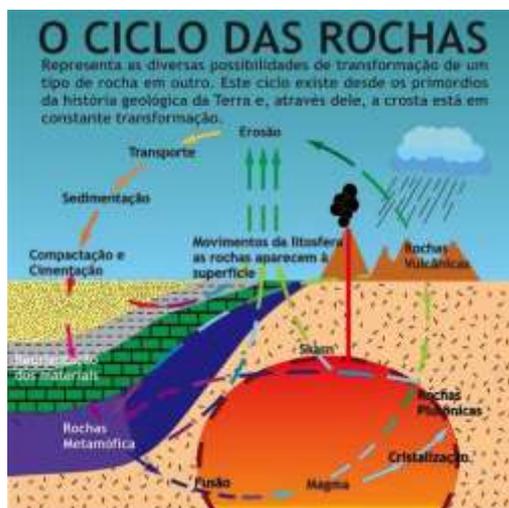
Imagens de peças do acervo do museu, com espécimes de fósseis encontrados em Pernambuco, junto com o nome científico e informações sobre a formação sedimentar.

Quebra-cabeça



Mineral

Definição de mineral e imagens dos minerais em ambiente natural.



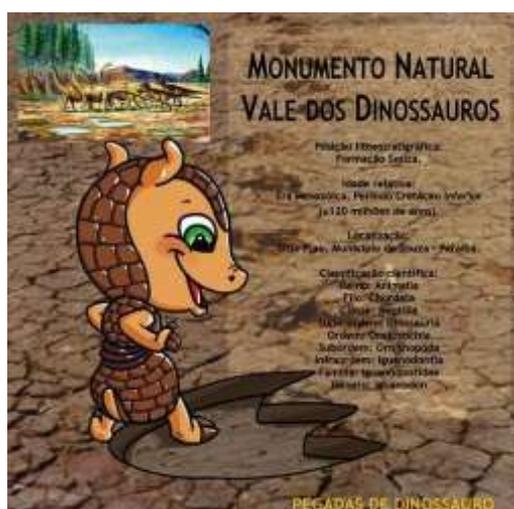
Ciclo das rochas

Conceito do ciclo das rochas e uma imagem representando-o.



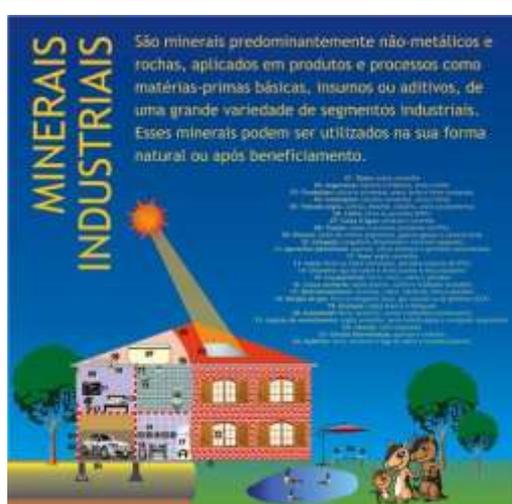
Bosque Fóssil

Imagens de dois fragmentos de troncos fósseis, com informações que contextualizam o acervo como: a posição litoestratigráfica, a idade, entre outros.



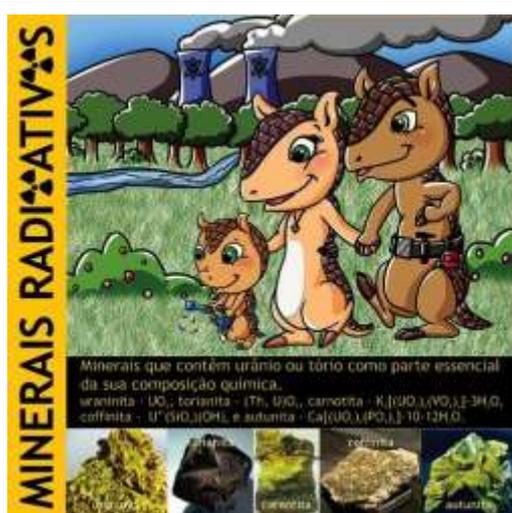
Dinossauros

Ilustração da pegada de dinossauro encontrada no município de Sousa, Paraíba. Este jogo também tem informações sobre a classificação dos dinossauros, idade, formação geológica, localização geográfica, etc.



Minerais Industriais

Ilustração de uma casa, onde se destacam objetos que possuem como matéria-prima, minerais.



Minerais Radioativos

Imagem de uma usina nuclear com a indicação dos minerais que contêm urânio ou tório.

DUREZA

Expressa a resistência de um mineral a ser riscado ou "arranhado" por outro mineral e materiais (unha, moeda, canivete e limas). A dureza reflete as forças de ligação entre átomos, íons ou moléculas que formam a rede cristalina de cada



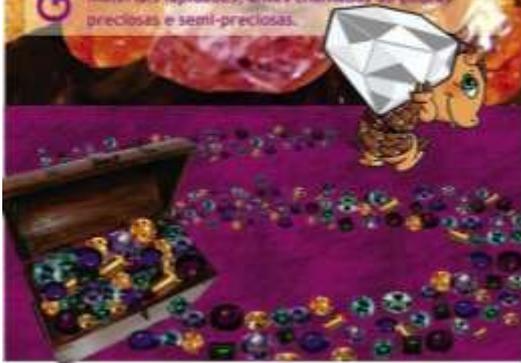
- 1 - Talco
- 2 - Gipsita
- 3 - Calcita
- 4 - Fluorita
- 5 - Apatita
- 6 - Ortoclásio
- 7 - Quartzo
- 8 - Topázio
- 9 - Corindon
- 10 - Diamante

Dureza

Conceito de dureza dos minerais e uma ilustração com os minerais que compõem a escala de Mohs.

GEMAS

É toda e qualquer substância natural, de origem orgânica ou inorgânica, que por suas características de beleza, cor, brilho, dureza e durabilidade são, principalmente, utilizadas como adorno pessoal. Atualmente, é também a denominação para os materiais lapidados, antes chamados de pedras preciosas e semi-preciosas.



Gemas

Conceito de gemas, e uma imagem de um baú com gemas lapidadas.

Dominó**Escala da Mohs**

Peças onde se inter-relacionam minerais com seu valor de dureza segundo a escala.

1. Talco
2. Gipsita
3. Calcita
4. Fluorita
5. Apatita
6. Ortoclásio
7. Quartzo
8. Topázio
9. Coríndon
10. Diamante

Sendo 1, menor resistência ao risco e 10 maior resistência.

Fonte: Adaptado de Barreto et, al. (2012).

4 | Etapa 1 – Pesquisa exploratória

4.1 Introdução

A primeira etapa desta pesquisa, adotou um carácter exploratório com os jogos propostos pelo MMR, com o intuito de realizar um estudo preliminar do objeto de pesquisa, de modo a conceber e compreender melhor o problema estudado.

A pesquisa em pauta apresenta uma análise dos jogos desenvolvidos pelo MMR no ano 2009 como parte de um projeto de extensão chamado: “Museu de Minerais e Rochas e Acervo Paleontológico: Jogos didáticos como mediadores do conhecimento em Geociências”. Os jogos utilizados foram: jogo da memória, quebra-cabeças e dominó. E dentro destes, foram utilizadas as temáticas explicadas no quadro 3.1.

4.2 Metodologia do estudo

A análise dos jogos teve um carácter exploratório, já que visou proporcionar uma maior familiaridade com o problema, com a ideia de torná-lo mais explícito, propiciando assim uma nova visão sobre o assunto estudado (GIL, 1996). Adicionalmente, a partir dos princípios da TA, foi possível a criação de ferramentas analíticas para a coleta de dados. Estas ferramentas foram representadas no sistema de atividade de Engeström (1987), por considerar aspectos socioculturais e o carácter coletivo da ação humana.

Esta avaliação reúne quatro observações, realizadas com a participação dos quatro grupos que agendaram visitação, durante os meses de abril - julho de 2015, a exceção, da primeira observação foi feita com os alunos da disciplina de p s-graduação: T picos Avançados em Planejamento de Artefatos, no final de novembro do 2014. Os participantes foram 6 alunos do programa de Pós-graduação em Design, 3 alunos do curso técnico em química da Escola Técnica Agamenon Magalhães, 15 estudantes do curso de Geografia da UFPE e 40 alunos do Colégio Educandário Maria Imaculada (10 a 13 anos do mesmo nível escolar).

As atividades com os jogos, primeiro e segundo grupo, aconteceram dentro do próprio espaço do museu, numa mesa de 2,50m x 0,50m. A atividade do terceiro grupo aconteceu em frente ao museu, numa mesa de 1,20 de diâmetro; e a atividade do quarto grupo aconteceu numa das antigas entradas do prédio do CTG, hoje desabilitada.

As técnicas utilizadas para a coleta de dados foram: 1) Observação direta intensiva; 2) Observação direta extensiva; 3) Registro. O quadro 4.1 apresenta as técnicas utilizadas.

Quadro 4.1 – Técnicas de pesquisa utilizadas no estudo exploratório.

Técnica	Justificativa
Observação direta intensiva	Observar e avaliar o interesse dos jogadores durante o uso do jogo.
Observação direta extensiva	Através de um questionário para os estudantes após utilização do jogo, objetivando determinar a sua interação com o jogo e a informação apreendida.
Registro (anotações e filmagens)	Apoio e complementação das observações.

Fonte: O autor.

4.2.1 Instrumento para a coleta e análise de dados: elaboração do questionário

O questionário inicial utilizado para a primeira observação, teve como princípio a experiência da própria pesquisadora na disciplina ofertada pelo professor Silvio Barreto Campello: Tópicos Avançados em Planejamento de Artefatos. Nesta primeira observação, o intuito foi se familiarizar com a atividade do jogo e o questionário desenvolvido funcionou como instrumento de sondagem (Apêndice A). Ao finalizar o jogo foi realizada uma entrevista semiestruturada sobre a experiência do jogo, que só foi aplicada na primeira observação.

Posteriormente a essa primeira observação, procurou-se aprimorar a ficha de análise tendo em conta aspectos da Teoria da Atividade (Apêndice B). O quadro 4.2

mostra a relação entre o questionário utilizado nesta pesquisa e os elementos que compõem o diagrama de Engeström (1987).

Quadro 4.2 - Relação entre as perguntas do questionário da pesquisa exploratória e o diagrama de Engeström (1987).

Elementos do diagrama	Questões	
Ferramenta	Questão 1	Tema do jogo
	Questão 2	Tipo de jogo
	Questão 9	O que você achou do jogo?
	Questão 10	Gostou do jogo?
Sujeito		Escola Série Idade
	Questão 5	Quanto você já sabia do conteúdo explicado na visitação?
Objetivo	Questão 4	Qual � o motivo para desenvolver atividade?
	Questão 6	Quais informa�es e elementos tinha o jogo?
	Questão 8	Numa escala de 0 a 5, classifique a sua compreensão da informa�o contida no jogo.
Divisão do trabalho	Questão 3	Número de participantes no jogo
Regras sociais	Questão 7	O jogo cont�m informa�es explicadas na visita�o?

Fonte: O autor.

4.3 Observa es

4.3.1 Primeira observa o

A primeira observa o foi realizada em novembro de 2014 e contou com a participa o de seis alunos, com idades entre 26 e 45 anos (Gráfico 4.1), que estavam

cursando a disciplina Tópicos Avançados em Planejamento de Artefatos, do programa de pós-graduação em Design da UFPE. Este grupo era formado por dois alunos de mestrado, três de doutorado e um aluno especial.

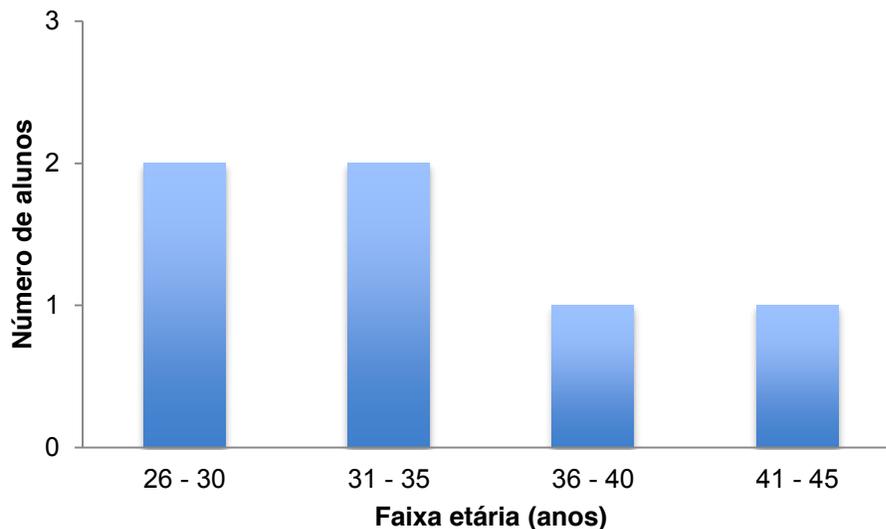


Gráfico 4.1 – Relação entre a idade e o número de estudantes da disciplina de Tópicos Avançados em Planejamento de Artefatos da primeira observação da pesquisa exploratória.

Como foi dito anteriormente, o museu não conta com um espaço físico educativo para realizar as atividades lúdicas após a visita. Nestas observações exploratórias, o espaço mudou de acordo com o número de visitantes. Na primeira observação, a atividade dos jogos foi aplicada dentro do mesmo espaço do museu, numa mesa de 2,50m x 0,50m, onde os estudantes ficavam em pé.

No início da visita, foi entregue um questionário (Apêndice A) com o objetivo de conhecer um pouco mais dos sujeitos, e em seguida os visitantes foram conduzidos ao museu para realizar a visita. Após o percurso, os alunos foram divididos em dois grupos, cada um escolheu o tema do jogo que queria fazer. A pesquisadora esteve presente durante a realização do estudo intervindo para dar explicações sobre o jogo. Ao final, a pesquisadora realizou uma conversa informal sobre a ferramenta e colheu as impressões dos sujeitos, estas foram gravadas em áudio.

Com as respostas obtidas na entrevista, foi possível perceber que não há uma preocupação de leitura do conteúdo exposto no jogo, como foi expressado na conversa mostrada no exemplo 1 e 2.

Os dois jogos selecionados eram de naturezas muito diferentes, pois o primeiro se caracterizava pelo uso de imagens e um texto com a definição de minerais (Fig. 4.1a) e o outro era um esquema mais ilustrativo, com palavras concretas sobre o ciclo das rochas (Fig. 4.2b). Este fato, foi mencionado pelos estudantes que comparam a forma de apresentação das informações nos dois jogos (exemplo 3). Incluso estudantes com experiência como professores sugeriram algumas melhorias que poderiam potencializar a atividade (exemplo 4 e 5).

Exemplos

1. *“Participante A: O jogo é até interessante, mas pelo menos eu não sei o que tinha o jogo // Participante B: O problema é que a gente quer resolver logo o quebra-cabeça // Participante A: A gente vê até algumas informações no jogo”*
2. *“Participante A: Você está preocupada com aquilo ali como sendo uma imagem que se encaixa, nada mais, não com a informação”*
3. *“Participante C: A gente se preocupa em montar o quebra-cabeça...eu vou ser bem sincera, eu não li o conteúdo // Participante A: Eu sei que o meu falava sobre sedimentação // Participante C: Justamente, o teu era só ilustração, o da gente era só a informação, não era um fluxograma, um esquema, não, era só o bonequinho dando as informações e algumas imagens de mineral”*
4. *“Participante C: Deveria ter um tempo maior para a interação com o jogo [...] O jogo seria o momento de fixação e de repente se fosse menor a explicação e o jogo tivesse mais ligação com aquilo que foi explicado // Participante A: perguntar assim: você sabe o que encaixou? Da uma lida ai // Participante C: e tipo ter uma dinâmica mesmo, dar uma pedrinha [...] recursos que fizessem que as pessoas interagissem mais com o jogo e não montar mecanicamente o jogo”*

5. “Participante D: *O jogo não é assim, o mais válido para aprendizagem, poderia ter outros tipos de jogos para tentar abordar o assunto. Como eu falei, o quebra-cabeça acaba te motivando a terminar logo*”



Figura 4.1 – Jogos de quebra-cabeça empregados na primeira observação do estudo exploratório. Imagem da Esquerda, tema: o que são os minerais? Direita, tema: Ciclos das rochas.

4.3.2 Segunda observação

A segunda observação foi realizada no dia 14 de abril de 2015, com um grupo de três estudantes (um aluno de 20 anos e dois de 23), de grau técnico em química, da Escola Técnica Estadual Professor Agamenon Magalhães (ETEPAM), e a respectiva professora. Esta visitação foi agendada no museu e foi solicitada uma explicação com ênfase na dureza dos minerais, escala de Mohs. Nesta segunda observação, a atividade também foi aplicada dentro do espaço do museu, numa mesa de 2,50m x 0,50m, sem utilização de cadeiras (Fig. 4.2).



Figura 4.2 – Estudantes da escola ETEPAM com o jogo do dominó.

Diferente da primeira observação, os visitantes da escola técnica realizaram o percurso pelo museu e participaram de uma demonstração sobre escala de dureza dos minerais. Esta demonstração consiste no manuseio de alguns minerais para a identificação de sua dureza. Por exemplo, a realização do teste de dureza dos minerais talco e calcita. Os visitantes tiveram a oportunidade de experimentar passar a unha e uma moeda nos minerais, e logo após, foi observado se os minerais foram riscados durante os testes. Em seguida, os visitantes jogaram dominó.

No início, o grupo apresentou dificuldades para utilizar o jogo, pois esta ferramenta não tinha regras nem instruções. Foi possível observar a relevante participação da monitora do museu, no sentido de guiar os jogadores durante a atividade.

Após o jogo, os alunos responderam um questionário sobre a experiência de jogo (Apêndice B). Dois estudantes reconheceram a temática do jogo, escala de Mohs, e o outro aluno não respondeu a pergunta. Quando se lhes pergunta pelas informações que tinha o jogo, dois alunos responderam aspectos específicos ao tema (exemplo 1 e 2), e o outro aluno mencionou um aspecto mais geral, sem muita informação (exemplo 3).

Exemplos

1. “Os minerais, diamante, apatita, quartzo, topázio, ortoclásio, fluorita, coríndon, calcita, gipsita e talco”
2. “Minerais associados à escala de Mohs”.
3. “Imagens”

4.3.3 Terceira observação

A terceira observação aconteceu no dia 27 de abril de 2015, com uma turma do curso de graduação em Geografia da UFPE do primeiro período que visitou o museu como parte da disciplina de Geologia e Petrologia. Esta observação foi realizada num espaço improvisado fora do museu.

O grupo formado por 15 estudantes entre os 17 e 45 anos (Gráfico 4.2), foi dividido em dois subgrupos, o primeiro com seis estudantes e o segundo com nove. O primeiro subgrupo realizou a visita enquanto o segundo utilizava os jogos; e em seguida as atividades foram invertidas. Já que o número de pessoas neste grupo foi maior, em comparação com as duas observações anteriores, foi possível utilizar os três tipos de jogos (memória, quebra-cabeças e dominó).

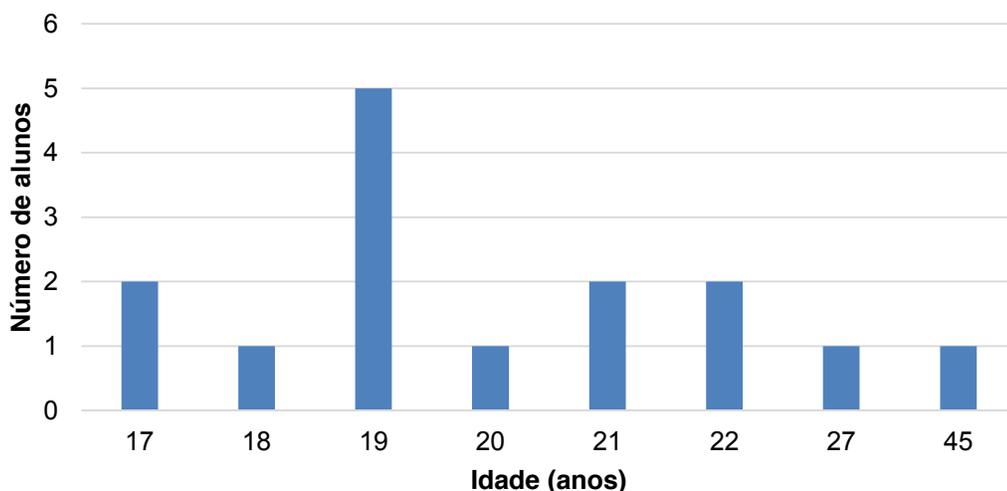


Gráfico 4.2 – Relação entre a idade e o número de estudantes da disciplina de Geologia e Petrologia da terceira observação da pesquisa exploratória. Média de idade do grupo: 21,66.

Dominó

Com a ferramenta do dominó, houveram cenários de interação e brincadeira entre os participantes, porém no início este grupo teve dificuldades para começar a partida. Surgiram dúvidas, tais como: *quantas pedras serão usadas?*; *quem sai primeiro?* etc. Após entenderem a dinâmica do jogo, os sujeitos continuaram jogando aproximadamente mais seis vezes.

No questionário os alunos reconheceram o tema do jogo como: “dureza dos minerais”, “minerais” (Gráfico 4.3) e descreveram as informações contidas no jogo como:

- “Os minerais e suas respectivas durezas”
- “O grau de dureza”
- “O grau de dureza dos minerais e sua respectiva ilustração”

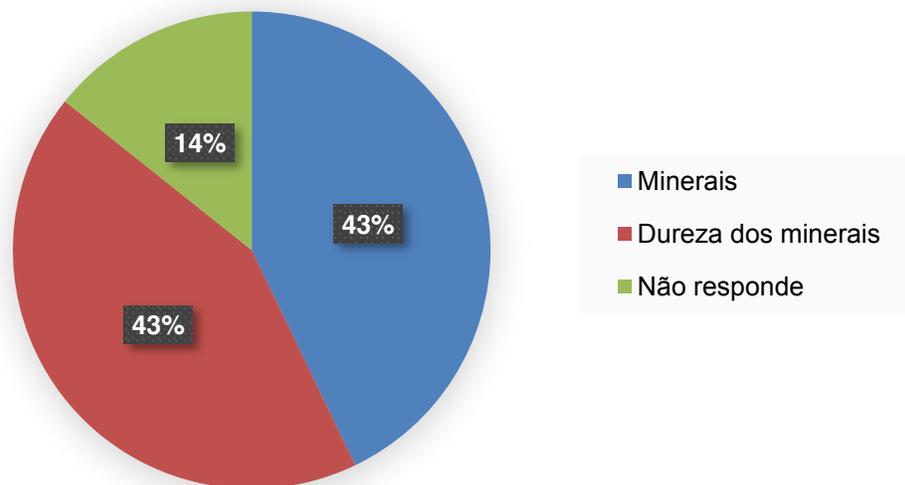


Gráfico 4.3 – Respostas sobre o reconhecimento do tema do jogo no dominó na terceira observação.

Quebra-cabeças

Durante o uso do jogo de quebra-cabeças, foi possível observar que inicialmente os jogadores não conseguiram diferenciar as duas faces das peças do jogo. Foi visto também que não foi utilizada a imagem completa do jogo que serve de apoio para finalização do quebra-cabeças. Devido a estas dificuldades, foi preciso a intervenção da

pesquisadora, para explicar a diferença entre as duas faces das peças, onde um lado é composto por uma imagem com o conteúdo sobre minerais e rochas, e o outro formado pela marca com as informações do museu. A pesquisadora também indicou o uso da ferramenta de apoio, imagem completa do jogo, que serve para ajudar os estudantes a completar o jogo.

A longa duração desta atividade gerou desinteresse em alguns jogadores até o ponto de desistir de fazê-lo. Isso foi refletido no questionário, onde um dos dois estudantes não respondeu as perguntas que tratam sobre o jogo e o outro estudante descreveu um aspecto geral: “*conteúdo sobre minerais*”

Jogo da memória

O jogo da memória foi realizado com dois grupos de estudantes integrados por 2 alunos (Grupo A) e o outro de 4 (Grupo B). O grupo A utilizou o jogo dos fósseis apresentado na figura 4.3. Os alunos não tiveram um acordo inicial sobre as regras e a mecânica do jogo, e este fato resultou no uso aleatório do jogo, e com pouca competitividade. Foi observado que isto mudou o comportamento dos sujeitos e sua atitude com o ato de jogar. Já o grupo B que utilizou o jogo das gemas (Fig. 4.4), adotou a mecânica proposta para o jogo e foi observado que os participantes conseguiram continuar a jogada. Os sujeitos do segundo grupo adotaram estratégias de jogo, como alianças, gerando uma maior competitividade na atividade.



Figura 4.3 – Jogo da memória com a temática de fósseis, utilizado pelos estudantes da terceira observação, grupo A.



Figura 4.4 – Jogo da memória com a temática de gemas, utilizado pelos estudantes da terceira observação, grupo B.

Os dois estudantes do grupo A descreveram a temática do jogo como: “Fósseis Marinhos” e “Memória”; e os estudantes do grupo B como: “Jogo da memória”, “Minerais” e um aluno não respondeu. A falta de leitura e apropriação do conteúdo

apresentado no jogo, foi novamente refletido nas descrições sobre as informações contidas no jogo, tais como:

Grupo A:

- “Informações sobre fósseis marinhos e onde eles foram encontrados”
- “Animais, fósseis e onde foram encontrados”

Grupo B:

- “Nome dos minerais e suas imagens”
- “Informação sobre pedras preciosas, suas cores e nomes”
- “Informações sobre os minerais e suas imagens”
- “Sobre minerais e rochas”

4.3.4 Quarta observação

A quarta observação foi desenvolvida no dia 20 de maio de 2015, como uma atividade dentro do evento “Mão no gesso”, o qual fez parte da 13ª Semana Nacional dos Museus. Esta observação aconteceu num espaço improvisado próximo ao museu (uma das antigas entradas ao prédio do CTG, agora desabilitada). O evento contou com a participação de 40 estudantes, entre 10 e 13 anos de idade, da primeira série do colégio Educandário Maria Imaculada (Gráfico 4.4).

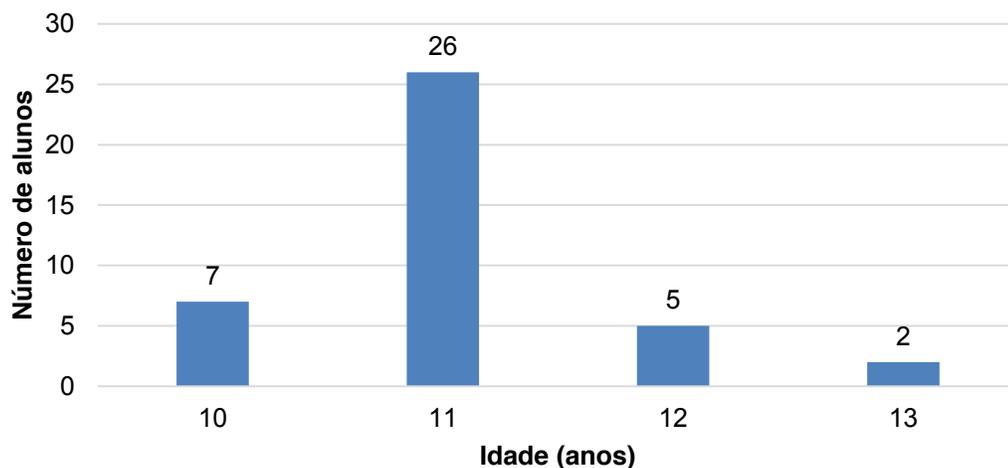


Gráfico 4.4 - Relação entre a idade e o número de estudantes do Colégio Maria Imaculada da quarta observação da pesquisa exploratória. Média de idade do grupo: 11,05.

Para a realização do evento, os estudantes foram divididos em três grupos, com o intuito de facilitar a participação de todos nas atividades propostas. As atividades programadas para o evento foram: visita ao museu; explicação da gipsita ao gesso e posterior manipulação do gesso; e por fim a utilização dos jogos (memória, quebra-cabeças e dominó). Cada um dos grupos participou das diferentes atividades aleatoriamente. Os estudantes formavam grupos entre 2 e 4 pessoas e escolhiam voluntariamente o jogo que queriam (Fig. 4.5).



Figura 4.5 – Estudantes do colégio Educandário Maria Imaculada durante o evento Mão no Gesso.

Quebra-cabeças

O quebra-cabeças foi o jogo mais solicitado pelos estudantes (28 alunos). Desta vez, antes de iniciar a utilização dos jogos, a pesquisadora explicou as instruções do jogo quebra-cabeças, especificando que este continha duas faces, e também indicou o uso da imagem completa para se apoiar e concretizar o jogo. Após a finalização do jogo, a pesquisadora perguntou aos estudantes pelas informações do jogo e motivou a lerem as informações, mesmo assim não houve uma grande preocupação pela leitura do texto contido no jogo.

Essa falta de leitura das informações expostas na concretização do jogo, foi evidente no questionário onde quatro alunos relatam a experiência de jogo (exemplo 1); sete mencionam o conteúdo dos jogos de forma geral (exemplo 2 - 8); três referem

palavras aleatórias dos jogos (exemplo 9 - 11) e onze alunos não responderam o ponto. A temática do jogo exposto em cada exemplo, foi citada pelo aluno participante.

Exemplo

1. *“Peças que quebram muito a cabeça”*
2. *“10 informações”* [Minerais e Rochas]
3. *“Como eram feitas as rochas”* [Ciclo das rochas]
4. *“Sobre o bosque”* [Jogo Bosque Fóssil]
5. *“Todos os minerais”* [Jogo Minerais]
6. *“Sobre rochas e minerais”* [Jogo Minerais]
7. *“Os animais”* [Jogo Minerais Radioativos]
8. *“Os tipos de minerais”*
9. *“Uranita (uraninita), corianita (torianita), carnotita e autunita”* [Jogo Minerais Radioativos]
10. *“Dureza: talco, gipsita, calcita”* [Jogo Minerais]
11. *“Rochas metamórficas e magma”* [Ciclo das rochas]

Jogo da Memória

Nesta atividade, a pergunta que questiona sobre a temática do jogo, pode ter sido confusa já que nenhum dos seis participantes respondeu acertadamente à pergunta, senão que indicavam o tipo de jogo, neste caso *“jogo da memória”*. Já com o conteúdo deste, dois alunos descreveram aspectos gerais (exemplo 1), três detalharam o nome de alguns minerais presentes no jogo (exemplo 2 e 3) e um não respondeu.

Exemplos

1. *“Imagens, desenhos, figuras e minerais”*
2. *“Enxofre, galena, diatomita, etc”*
3. *“Prata, hematita, vários”*

Dominó

O dominó gerou curiosidade nos estudantes, pois se perguntavam porque era diferente daquele que tinham em casa. Por isso, foi necessário a mediação da pesquisadora, que explicou porque o dominó era diferente e qual era a relação dos números com os minerais (dureza dos minerais). Como o grupo foi dividido, a turma que visitou primeiro o museu, relacionou imediatamente os valores com os minerais, expressando coisas como: “*é a dureza dos minerais*” “*a gente viu isso no museu*”. Os estudantes também tiveram dificuldade para dispor as pedras de dominó. Esta ferramenta interessou aos estudantes que optaram por jogar várias vezes. No questionário, 3 alunos indicaram o tema como “dureza dos minerais” e 3 o definiram como dominó. Enquanto à descrição das informações dois alunos não responderam e quatro indicaram “*todos os minerais*”.

A figura 4.6 apresenta um resumo esquemático das observações realizadas e as principais modificações realizadas em cada observação.

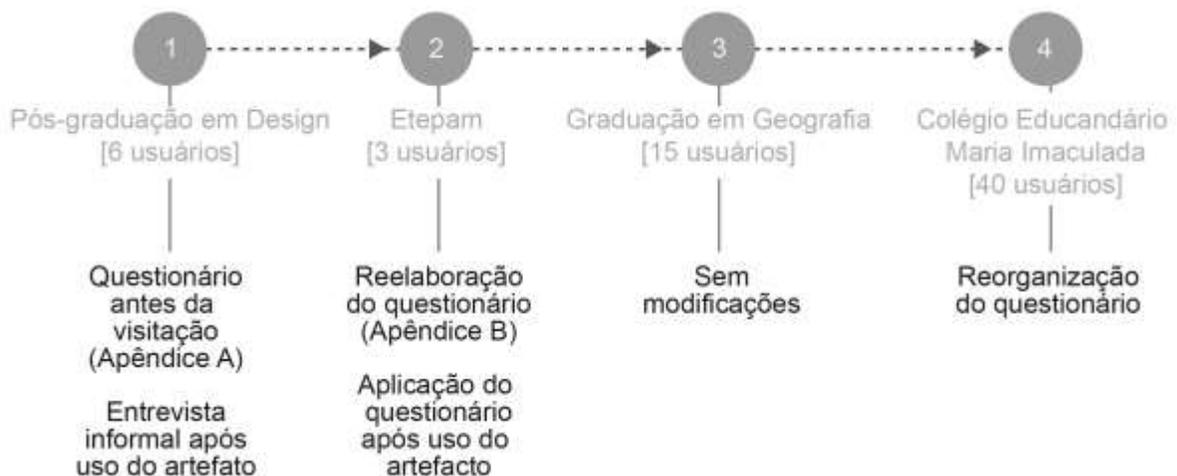


Figura 4.6 – Resumo esquemático do estudo realizado com as principais modificações realizadas.

4.4 Análise e Resultados do estudo

De acordo com a estrutura proposta por Engeström (1987) as figuras 4.8, 4.9, 4.10 representam o estudo realizado dentro de um sistema de atividade. Nesta pesquisa os estudantes assumiram a posição do sujeito cujo objetivo varia conforme o tipo de jogo,

empregando como ferramentas os jogos didáticos. A comunidade inclui os professores que acompanham a visitação, o guia do museu, a pesquisadora e os estudantes visitantes, que cumprem suas funções na divisão do trabalho para a execução da atividade. Também foram estabelecidas as regras, que inclui o horário de visitação, as regras do jogo, as normas acad micas e do museu. O resultado esperado será o aprendizado do estudante, que pode ser positivo, ou neutro.

Alguns pontos que incidem nestes três jogos são as regras, que estão vinculadas a questões do contexto escolar como horários, padrões de comportamento, etc.; regras internas do museu como: não comer, não beber, não tirar fotos com flash, assim como o horário previsto para a visitação. Os estudantes escolhiam o jogo que queriam utilizar e a divisão do trabalho foi de maneira voluntária embora a pesquisadora ou os guias ajudassem pela falta de regras e instruções para jogar.

A partir das respostas nos questionários e as observações realizadas foi possível identificar algumas contradições baseadas na relação dos elementos do sistema de atividades, os quais não permitiram atingir o resultado pretendido do jogo. As contradições foram analisadas com base na estrutura de notação da atividade de Mwanza (2000), apresentado no capítulo 2 na figura 2.4. A figura 4.7 expõe a estrutura de notação e sua respectiva pergunta adaptada a esta pesquisa.

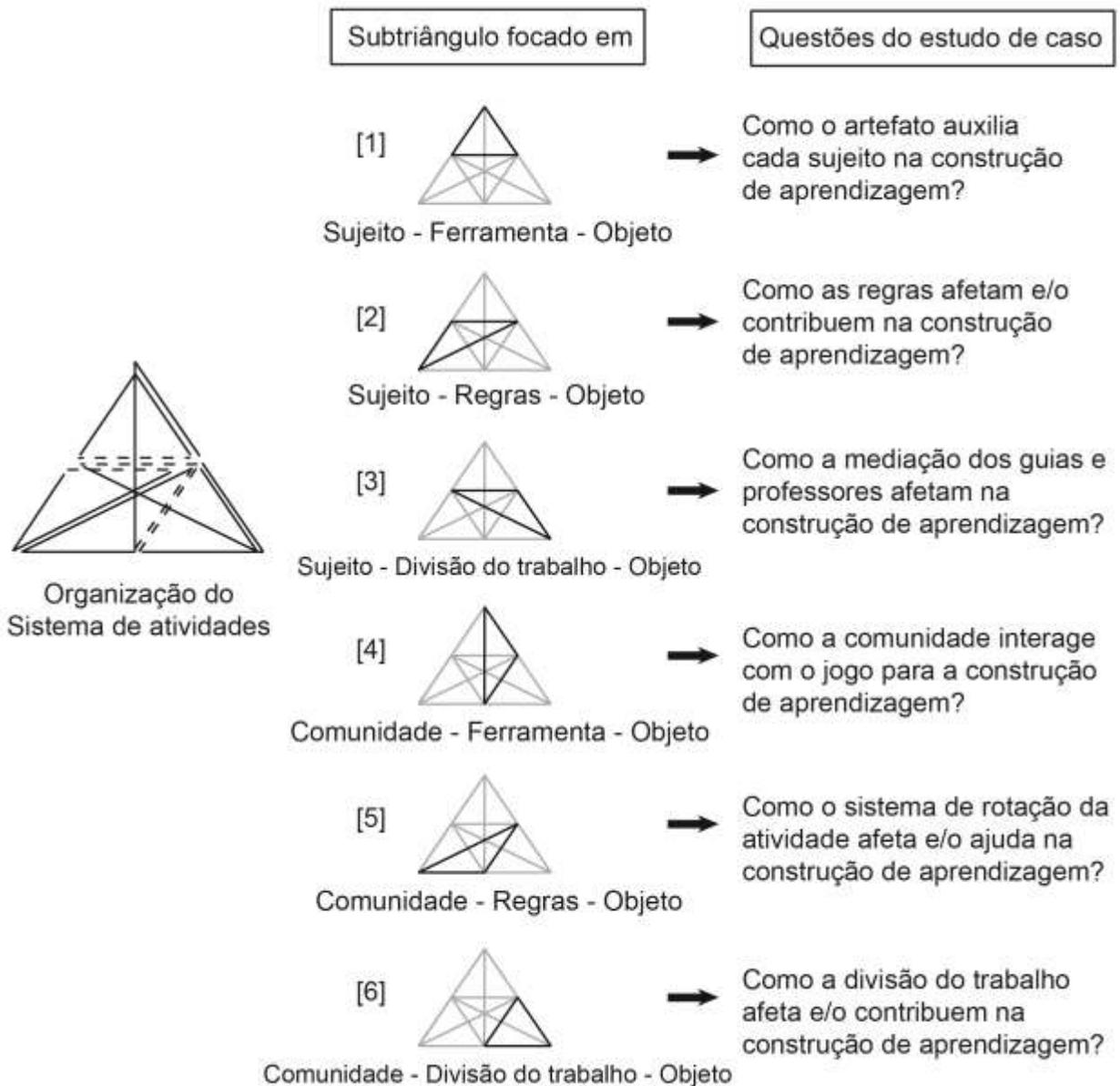


Figura 4.7 – Análise das contradições dos jogos do MMR. Adaptado de Mwanza (2000)

4.4.1 Quebra-cabeça

O quebra-cabeça, é um jogo de tabuleiro, que tem por objeto juntar as 64 peças para ler as informações e atingir o resultado esperado que é a compreensão e apreensão do conteúdo (Fig. 4.8).

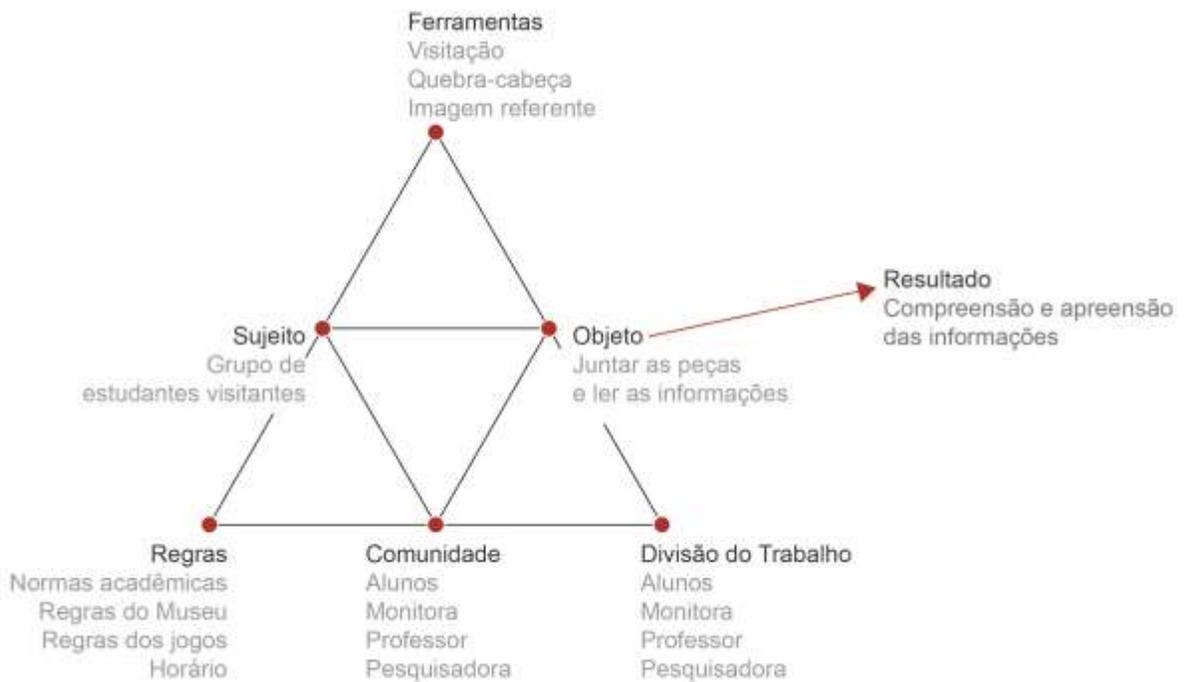


Figura 4.8 – Sistema de atividades do jogo do quebra-cabeça.



[1] Sujeito – Ferramenta – Objeto: Os usuários tiveram dificuldades em reconhecer as duas faces do quebra-cabeças, um lado representa a imagem com as informações sobre minerais ou rochas e por outro lado a identidade do museu com as informações de contato. Alguns sujeitos afirmaram a falta de paciência para resolver o quebra-cabeça. Por isso, alguns deles desistiram de finalizar a atividade.

Por outro lado, os usuários declararam diversos “motivos” para o uso do artefato, tais como: a) aprendizado; e b) diversão, entretanto, foi possível perceber que não houve uma consonância com o resultado que se pretende atingir. Pois, quando se lhes pergunta no questionário pelas informações e elementos do jogo, muitos dos sujeitos não responderam o ponto questionado, ou apontavam elementos gerais, por exemplo: imagens de minerais

ou rochas. Isso se deve a que não se precisa fazer uma leitura do texto para resolver o quebra-cabeça, não há uma grande preocupação de leitura após a conclusão do jogo, pelo contrário, quando o jogo era terminado, poucos prestavam atenção às informações contidas.



[2] Sujeito – Regras – Objeto: As regras não estão especificadas, mas elas estão implícitas no artefato. Entretanto, quando se diz a respeito de lerem as informações após finalizar o jogo, os usuários não tiveram interesse, pois o desafio de fazer o jogo foi cumprido. Mesmo assim, a experiência do jogo chegou a ser muito longa e isto desestimula os usuários a dar continuidade à atividade.



[3] Sujeito – Divisão do trabalho – Objeto: Para os sujeitos alcançarem o objetivo de juntar as peças, foi preciso a intervenção da pesquisadora que forneceu algumas dicas para finalizar o quebra-cabeças e isto alterou a divisão do trabalho e o uso do jogo.



[5] Comunidade – Regras – Objeto: O sistema de rotação proposto pelo museu (visitação em seguida atividade do jogo e vice-versa), não afeta diretamente a utilização do jogo, já que não são indispensáveis as explicações dadas na visita para a atividade do jogo.

4.4.2 Jogo da memória

O jogo da memória é um jogo de tabuleiro composto por 20 pares, que tem como objeto virar as peças e reconhecer o mineral ou as rochas, a fim de identificar sua aplicação industrial, no caso dos minerais, e de reconhecer a localização da rocha. A seguir serão apresentadas algumas contradições identificadas no sistema de atividades (Fig. 4.9).

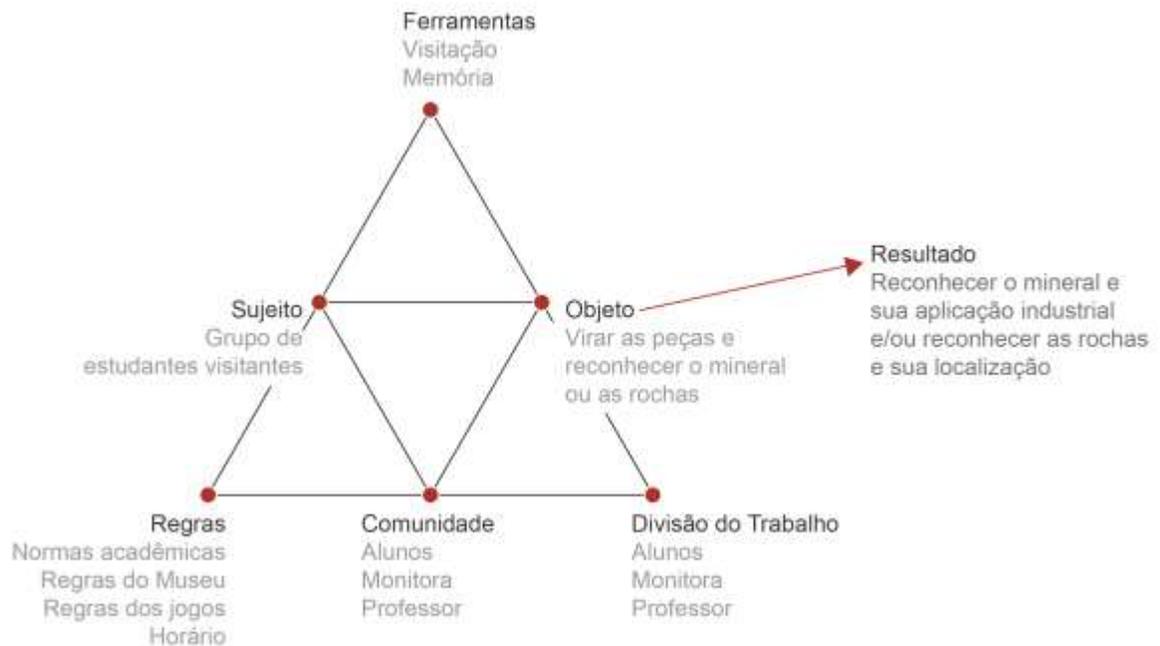


Figura 4.9 – Sistema de atividades do jogo da memória.



[1] Sujeito – Ferramenta – Objeto: Os usuários tiveram dificuldade de compreender a temática do jogo.



[4] Comunidade – Ferramenta – Objeto: A comunidade apresentou pouca competitividade durante o uso do jogo, isto desestimulou o interesse dos sujeitos no exercício da atividade.



[5] Comunidade – Regras – Objeto: Assim como na atividade do quebra-cabeças, o sistema de rotação proposto pelo museu não altera a utilização do jogo, em outras palavras não é necessário a visita do museu para compreender o jogo.

4.4.3 Dominó

O dominó é um jogo de tabuleiro que contém 55 peças, que tem como objeto a colocação das pedras na mesa antes dos demais jogadores, de acordo com o mineral e sua dureza. O resultado que se pretende atingir é o reconhecimento da relação mineral-dureza segundo a escala de Mohs. A seguir, algumas das contradições identificadas no sistema de atividades (Fig. 4.10).

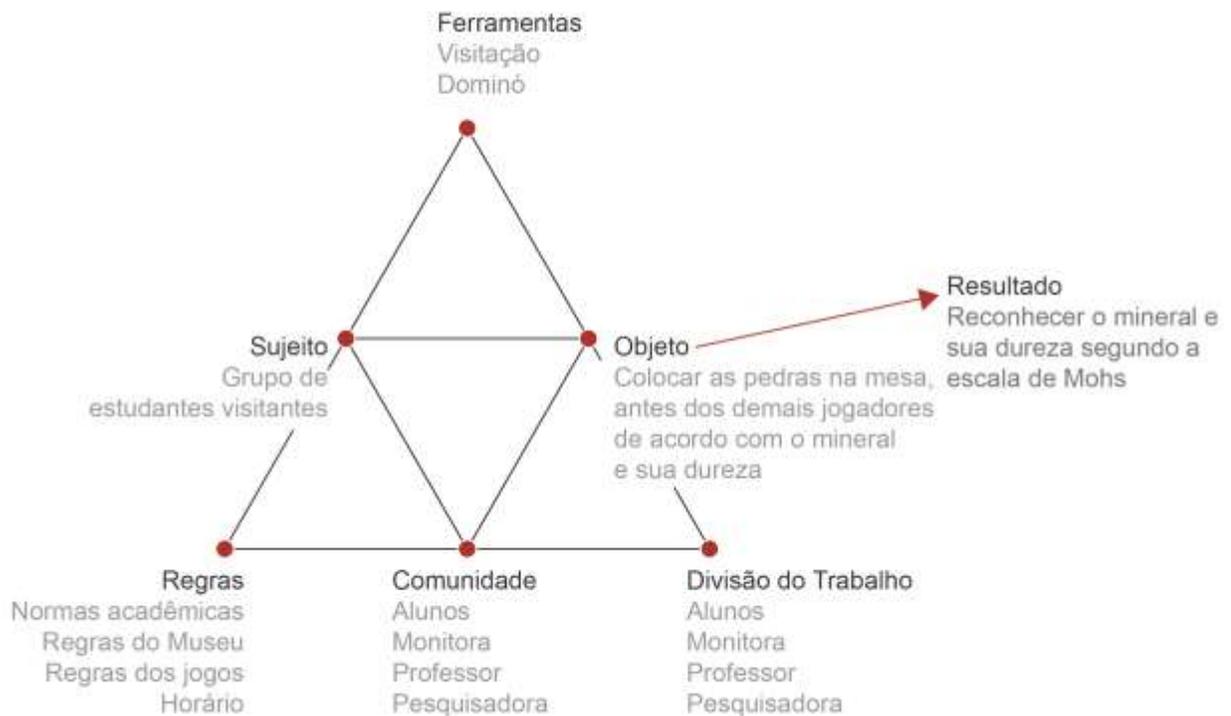


Figura 4.10 – Sistema de atividades do jogo do dominó.



[1] Sujeito – Ferramenta – Objeto: Os sujeitos encontraram dificuldade na manipulação das pedras, já que elas possuem um tamanho maior do que as comumente conhecidas. Isso dificultou o ritmo no início do jogo, foi preciso a intervenção do monitor do museu para explicar como podem ser organizadas.



[2] Sujeito – Regras- Objeto: Regras implícitas: Aquelas em relação ao jogo, há uma necessidade de acordo sobre as regras no início da partida, embora durante o uso do jogo possam ocorrer mudanças. Como por exemplo, definir durante o jogo se era possível pegar mais pedras quando não tinha o mineral, ou simplesmente passava a jogada.



[3] Sujeito – Divisão do Trabalho – Objeto: Uma contradição identificada entre os elementos da divisão do trabalho e os sujeitos, foi o sistema de rotação do museu que atende a visitação e a atividade do jogo. Já que o grupo de sujeitos que realizavam primeiro a atividade e após a visitação, tinham essa lacuna de informação que facilita o entendimento e a dinâmica do uso do artefato dominó. Estes usuários não tinham clareza da relação entre os minerais e o número que representa sua escala de dureza.



[5] Comunidade – Regras – Objeto: A importância da relação das regras com a comunidade é fundamental. Os sujeitos realizam a visitação e logo após, utilizam os jogos do museu. Caso o grupo seja muito grande, ele é dividido: um grupo faz a visitação e o outro usa os jogos e em seguida realiza a visitação. O ponto de tensão está no fato de que este jogo não é apropriado para seu uso antes da visitação, pois ali se faz a explicação da dureza, além da demonstração com os minerais, onde os estudantes podem manipulá-los e potencialmente relacioná-lo com o jogo. No artefato dominó, não está explícita a regra de relacionar a escala de dureza com o mineral, isto levou a intervenção da pesquisadora de explicar a escala de Mohs, quando os sujeitos não tinham realizado a visitação.

4.4.4 Instrumento de análise

Como resultado das quatro observações realizadas com os jogos do Museu de Minerais e Rochas, observou-se algumas falhas do questionário, além de não responder a todos os elementos do sistema de atividades.

A partir das respostas obtidas através do questionário e das dúvidas dos estudantes no momento de respondê-lo, foi possível identificar alguns problemas na formulação e na ordem das perguntas. A seguir, serão descritos os problemas encontrados:

- Falta de especificidade nas duas perguntas apresentadas na figura 4.11, que geraram respostas repetidas. Para ambas questões era mencionado, se o jogo era dominó, quebra-cabeça, ou da memória.

1.	Tema do jogo		
2.	Tipo de jogo		
	<input type="checkbox"/> Quebra cabeça	<input type="checkbox"/> Dominó	<input type="checkbox"/> Jogo da memória

Figura 4.11 – Trecho do questionário sobre o tema e o tipo de jogos.

- O questionário foi pensado para ser desenvolvido após a visitação e a utilização das ferramentas. As duas perguntas (Fig. 4.12) eram respondidas mesmo participando primeiro das atividades dos jogos e posteriormente da visitação.

5.	Quanto voc�e já sabia do conteúdo explicado na visitação?		
	<input type="checkbox"/> Muito	<input type="checkbox"/> Pouco	<input type="checkbox"/> Nada
7.	O jogo cont�m informações explicadas na visitação?		

Figura 4.12 – Trecho do questionário sobre a visitação e sua relação com o jogo.

- Na pergunta 8 (Fig. 4.13), além de gerar confusão nos estudantes da quarta observação realizada, não concordava com as respostas dadas na pergunta 6, que se refere as informações e elementos que tinha o jogo.

8.	Numa escala de 0 a 5, classifique a sua compreensão da informação contida no jogo.
----	--

Figura 4.13 – Trecho do questionário sobre a compreensão do conteúdo do jogo.

- Necessidade de reordenação das perguntas, podendo ser dispostas seguindo as dicas sobre estrutura e seq ncia proposta por Günther (2003).

A partir da análise feita sobre o questionário, viu-se a necessidade de refazer o questionário, diversificar e reorganizar as perguntas com respeito aos elementos do modelo de Engeström (1987), a teoria das contradições de Mwanza (2000) e um guia sobre como elaborar um questionário de Günther (2003).

4.4.5 Conclusões do estudo

A observação do experimento permitiu avaliar o contato dos usuários com os jogos e revelou algumas deficiências e ganhos para o ensino de Geociências, neste caso especificamente em Geologia e Geofísica no MMR. Foi possível observar ainda que alguns instrumentos utilizados, como o questionário aplicado aos estudantes precisa de uma reestruturação e nova comprovação para uma aplicação futura.

A partir das observações foi possível identificar contradições presentes no sistema de atividades dos jogos do MMR, que mostram deficiências as quais não permitem atingir o resultado pretendido pelo sistema de atividades.

O jogo do quebra-cabeças propõe uma atividade com uma série de ações, que são de natureza muito diferentes das ações do conhecimento. Em outras palavras, o conhecimento do quebra-cabeças está na ação da leitura do texto, e esta leitura não tem relação direta com a ação de juntar as peças, pois se deixa de pensar na informação para armá-lo pela forma, já que não é preciso ler o texto para resolver o quebra-cabeça. Contrário ao dominó, que possui uma dinâmica que mostra essa relação entre o mineral e a escala de dureza, estabelecida pelo número.

Embora neste caso do dominó exista uma relação mais direta, este jogo apresenta uma contradição como artefato, pois esta ferramenta só faz sentido quando os sujeitos realizam a visitação antes de utilizar os jogos, já que não há uma regra explícita que especifique essa relação. Na visitação, os usuários têm a explicação da escala de dureza e também a demonstração desta com os próprios minerais.

O ponto de tensão está em que no jogo é implícito que os sujeitos tenham visitado primeiro o museu, pois este não permite seu uso de maneira direta antes da visita, o que faz que este artefato não seja autossuficiente.

Ainda com o dominó, foi possível estabelecer que este artefato gera maiores cenários de interação e brincadeira entre os usuários, assim como também o tempo de duração do jogo ajuda a aumentar o interesse de jogar novas partidas. Essa repetição da brincadeira, segundo Kishimoto (2007) ajuda a descobrir e ter domínio das regras, e além disso contribui a boa capacidade criativa, o que aumenta a capacidade de internalização do conhecimento nos usuários.

Enquanto ao jogo da memória, propõe uma atividade que suscita pouco interesse e competitividade durante seu uso, além disso o jogo não estabelece relações entre as ações do jogo com as ações do conhecimento.

É importante ressaltar que apesar dos jogos ter motivado e engajado os sujeitos na resolução destes artefatos. Eles não satisfazem o objetivo da atividade de fixar o conteúdo trabalhado na visita de forma lúdica e didática. Grandó (2001), afirma que existe o perigo de dar ao jogo um caráter puramente aleatório quando este não é bem utilizado, os estudantes jogam e se sentem motivados apenas pelo jogo, sem saber porque jogam. Curtir e aprovar o jogo por si só consiste num falso engajamento (BARRETO CAMPOLLO, 2015), pois os jogos não estão cumprindo o resultado pretendido que é fixar o conteúdo trabalhado na visita.

A partir disso, podemos inferir que existe uma disassociação entre o objetivo de quem usa o jogo com o objetivo do museu. Porque a atividade dos jogos é uma situação para aprender, mas quem impõe o objetivo são os usuários dos artefatos, e neste caso, este não está em consonância com o objetivo pelo qual foram projetados estes artefatos.

Finalmente, vale destacar o fato da atividade do jogo não acontecer num espaço físico adequado para sua aplicação, pois ocorrem interferências no ambiente, tais como: barulho; calor; e cansaço.

4.5 Considerações da pesquisa exploratória

Por meio da pesquisa exploratória sobre os jogos desenvolvidos no museu, foi possível identificar e compreender os elementos do sistema, as contradições e o contexto onde estão inseridos os jogos. Para Blackler (2009), as contradições oferecem um relato das pressões e oportunidades para o desenvolvimento coletivo, ou seja, a análise da atividade, não só permite a compreensão do problema, mas também sua resolução, a implementação da solução e a avaliação da mudança.

As contradições podem ser resolvidas através do redesenho da ferramenta e reutilizá-lo dentro do sistema de atividade, e enquanto esse processo pode levar a múltiplos ciclos para resolver as contradições, a atividade também está em desenvolvimento contínuo (MWANZA, 2001).

As principais considerações sobre o estudo tratam sobre oportunidades para aperfeiçoar a atividade para a seguinte etapa desta pesquisa. Algumas delas são:

- . Associar as ações dos jogos com as ações de quem está estudando as rochas e os minerais.
- . O estudo final deverá definir um espaço apto para a realização das atividades lúdicas.
- . Devido a variação de idade e interesses apresentados pelos estudantes na etapa exploratória, faz-se necessário definir o perfil de usuário de visita para a seguinte etapa.
- . Promover o papel do monitor como orientador e estimular a construção de um conhecimento coletivo e compartilhado.
- . Algumas das atividades se tornaram muito demoradas para os alunos. Para tanto, o estudo final deverá otimizar o tempo para a realização das atividades.
- . Reelaborar as perguntas e reestabelecer critérios de compreensão mais claros para o questionário, de acordo com a TA.

5 | Etapa 2 – Pesquisa de campo

5.1 Introdução

Considerando os resultados obtidos na primeira etapa, que trata da pesquisa exploratória sobre os jogos desenvolvidos pelo MMR (Cap. 4); este capítulo apresenta a segunda etapa da pesquisa que consiste na expansão da atividade, procurando superar as contradições identificadas no sistema de atividade do museu.

A partir da expansão do sistema, foram realizados dois estudos pilotos e o estudo final, com o intuito de analisar o uso dos jogos desenvolvidos e avaliar a nova configuração da atividade. Em decorrência dos estudos pilotos, foram sendo realizadas alterações afim de melhorar e viabilizar a atividade. Os estudos também pretendem gerar o máximo de conhecimento possível sobre a configuração da atividade, a qual está sendo testada em circunstâncias comuns para o museu – através do agendamento das visitas – com um dos perfis de usuários frequentes ao ambiente.

5.2 Expansão da atividade

Considerando o complexo desafio de aprendizagem, apresentado no capítulo 4. Através dos jogos, o trabalho do museu no sistema de atividades, foi orientado para fixação dos conteúdos trabalhados na visita. A orientação da atividade dos usuários visitantes do MMR é conhecer e aprender sobre conteúdos básicos de Geociências. Os dois sistemas de atividades (museu e usuários) foram interligados e eles devem agir em conjunto para criar um objeto compartilhado. Mas há uma disassociação dos objetos das atividades que gera tensões entre eles (Fig. 5.1). Essa situação por ser intervinda através de um processo de aprendizagem expansiva, onde as duas partes em conjunto geram um novo objeto e conceito compartilhado para a atividade.



Figura 5.1 – Sistema de atividades do MMR e dos usuários interligados. Baseado em Engeström & Sanino, 2010.

A aprendizagem expansiva, se refere ao processo em que o sistema de atividades resolve suas tensões e contradições internas através da construção e implementação de novas formas de funcionamento coletivo (ENGESTRÖM, 1987, 2001).

As contradições são necessárias para a aprendizagem expansiva em um sistema de atividade, e elas podem aparecer em diferentes fases do processo, como são explicadas a seguir: a) contradições primárias emergentes dos elementos do sistema; b) contradições secundárias entre dois ou mais elementos do sistema; c) contradições terciárias, entre a nova atividade criada e o modo da anterior atividade; e por último, d) contradições quaternárias externas, entre o sistema da nova atividade e os sistemas de atividades “vizinhos” (ENGESTRÖM & SANINO, 2010).

O argumento básico da configuração desta teoria diz que, os modos tradicionais de aprendizagem consideram que os conteúdos a serem aprendidos, são bem conhecidos por aqueles que administram, organizam e implementam os programas de aprendizagem. Quando todo o sistema de atividade coletivo precisa se redefinir, os modos tradicionais de aprendizagem não são suficientes. O design de uma nova atividade e a construção de conhecimentos e habilidades necessários, precisam estar cada vez mais interligados, e é através da atividade de aprendizagem expansiva, que eles se fusionam (ENGESTRÖM, 1999).

A aprendizagem expansiva leva à formação de um novo objeto expandido, e uma atividade orientada para o objeto. Para a formação do novo objeto, é preciso também criar novas ferramentas e formas de organização social do trabalho. O processo

desenvolvido para a presente pesquisa é apresentado na figura 5.2, que foi baseada na sequência de ações de aprendizagem em um ciclo de aprendizagem expansivo, apresentado no capítulo 2, na seção 2.4

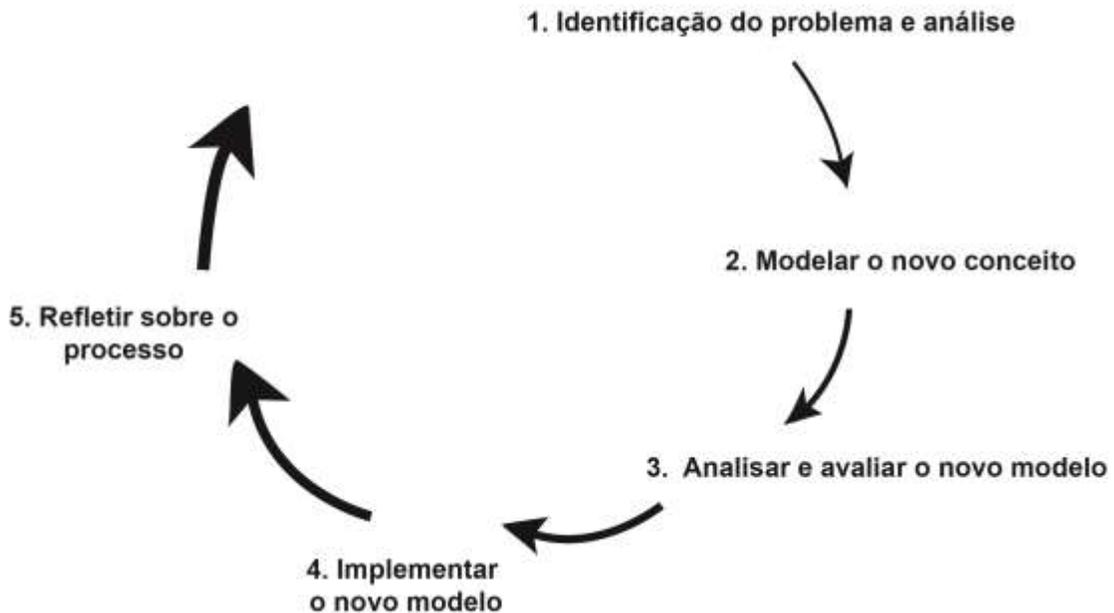
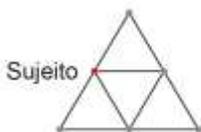


Figura 5.2 – Ciclo de aprendizagem expansivo da presente pesquisa. Adaptado de Engeström (1999).

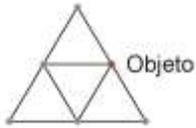
1. Identificação do problema e Análise: A partir da análise dos jogos existentes no museu foi possível obter uma visão sobre os problemas vivenciados pelos usuários envolvidos na atividade. Na prática, essa observação e análise, permitiu o delineamento do sistema de atividades da situação, ajudando a compreender o contexto e as contradições presentes no sistema.

A partir de algumas contradições identificadas na pesquisa exploratória, nos elementos do sistema, que serão detalhadas brevemente a seguir, propõe-se a construção e implementação de uma nova forma de funcionamento da atividade, através do processo de aprendizagem expansivo de Engeström (1999, 2001) apresentado no seguinte item: Modelar o novo conceito.

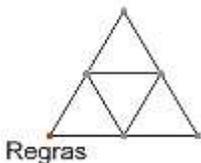


[Sujeito] Grupo de sujeitos participantes da primeira etapa deste trabalho, a pesquisa exploratória, se caracterizaram por possuir um perfil muito heterogêneo. Por outro lado, a demanda de visita por parte

de colégios é concentrada em alguns meses do ano (março-abril / agosto-setembro) o que poderia interferir no desenvolvimento desta pesquisa.



[Objeto] Estabelecer objetivos mais claros de aprendizagem, de acordo com o perfil de visitantes, seus interesses e necessidades, afim de aproximar o objetivo de quem visita o museu com o objetivo das atividades lúdicas que se desenvolvem.



[Regras] Devido ao extenso tempo de duração das atividades (visitação + jogo, em meia 1h30m) alguns alunos desistiam de finalizar a atividade dos jogos, como no caso do quebra-cabeças na segunda observação, ou em outros casos, já desde o agendamento os grupos de colégios pediam só a visitação devido   limita o de tempo.

Por outro lado, foi identificado na atividade dos jogos, que os monitores não retomavam os conceitos vistos na visita o e que estavam sendo abordados no jogos, apesar de haver sido um aspecto considerado dentro do projeto inicial de cria o. Isso levou ao uso aleatório do jogo, já que os estudantes desenvolviam e cumpriam o desafio do jogo, mas não havia uma preocupa o de leitura ou compressão das informaçoes que são expostas nas ferramentas.



[Divisão do trabalho] No momento de realiza o desta pesquisa, o museu não contava com o apoio de monitores bolsistas, se não de voluntários que ofereciam seu tempo “livre” para a realiza o das visita oes. Por tal motivo, os horários de agendamento foram limitados.



[Contexto] Algumas contradi oes secundarias próprias do ambiente, como a falta de um espaço físico fixo para o desenvolvimento das atividades educativas do museu. Já que os locais utilizados na pesquisa exploratória foram improvisados para cada uma das

atividades realizadas, apresentando-se interferências como calor, cansaço e barulho.

2. Modelar o novo conceito

[Sujeito] Para Engeström & Sanino (2010), a teoria de aprendizagem expansiva não pode ser reduzida à aprendizagem de organizações abstratas, sem seres humanos concretos. É difícil compreender e facilitar mudanças qualitativas por meio da aprendizagem expansiva, se o sistema não é alimentado por pessoas identificáveis ou grupos reais. Por consequente, para a continuação desta pesquisa e expansão da atividade, se levou em consideração que o museu possui diversos grupos de visitação, de diferentes faixas etárias, níveis de conhecimento e diferentes interesses.

Deste modo, e com o intuito de controlar os fatores de análise, foi determinado que os participantes dos estudos, seriam estudantes de gradua o da UFPE, do curso de Geologia ou que tenham dentro de seu componente curricular, disciplinas com t picos na área de Geociências, tais como os cursos de: Geografia, Oceanografia, Engenharia de Minas, entre outros.

Um dos fatores que influenciaram a escolha do perfil,   a identifica o de similaridades neste tipo de usuários, como interesses comuns e vocabulário, facilitando assim, a constru o de significados específicos ao grupo que pertencem. Outro aspecto determinante, foi a facilidade de comunica o com os professores da área para a realiza o das visita es; e principalmente, porque acredita-se que os alunos se encontram intrinsecamente motivados pelo desejo de se tornar profissionais, fato que apresenta consonância com os pressupostos de Leontiev (1978), pois a motiva o guia o sujeito a desenvolver objetivos e a agir para satisfaz -los.

[Objeto] A TA enfatiza a importância da intera o social para o processo de ensino e aprendizagem, que se d  através da media o de instrumentos e símbolos culturalmente determinados. Para cumprir o propósito desse processo, Ramos (2013) afirma que as atividades devem ser planejadas, observando a realidade e as condi es

para sua realização, na busca de estabelecer objetivos ou motivos que possam ser compartilhados pelo grupo para o qual se dirige.

Segundo Russel e Schneiderheinze (2005), os princípios de aprendizagem baseados na perspectiva sociocultural, sugerem que os alunos participem ativamente nas atividades, para que possam lhes dar a oportunidade de construir conhecimento, pois a atividade não é realizada isoladamente, pelo contrário o sistema de atividade conta com elementos como a comunidade, regulada por um conjunto de regras e uma determinada divisão social do trabalho, inseridos em um contexto.

[Contexto] Como consequência do museu não possuir um espaço apto para a realização das atividades lúdicas, nesta nova configuração da atividade, os jogos vão ser aplicados dentro do próprio espaço de exposição do museu. Esta proposta, leva a criar atividades de jogo que permitam uma interação entre o acervo do museu e os usuários.

[Regras] Realizar a visitação e atividade dos jogos dentro do espaço do museu, permite estabelecer um vínculo mais direto entre o conteúdo que está sendo exposto e os conceitos que serão tratados nas atividades. Por outro lado, os jogos inseridos dentro da visitação, permitem que o tempo total da atividade seja otimizado.

[Ferramenta] Baseado no princípio exposto no objeto da atividade e levando em consideração o contexto social, cultural e institucional do museu, foram criados três jogos contextualizados para a configuração da atividade, integrados ao momento da visitação. As três ferramentas desenvolvidas foram: Onde está o erro?; Adivinha; e as Formas Cristalográficas.

A atividade criada, se realiza por meio de ações intencionalmente vinculadas ao objeto da atividade, que chamaremos de ações de aprendizagem, entendidas através do pensamento sociocultural como ações onde se estimula o engajamento dos usuários com a atividade, a interação social, a troca de informações e a construção de um conhecimento coletivo e compartilhado, em um espaço participativo.

A visita ao museu não trata de uma transmissão de conteúdos de tipo verbal, mas sim de interação e de construção de conhecimento entre os usuários. Apesar dos jogos, terem um prêmio significativo no final da visitação (minerais para coleção, Fig. 5.3), estes não possuem o objetivo de vencer, senão, de aprender pela própria experiência.



Figura 5.3 – Minerais para coleção usados como prêmio dos jogos.

3. Analisar e avaliar o novo modelo: Nas seções a seguir serão apresentados, dois testes pilotos e um final, realizados com a nova configuração da atividade.

5.2.1 Jogos

De acordo com as discussões da expansão da atividade, a seguir são explicados as dinâmicas dos jogos desenvolvidos:

5.2.1.1 Jogo: Onde está o erro?

Objetivo: Estabelecer as diferenças entre dois principais tipos de rochas (Skarn e Pegmatitos).

Habilidades: Percepção visual e pensamento lógico.

Regras:

- Cada participante tem duas chances para identificar qual é a amostra.
- É necessário que justifique porque está no lugar errado e aponte o local certo.

- A atividade é individual, pode dizer assim que achar o erro!

Atividade: A partir das explicações do monitor sobre os tipos de rochas, entre eles: Skarns (rochas metamórficas) e os Pegmatitos (rochas ígneas ou magmáticas); identificar a amostra que não está corretamente localizada dentro da vitrine e explicar porque e qual é o local, onde deveria estar exposta a amostra. Neste caso, foi colocado um berilo (pegmatito) dentro da coleção de rochas de Skarn (Fig. 5.4).



Figura 5.4 – Berilo na vitrine da rocha metamórfica - Skarn.

Skarn ou metamórficas: São geralmente formadas em uma zona de contato, entre intrusões de magmas graníticos e rochas carbonáticas, tais como: calcário ou dolomito (Texeira et al., 2000).

Pegmatitos ou ígneas: Rochas formadas por intrusão magmática, compostas de cristais faneríticos usualmente maiores que 2.5cm. Geralmente esse tipo de rocha é formado durante a fase final de cristalização magmática. (Texeira et al., 2000).

5.2.1.2 Jogo: Adivinha!

Objetivo: Identificar, a partir da descrição de um mineral ou rocha, qual é o elemento misterioso.

Habilidades: Atenção, memória e pensamento lógico.

Regras:

- Os participantes podem tentar adivinhar até duas vezes.
- A atividade é individual
- Dizer a resposta assim que souber

Atividade: Nesta atividade, se avisa ao início da visita que, durante o percurso serão dadas várias dicas que caracterizam um mineral ou uma rocha, afim de identificarem qual é o elemento do qual se esta falando. Os usuários podem dizer a resposta, assim que alguém souber. Nas figuras 5.5 e 5.6 estão indicados dois exemplos das amostras escolhidas (Gipsita e Turmalina) para os testes e as características dadas aos participantes. É importante ressaltar, que por visita se aplicava apenas um mineral, Gipsita ou Turmalina Paraíba. As dicas foram estrategicamente anunciadas ao longo do percurso, por exemplo: quando se fala sobre os pegmatitos, se dá a primeira dica da turmalina - é um mineral encontrado nos pegmatitos.



Figura 5.5 - Tipos de Gipsita presentes no acervo do MMR.
Fonte: o autor.

- Pode ser rocha ou mineral.
- Quando em forma de rocha é chamado de evaporito.
- É um mineral industrial.
- É usado na fabricação de cimento e gesso.
- Pernambuco é um dos principais exploradores desse mineral no Brasil.



Figura 5.6 – Turmalina Paraíba. Fonte: Daniela Joias⁶.

- É um mineral encontrado nos pegmatitos
- É explorado para a fabricação de gemas e joias
- É encontrado na Paraíba
- Sua variedade de cor azul neon é mais cara que o diamante.

5.2.1.3 Jogo: Formas Cristalográficas

Objetivo: Reconhecer algumas das formas cristalográficas dos minerais, através do acervo do museu.

⁶ <https://danielajoiias.wordpress.com/category/brutos/page/2/>

Habilidades: Percepção visual e pensamento lógico.

Regras:

- Acertar as três formas do grupo selecionado.
- As formas utilizadas estão presentes na exposição do museu.
- O prêmio é individual.

Atividade: Nesta atividade se formam dois grupos com três formas cristalográficas cada uma, os sujeitos devem identificar no acervo do museu, que amostras possuem dita forma. A seguir se apresenta uma relação entre as amostras presentes no acervo do museu e suas respectivas formas cristalográficas (Fig. 5.7).

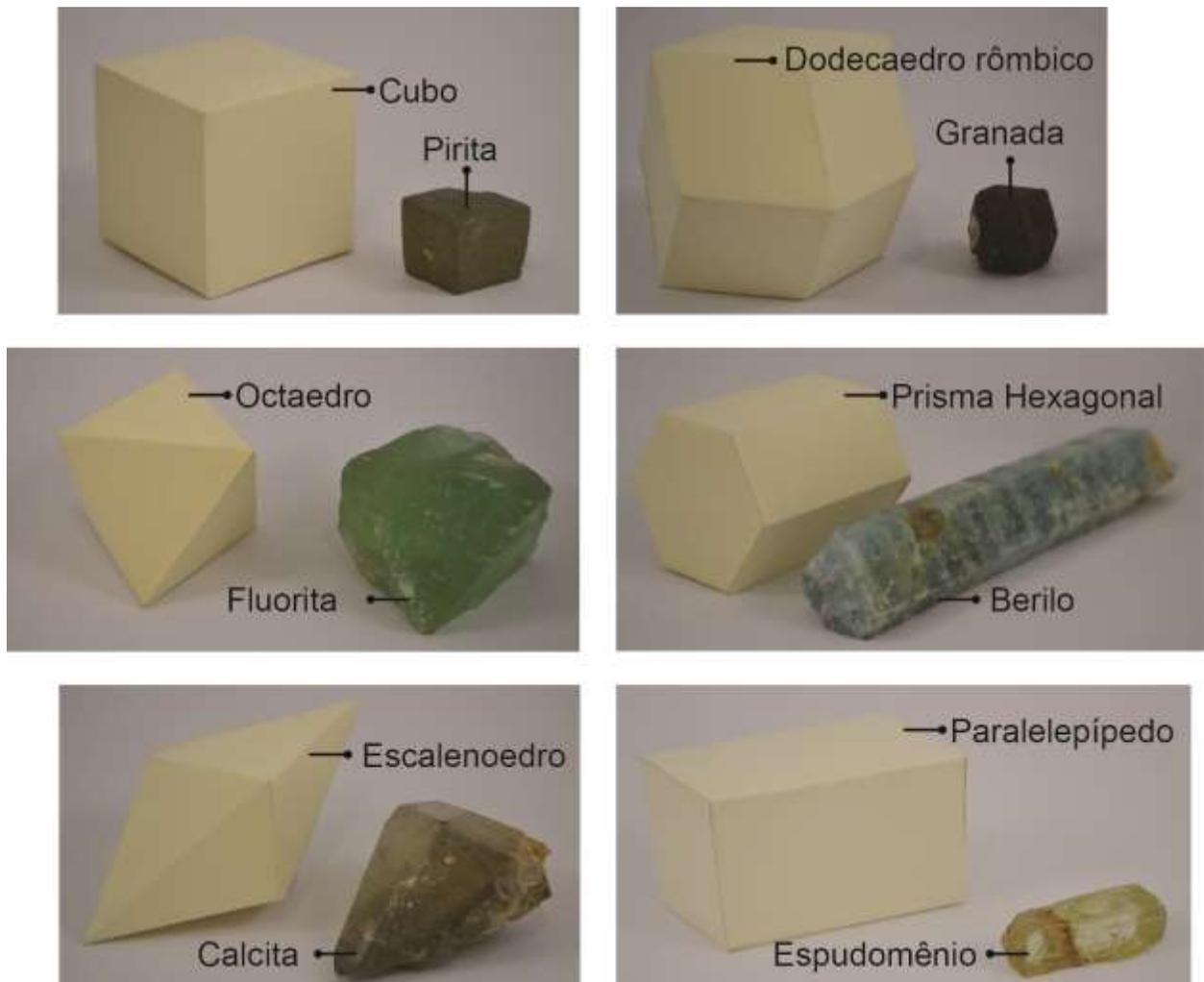


Figura 5.7 – Exemplos das Formas Cristalográficas tridimensionais, com o mineral presente no acervo do museu.

5.2.2 Metodologia

Os estudos pilotos apresentados a seguir, são de caráter qualitativo e experimental. Estes pautam a configuração da atividade e o primeiro contato dos jogos com o público.

A pesquisa foi realizada na sala de visitação do MMR da UFPE campus Recife, com a participação da monitora do museu e da pesquisadora no desenvolvimento da atividade. Os participantes dos estudos pilotos foram 8 estudantes da disciplina de Geologia Introdutória (curso de Geologia) e 43 alunos da disciplina Fundamentos da Geologia e Petrografia (curso de Licenciatura em Geografia). O estudo final contou com a participação de 12 estudantes da disciplina de Geologia Geral (curso de Geologia). Para os estudos pilotos e final, os alunos assinaram a carta de consentimento de participação na pesquisa (Apêndice C).

Para a coleta de dados, se utilizaram vários instrumentos afim de favorecer a análise dos aspectos observados desde diferentes perspectivas (Quadro 5.1).

Quadro 5.1 – Técnicas de pesquisa utilizadas na pesquisa de campo.

Técnica	Justificativa
Observação direta intensiva	Observação das atividades e do interesse dos jogadores durante o uso do jogo.
Observação direta extensiva	Questionário: composto por perguntas abertas e fechadas relacionadas a atividade do jogo e a relação com a visita. O questionário foi aplicado no final da visitação e pode ser encontrado no Apêndice D.
Registro	Filmagem da visitação e das atividades. Anotações de apoio e complementação das observações.

Fonte: o autor.

5.2.2.1 Procedimento

Os estudos envolvem a visitação à exposição do MMR, a interação com os jogos e o questionário no final, sendo desenvolvida em 4 fases explicadas a seguir.

Primeira fase: Foi fornecido aos participantes informações e orientações, sobre a visita e os jogos que seriam desenvolvidos ao longo do percurso. Para isso, foi mencionado os três jogos expostos anteriormente, o objetivo e as regras.

Por último, foi reforçada a necessidade de prestar atenção nas informações ministradas pela monitora, pois através delas poderiam achar as soluções.

Segunda fase: Consistiu na realização da visita abarcando diversos tópicos. A Fig. 5.8 representa como o percurso é geralmente realizado no MMR. Cabe mencionar que no desenvolvimento da visita, as dicas do jogo Adivinha, foram mencionadas enquanto a visita avançava.

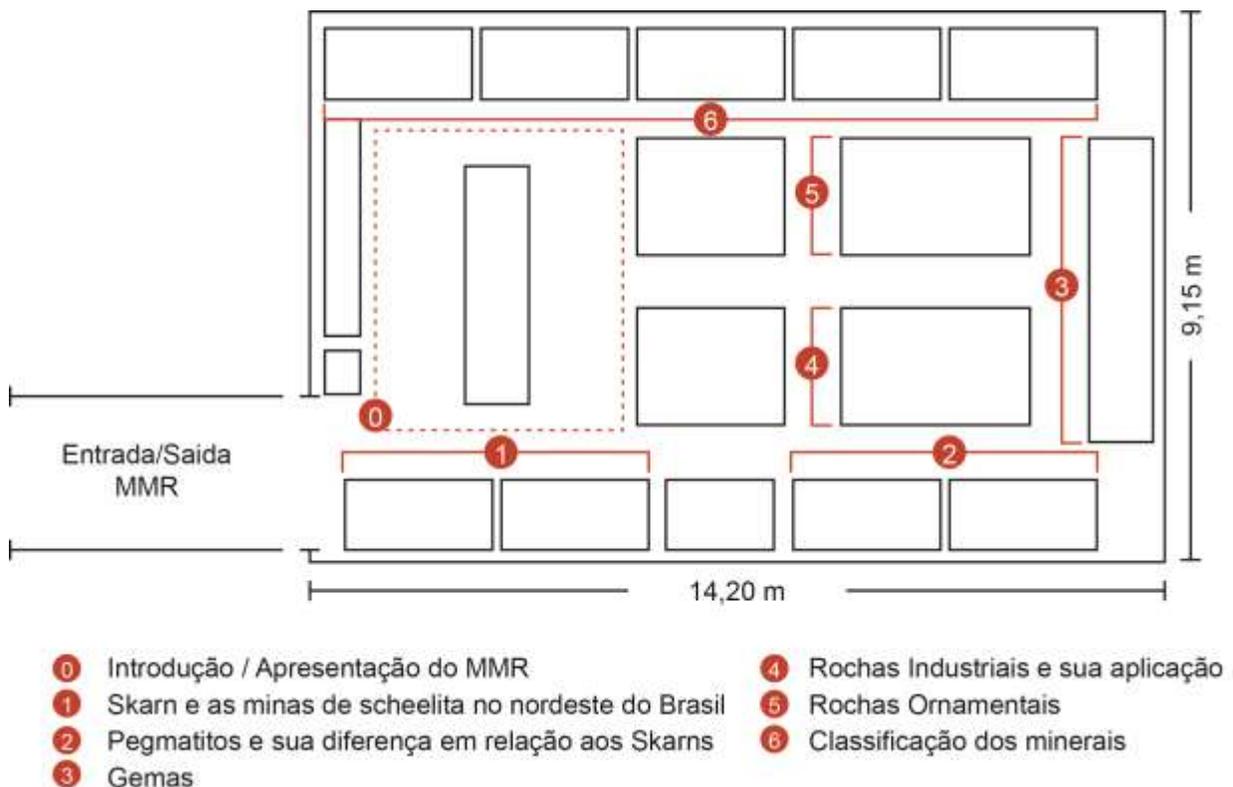


Figura 5.8 – Percurso geralmente realizado pelos visitantes ao Museu de Minerais e Rochas.

Terceira fase: Nesta fase foram desenvolvidos os enigmas dos jogos: Adivinha; e Onde está o erro?. E foi concluído com a atividade das Formas Cristalográficas.

Quarta fase: Os alunos foram convidados a responder o questionário, afim de avaliar a atividade desenvolvida.

5.3 Estudo Piloto I

O primeiro estudo piloto foi projetado com o intuito de avaliar os jogos com os usuários dentro do contexto museal e identificar possíveis falhas no experimento. Neste primeiro estudo piloto participaram 8 usuários entre os 17 e 23 anos (Gráfico 5.1) da disciplina de Geologia Introdutória, do curso de graduação em Geologia da UFPE. Esta disciplina é obrigatória e faz parte do primeiro período, segundo o relatório perfil curricular⁷ do curso.

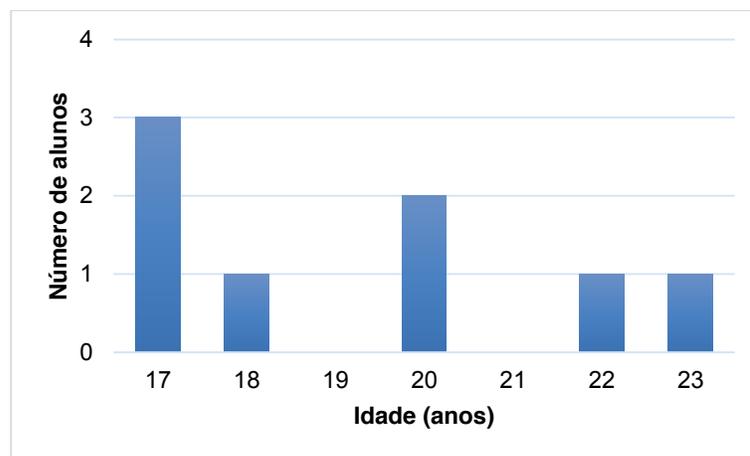


Gráfico 5.1 – Relação entre a idade e o número de estudantes da disciplina de Geologia Introdutória, que participaram do primeiro estudo piloto. Média de idade: 19,25.

No início, os alunos foram informados das atividades que seriam desenvolvidas durante a visita. Para isso, a pesquisadora tomou a palavra e explicou os três jogos que iam ser realizados durante o percurso, com o objetivo de chamar a atenção para as informações repassadas pela monitora e reforçar a existência de um brinde especial no final dos jogos. Os estudantes realizaram a visita, seguindo o percurso de acordo como explicado no item de procedimento (5.2.2.1).

⁷ https://www.ufpe.br/proacad/images/cursos_ufpe/geologia_perfil_3805.pdf



Figura 5.9 – Visitação dos estudantes da disciplina de Geologia Introdutória do curso de graduação em Geologia da UFPE.

Com a última dica mencionada, os alunos foram procurar na vitrine dos minerais industriais o nome do mineral, pois sabiam qual era, mais não tinham clareza do nome. Seguido das respostas anteriores, foi questionado se alguém tinha achado a amostra que não corresponde ao local onde estava exibida; imediatamente uma estudante afirmou saber e indicou na vitrine dos Skarns a presença do berilo, que de fato não corresponde ao local. Por fim, para fechar a visitação, foram dispostos os dois grupos com três formas cristalográficas cada, para a identificação do mineral que possui dita forma no acervo. Os participantes saíram procurando nas vitrines os minerais associados às formas; outros estudantes que já tinham ganhado nas distintas atividades, ajudavam os colegas indicando que minerais poderiam corresponder ao questionamento inicial. No final, os dois grupos de formas cristalográficas, foram acertados. O quadro 5.2 sumariza algumas das características do primeiro estudo piloto.

Quadro 5.2 – Sumário das características do primeiro estudo piloto.

Estudo Piloto I		
Sujeitos	Quantidade	8 alunos
	Curso - Período	Geologia – 1º período
	Disciplina	Geologia Introdutória
Jogos	Adivinha (dicas ditas)	

	verbalmente) Onde está o erro? Formas Cristalográficas
Duração	50 minutos

Fonte: O autor.

5.3.1 Análise e Resultados

Para a análise dos dados coletados, a atividade do estudo piloto foi organizada de acordo com o modelo proposto por Engeström (1987), ilustrado na figura 5.10. Alguns fatores do sistema merecem ser comentados em mais detalhe.



Figura 5.10 – Primeiro estudo piloto interpretado como um sistema de atividades, de acordo com o esquema de Engeström (1987).

Objeto (Motivação dos alunos)

Os alunos do primeiro estudo foram estudantes do curso de Geologia. Portanto, poderíamos afirmar que os estudantes estavam intrinsecamente motivados pelo desejo de aprender e se tornar profissionais da área. Essa motivação intrínseca é um fator interno, é próprio de cada ser humano. O anterior leva em conta as observações de

Leontiev (1988) quando afirma que o “homem se orienta por objetivos, agindo de forma intencional, por meio de ações planejadas”.

Por outro lado, alguns aspectos do questionário podem ser considerados como indicadores de motivação dos alunos em relação à atividade. De acordo com as respostas, há uma avaliação predominantemente positiva sobre a atividade dos jogos como pode ser observado no quadro 5.3. Os estudantes afirmam que a aprendizagem dos conteúdos é relevante para seus interesses, e que os jogos incentivam a prestar mais atenção na explicação das informações. Porém, podemos destacar o item sobre as regras, as quais não estão sendo muito claras para os estudantes.

Quadro 5.3 – Avaliação sobre os jogos na visitação do primeiro estudo piloto numa escala de Likert.

	 1	 2	 3	 4	 5	N/R
O jogo � atraente (objetos, desafio)				2	5	1
A visita�o facilitou a atividade do jogo			1	1	5	1
A varia�o (de forma, conteúdo ou de atividade) ajudou a me manter atento ao jogo				4	3	1
O conteúdo do jogo � relevante para os meus interesses				1	6	1
O jogo me ajudou a reforçar o conhecimento trabalhado na visita�o				1	6	1
Este jogo contribuiu para minha aprendizagem na disciplina			1	2	4	1
O jogo promove momentos de coopera�o e/ou competi�o com as pessoas que participam			1	1	5	1
O jogo evolui num ritmo adequado e não fica monótono – oferece novos obstáculos, situa�oes ou varia�oes de atividades				4	3	1
O jogo possui regras claras			4		3	1
O jogo cumpre o repasse de conhecimento de forma lúdica e divertida				2	5	1

Ferramentas

Os jogos utilizados se mostraram interessantes e atraentes para os sujeitos. A maioria dos alunos dos primeiro estudo piloto manifestaram a preferência pelo jogo das Formas Cristalográficas (gráfico 5.2). Por outro lado, algumas das dificuldades (gráfico 5.3) citadas pelos estudantes foram:

- “reconhecer a forma dos minerais”;
- “um pouco [de dificuldade] devido à falta de conteúdo por eu ter entrado agora no curso, mas nada que prejudique a dinâmica” .

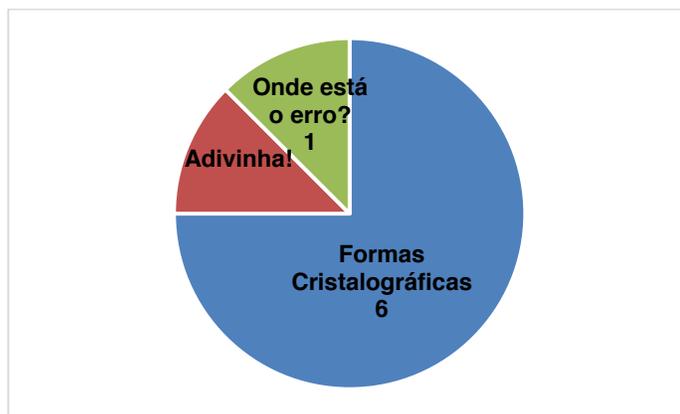


Gráfico 5.2 – Preferência dos estudantes de Geologia Introdutória pelos jogos no primeiro estudo piloto. Total de visitantes: 8 alunos.

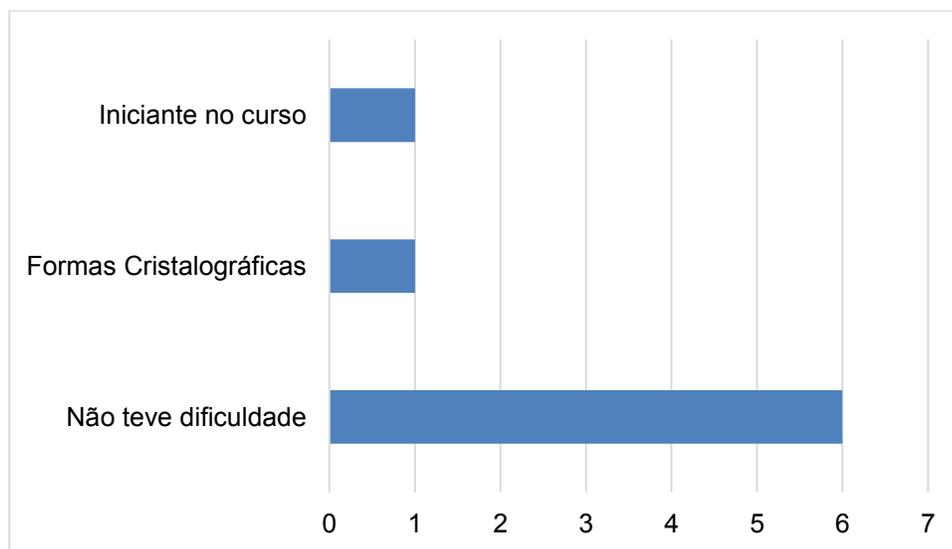


Gráfico 5.3 – Dificuldades enfrentadas pelos estudantes do primeiro estudo piloto no uso dos jogos.

Contradições no Sistema (Mwanza, 2000)



[Sujeito – Regras – Objeto] Foi identificado que as regras dos jogos que eram explicadas no início da visitação, não estavam sendo claras para os estudantes. Cabe destacar, que as regras foram anunciadas no início da visitação junto com a explicação dos jogos a serem desenvolvidos.



[Comunidade – Regras – Ferramenta] A partir das observações, foi possível identificar que as três atividades propostas são de caráter individual, apesar que os alunos se ajudam entre si, nenhuma das três atividades promove um momento definido de intera o com os colegas.

5.3.2 Discussões

Foi possível observar que a atividade dos jogos foi caracterizada pelo interesse dos estudantes, evidenciado através das perguntas realizadas para a monitora sobre os assuntos discutidos; a resolução dos jogos e o acompanhamento ao longo da sala.

Outro aporte do estudo se refere a qualidade do material. O material funcionou de forma eficiente, mas a partir das contradições identificadas foram necessários alguns ajustes, tais como: a) o modo de apresentação das regras dos jogos, afim de deixá-las mais claras; e b) a mudanç a na regra da dinâmica do jogo Adivinha, visando torná-la uma atividade coletiva.

5.4 Estudo Piloto II

O segundo estudo piloto realizou o mesmo procedimento do estudo anterior, embora com algumas modificações realizadas em relação   atividade - explicadas em mais detalhe no item 5.4.1. Neste estudo, o intuito foi testar se as modificações realizadas aportariam   atividade.

O segundo estudo piloto foi aplicado a um grupo de 43 estudantes da disciplina de Fundamentos de Geologia e Petrografia do curso de Licenciatura em Geografia da UFPE. Esta disciplina é obrigatória e faz parte do primeiro período, segundo o relatório perfil curricular⁸ do curso. Devido a quantidade de alunos, a visitação foi dividida em dois grupos que compareceram em horários diferentes. O número final de cada grupo foi diferente, já que alguns estudantes do segundo grupo desistiram da aula. No primeiro grupo (grupo A) participaram 25 alunos e no segundo grupo 18 estudantes. O gráfico 5.4 mostra em mais detalhe a relação entre a idade e o número de estudantes.

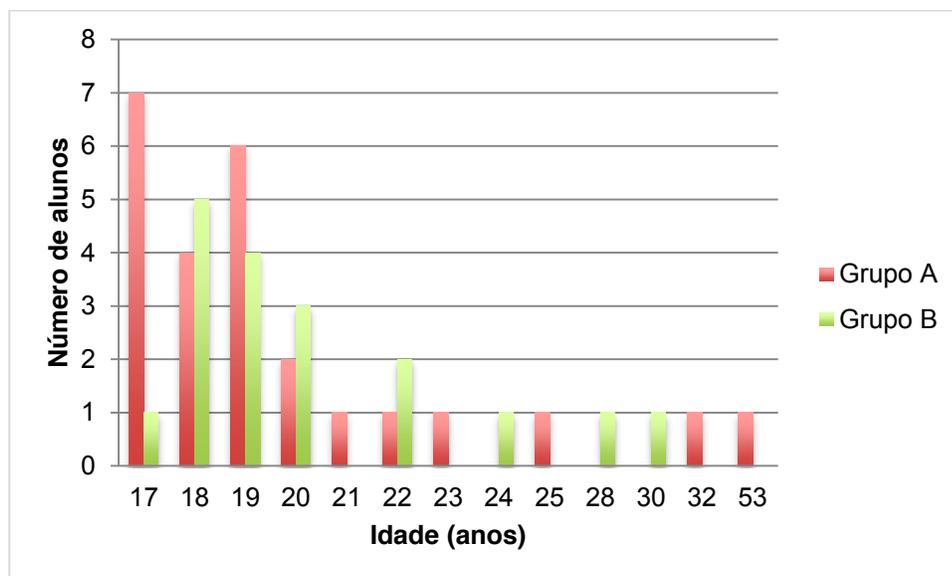


Gráfico 5.4 – Relação entre a idade e o número de estudantes da disciplina de Fundamentos de Geologia e Petrografia, que participaram do segundo estudo piloto. Média de idade: 20,69.

Para a visitação do primeiro grupo se seguiu o mesmo procedimento realizado com a turma do estudo piloto I, onde foi explicado aos estudantes as informações sobre os jogos a serem realizados, objetivos e regras. Porém desta vez se utilizou o recurso adicional das regras (Fig. 5.11), com o intuito de resolver a contradição identificada no estudo anterior. O grupo iniciou o percurso e antes de finalizar, foram repartidas as cartelas coloridas com as dicas (Fig. 5.12). Os estudantes se reuniram em grupos,

⁸ https://www.ufpe.br/proacad/images/cursos_ufpe/geografia_lic_perfil_2202.pdf

compararam as dicas e finalmente um grupo identificou o mineral. As outras duas atividades foram realizadas e bem-sucedidas.

Com a segunda turma de 18 participantes, foram utilizados os mesmos recursos da primeira visitação, porém desta vez as cartelas coloridas foram entregues no início da visitação. Este fato, levou a que um dos estudantes ficasse procurando entre os colegas que tinham a mesma cor de cartela para resolver o enigma antes do indicado. Por outro lado, os participantes apresentaram dificuldades para encontrar o erro, portanto foi necessário dar mais indicações sobre onde potencialmente estava o erro. O quadro 5.4 sumariza algumas das características do segundo estudo piloto.

Quadro 5.4 – Sumário das características do segundo estudo piloto.

Estudo Piloto 2		Grupo A	Grupo B
Sujeitos	Quantidade	25 alunos	18 alunos
	Curso - Período	Licenciatura em Geografia – 1� período	
	Disciplina	Fundamentos de Geologia e Petrografia	
	Jogos	Adivinha Onde está o erro? Formas Cristalográficas	
Duração		75 minutos	57 minutos

Fonte: O autor.

5.4.1 Modificações realizadas ao estudo

Foram realizadas três importantes modificações na atividade, com o intuito de melhorar o segundo estudo piloto.

- o **Material de suporte aos jogos**

Foram criadas cartelas explicando as regras de cada um dos jogos, com o objetivo de ajudar a minimizar as d vidas sobre os jogos (Fig. 5.11).

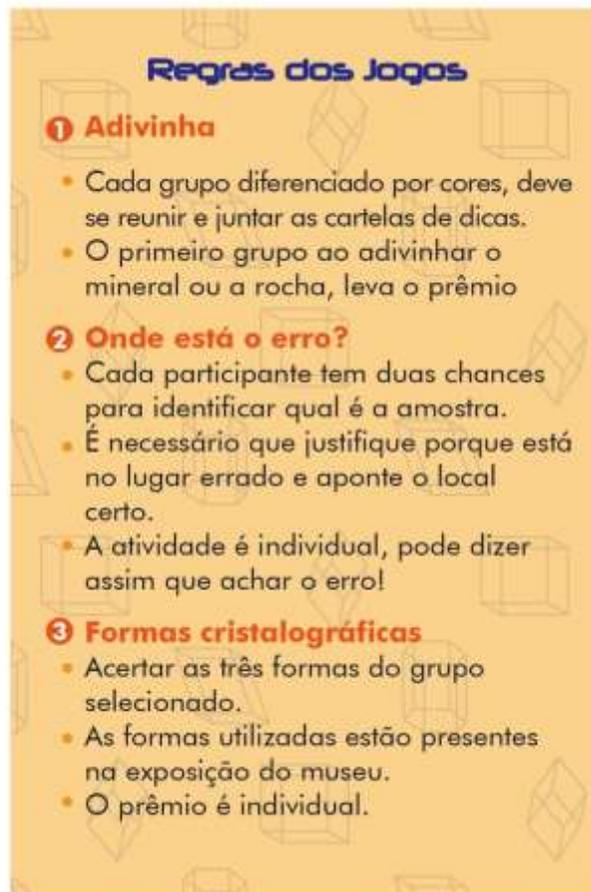


Figura 5.11 – Cartela com as regras dos jogos.

○ **Modificação na regra do jogo: Adivinha**

Com o intuito de ter uma atividade coletiva na visitação, foi modificada a regra do jogo Adivinha, que permite aos sujeitos se reunir e decifrar o enigma do mineral ou rocha. Para isso, foram desenvolvidas para cada exemplo de mineral (Gipsita e Turmalina Paraíba) cinco grupos de cartelas, cada grupo com uma cor diferente, que cont m as mesmas dicas que antes eram enunciadas pelo monitor (vide 5.2.1.2). Cada grupo tinha quatro dicas (no caso da Turmalina Paraíba) ou cinco dicas (no caso da Gipsita). Estas dicas foram repartidas aleatoriamente entre os estudantes. A atividade consistiu na forma o de grupos com o objetivo de adivinhar o mineral ou rocha do enigma. Se eles não adivinharem, poderá ser entregue mais uma dica a cada grupo. A figura 5.12 exemplifica um grupo das cartelas para o mineral Gipsita (verde) e outro grupo para a Turmalina Paraíba (roxo).



Figura 5.12 – Exemplo das cartelas coloridas com as dicas do jogo Adivinha!.

○ Questionário

Estabelecer critérios de compreensão mais claros. Deste modo, o questionário foi reestruturado e algumas perguntas reelaboradas, de acordo com a Teoria da Atividade (Quadro 5.5).

Adicionalmente, foram considerados os princípios de Günther (2003) para a elaboração de um questionário. O autor afirma que o primeiro princípio de estruturação, é direcionar as perguntas do mais geral para o mais específico, em consequência, as perguntas iniciais servem, não para obter informação do participante e sim, estabelecer um relacionamento entre o usuário e o pesquisador. Neste caso, as perguntas introdutórias foram: 1) Você já conhecia o Museu de Minerais e Rochas (Sim/Não); 2) O que você achou da visita ao Museu de Minerais e Rochas (Escala Likert de 1 – 5; sendo 1 muito ruim, e 5 muito bom) (Apêndice E).

Quadro 5.5 – Relação entre as perguntas do questionário e os elementos do diagrama de Engeström (1987).

Elemento	Pergunta	Justificativa
Sujeito	Instituição	Perfil dos visitantes
	Série/Período	
	Idade	

	Os jogos me ajudaram a reforçar o conhecimento trabalhado na visitação	Identificar se os estudantes relacionam as informa�es dadas na visita�o para a soluço dos problemas.
Ferramenta	Você gostou dos jogos desenvolvidos, durante a visita�o?	Compreender qual foi a percep�o dos participantes sobre os jogos do museu.
	Qual foi o jogo que você mais gostou? Descreva o tema ou informa�es que você apreendeu com o jogo.	Verificar qual � a atividade que chamou mais a aten�o dos alunos e as informa�es apreendidas.
	Cite 3 pontos fortes do jogo	Entender quais são as qualidades que os participantes reconhecem no jogo.
	D� 3 sugestões para a melhoria do jogo	Identificar as possíveis melhorias que poderiam ser feitas aos jogos
Objeto	Que o motiva a desenvolver o jogo?	Entender qual � a motiva�o dos estudantes para participar dos jogos
	O que você achou dos jogos propostos? Os jogos tornaram a visita�o mais interessante?	Verificar o interesse dos participantes na atividade proposta.
	Relaciono o conteúdo trabalhado com a minha forma�o como profissional.	Verificar se os estudantes relacionam as informa�es.
Regras	Os jogos possuem regras claras	Verificar se as instru�es são claras.
	Você teve alguma dificuldade com o jogo? Qual?	Entender as possíveis dificuldades que tenham os estudantes com os jogos, tanto as operativas, quanto as informacionais.
Comunidade	O jogo promove momentos de coopera�o e/ou competi�o com as pessoas que participam	Verificar a rela�o entre os alunos de acordo com o uso do jogo.

	Os jogos me ajudaram a estar atento e compreender conceitos e informações dadas na visitação	Verificar qual é o aporte que dão as atividades à visitação
Divisão do trabalho	O desenvolvimento das atividades, contribuem para minha aprendizagem na disciplina (espaço preenchido com o nome da disciplina)	Verificar se o aluno estabelece relações entre o conhecimento apreendido e sua aplicação na disciplina que realiza a visitação ao museu.

Fonte: O autor.

5.4.2 Análise e Resultados

De acordo com a estrutura proposta por Engeström (1987), a figura 5.13 apresenta o estudo realizado com os dois grupos, dentro de um sistema de atividade. Alguns elementos estão mais detalhados a seguir.

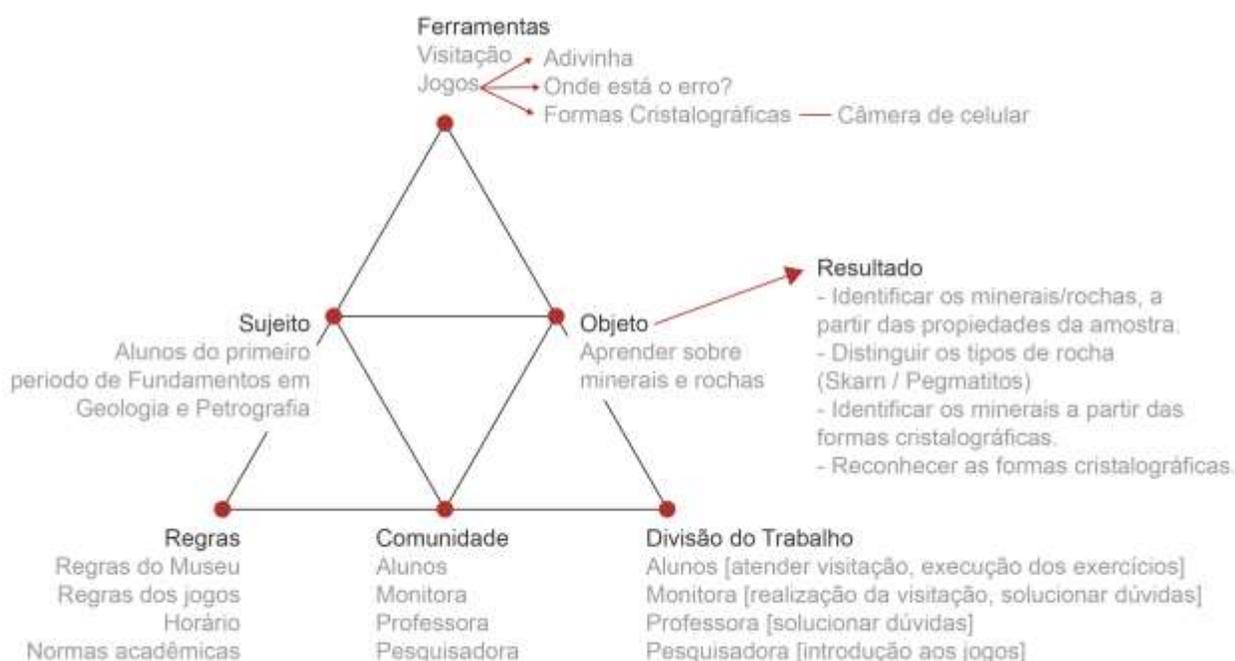


Figura 5.13 – Segundo estudo piloto, organizado de acordo com o modelo do sistema de atividades de Engeström (1987).

Objeto (Motivação dos alunos)

De acordo com as respostas no questionário, os alunos sentem-se motivados principalmente pelo aprendizado e pela contribuição à disciplina relacionada à Geologia. Diferente do estudo anterior, os estudantes mencionaram outros interesses pela atividade, como a diversão e o prêmio que seria dado no final para quem acertar nos jogos. A maioria dos estudantes reconhecem a importância e a relação do conteúdo explicado com sua formação profissional, neste caso Licenciados em Geografia (quadro 5.6); porém, alguns mencionaram a dificuldade de não possuírem conhecimentos suficientes em Geologia ou serem iniciantes no curso de formação.

Quadro 5.6 – Avaliação sobre os jogos na visitação do segundo estudo piloto numa escala de Likert.

	 1	 2	 3	 4	 5	N/R
Os jogos me ajudaram a reforçar o conhecimento trabalhado na visitação		1	4	15	23	
O desenvolvimento das atividades, contribuem para minha aprendizagem na disciplina <u>F. de Geologia e Petrografia</u>		1	2	11	29	
O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição com as pessoas que participam		1	2	11	28	1
O jogo possui regra claras		1	4	10	28	
Os jogos me ajudaram a estar atento e compreender conceitos e informações dadas na visitação			3	12	28	
Relaciono o conteúdo trabalhado na visitação com a minha formação como profissional		1	4	9	28	1

Ferramentas

As modificações realizadas nos jogos foram consideradas positivas para a configuração da atividade. Os visitantes do primeiro grupo manifestaram preferência pelo jogo Adivinha e o segundo grupo, pelo jogo das Formas Cristalográficas (gráfico 5.5). Contrário a isso, o primeiro grupo (gráfico 5.6) afirmou ter dificuldade para reconhecer os minerais pelas formas (6 alunos), 2 alunos reconheceram que a quantidade de pessoas dificultou o desenvolvimento das atividades, 8 alunos não tiveram dificuldades e 7 alunos indicaram vários fatores, tais como:

- *“Sim [teve dificuldade], não consegui infelizmente ganhar nenhum jogo proposto no museu. O que importa foi a experiência”*
- *“Um pouco, mas foi o que aumentou a diversão”*
- *“Sim, não tinha muito conhecimento sobre o assunto”*
- *“Sim, em relação a mineralogia”*

O segundo grupo, 4 alunos tiveram dificuldade de identificar os minerais pela forma no jogo das Formas Cristalográficas; e 8 não tiveram nenhuma dificuldade mencionando aspectos como *“nenhuma dificuldade, bastante interativo e didático”*. O gráfico 5.7 mostra em mais detalhes as dificuldades apresentadas pelo segundo grupo.

Nota-se que no aspecto ferramentas, os alunos usaram adicionalmente aos materiais dados, a câmera do celular, como instrumento de apoio para resolver o jogo das Formas Cristalográficas, eles tiravam a foto das formas dadas (por exemplo: escalenoedro, paralelepípedo, cubo) e a partir daí procuravam no acervo os minerais.

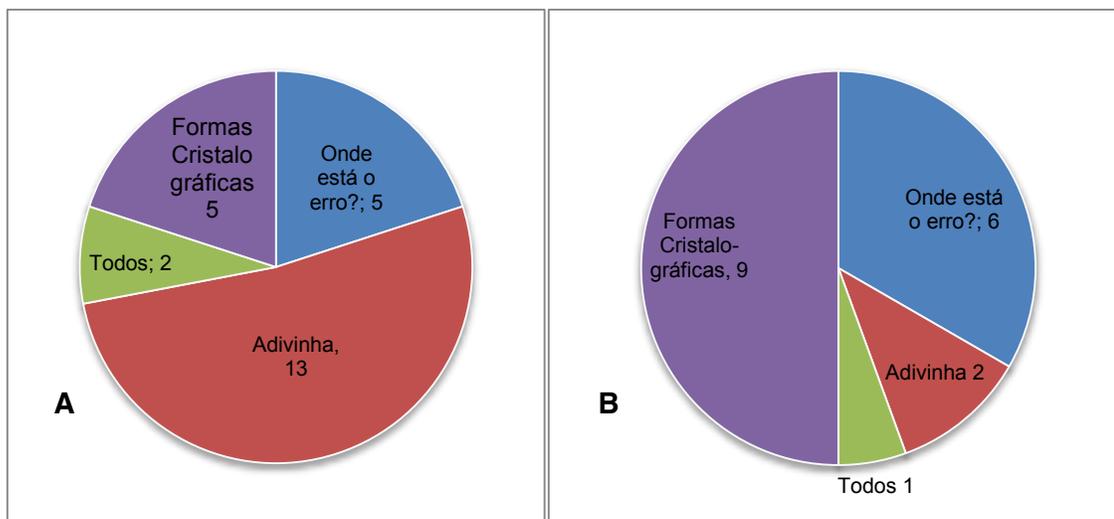


Gráfico 5.5 – Preferência dos estudantes de Geologia e Petrografia pelos jogos no segundo estudo piloto. A) Primeiro grupo; B) Segundo grupo.

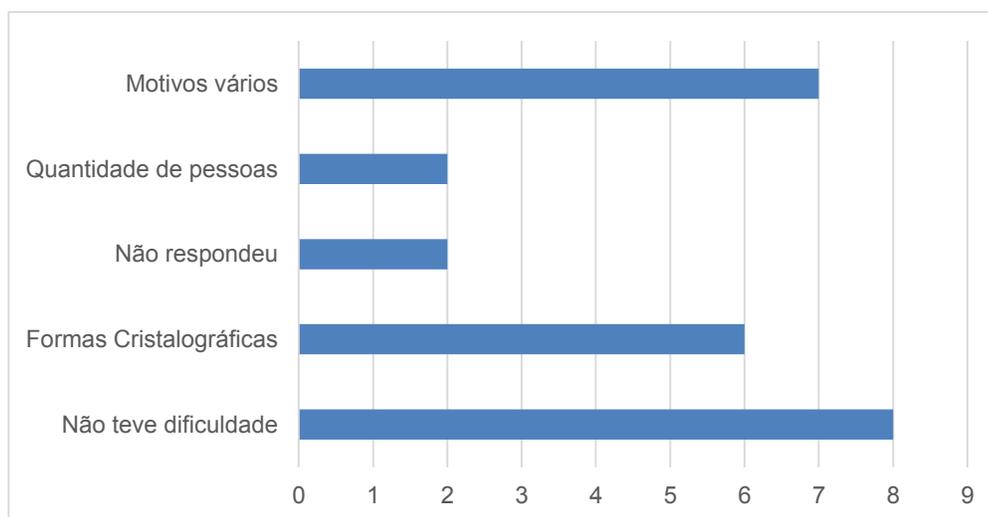


Gráfico 5.6 – Dificuldades enfrentadas pelos estudantes da primeira turma do segundo estudo piloto no uso dos jogos.

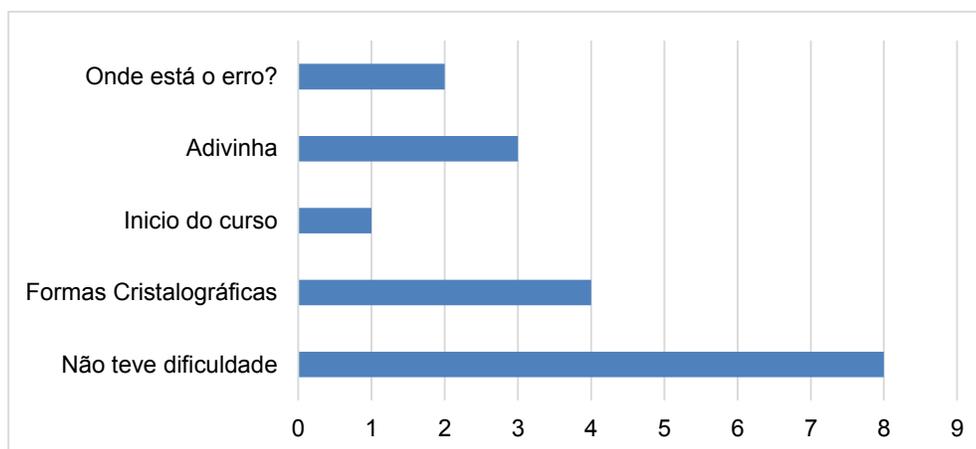


Gráfico 5.7 – Dificuldades enfrentadas pelos estudantes da segunda turma do segundo estudo piloto no uso dos jogos.

Regras

Com a mudança de material de suporte aos jogos, que refere as regras, foi possível perceber que estas foram mais claras para os estudantes e aplicadas na atividade.

Com respeito ao tempo de duração da atividade, as ações se prologaram na primeira turma devido a quantidade de alunos; isto dificultou o controle do tempo, já que as explicações se prolongaram e o surgimento de dúvidas também.

Contradições no Sistema (Mwanza, 2000)



[Sujeito – Ferramentas . Objeto] Uso da ferramenta adicional da câmera de celular, como instrumento de apoio para resolver o jogo das Formas Cristalográficas.



[Sujeito – Regras – Objeto] A atividade sofreu interferências externas, que segundo Leontiev (1978) podem exercer influência direta sobre o funcionamento da atividade. No contexto dos dois grupos, principalmente o primeiro, a quantidade de alunos dentro de um espaço reduzido desfavoreceu o funcionamento da

atividade. Isto levou a que alguns estudantes deixassem de participar em alguns jogos como o das Formas Cristalográficas.



[Comunidade – Regras – Objeto] Devido à quantidade de alunos, a duração da atividade se prolongou e isto dificultou o controle do tempo.

5.4.3 Discussões

Os alunos do segundo estudo, se mostraram insatisfeitos com a quantidade de usuários na realização da visitação. Devido a isso, podemos afirmar que a eficácia do jogo das Formas Cristalográficas, sofreu forte interferência por este acontecimento, já que para encontrar as formas, é preciso se movimentar pelo espaço, e muitos estudantes deixaram de participar da atividade. Outro aspecto a destacar neste jogo, foi a utilização de ferramentas adicionais para resolver o jogo. Como as figuras eram expostas em dois grupos, os estudantes tiraram fotos das formas, para em seguida procura-las no museu, sem a necessidade de ficar voltando a conferir cada grupo de formas.

Os recursos modificados para o estudo piloto 2, contribuíram positivamente à realização das atividades. A utilização das regras através de cartelas permitiu que os estudantes estivessem atentos aos jogos e tivessem maior cautela quando pretendiam utilizar as oportunidades que tinham para resolver as atividades.

A modificação da regra no jogo Adivinha, permitiu que os estudantes tivessem um momento coletivo, onde compartilhassem informações com o intuito de decifrar o enigma. Um aspecto importante, foi o momento de entrega das cartelas, pois quando foram entregues no início, desfavoreceu o espaço competitivo entre os colegas.

No entanto, foram identificadas alguns pontos para aprimorar a atividade para o estudo final.

1. O segundo estudo piloto, demonstrou que a diferença no tamanho do público, influenciou notavelmente no funcionamento da atividade. Isto indica que devido ao espaço e o tipo de atividades, os jogos só podem ser aplicados a grupos inferiores de quinze estudantes aproximadamente por visitação. Este fator influencia também no tempo de duração da visitação-jogos, que claramente afeta a atitude dos estudantes e, portanto, no aprendizado.
2. A resolução do jogo das Formas Cristalográficas, poderia ser otimizado utilizando uma ferramenta adicional, onde se mostre os grupos das figuras com seus nomes.

5.5 Estudo Final

Nesta seção   apresentado o estudo final, baseado nos resultados identificados nos estudos pilotos. O estudo pretende analisar o uso dos jogos e a contribuição que eles aportam ao processo de ensino e aprendizagem de conteúdos em Geociências no MMR.

Em relação ao segundo estudo piloto, as principais mudanç as foram: 1) definição de um número limite de participantes por visitação, devido ao controle do grupo e ao ambiente onde   realizada a atividade; 2) criação de uma ferramenta adicional que sirva como suporte para a solução da atividade das Formas Cristalográficas. Esta ferramenta foi disponibilizada de maneira opcional para os alunos (Fig. 5.14).

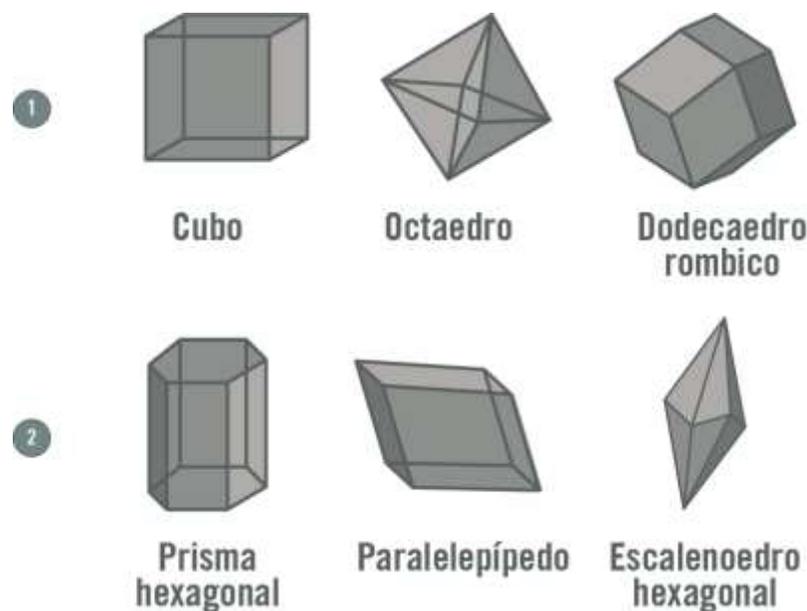


Figura 5.14 – Grupos de Formas Cristalográficas, ferramenta adicional utilizada no estudo final.

A metodologia de estudo seguiu o mesmo modelo apresentado nos estudos pilotos, através da análise do sistema de atividades e as contradições identificadas. Todos os usuários realizaram o mesmo procedimento estabelecido no estudo piloto 2, participando da visitação e dos jogos. O estudo final foi aplicado a 12 alunos da disciplina de Geologia Geral, do curso de Geologia. O quadro 5.7 apresenta algumas das características do estudo final.

Quadro 5.7 – Sumário das características do estudo final.

Estudo Final		
Sujeitos	Quantidade	12 alunos
	Curso - Período	Geologia – 2º período
	Disciplina	Geologia Geral
Jogos	Adivinha Onde está o erro? Formas Cristalográficas	
Duração	50 minutos	

Fonte: O autor.

5.5.1 Análise e Resultados

Abaixo seguem os comentários sobre os resultados do estudo final, apresentando discussões dos dados coletados. Os resultados foram subdivididos entre: 1) Diagrama do Sistema de Atividades de Engeström (1987); e 2) Discussões sobre a aprendizagem expansiva.

5.5.1.1 Sistema de Atividades

Para a análise dos dados coletados, a atividade do estudo final, foi estruturada de acordo com o modelo do Sistema de Atividades de Engeström (1987), ilustrado na figura 5.15. Os elementos analisados foram: sujeito, ferramentas, objeto, regras, comunidade e divisão do trabalho. Para a identificação dos elementos do sistema, não foram consideradas apenas as respostas no questionário, e sim a junção das respostas com as observações efetuadas.

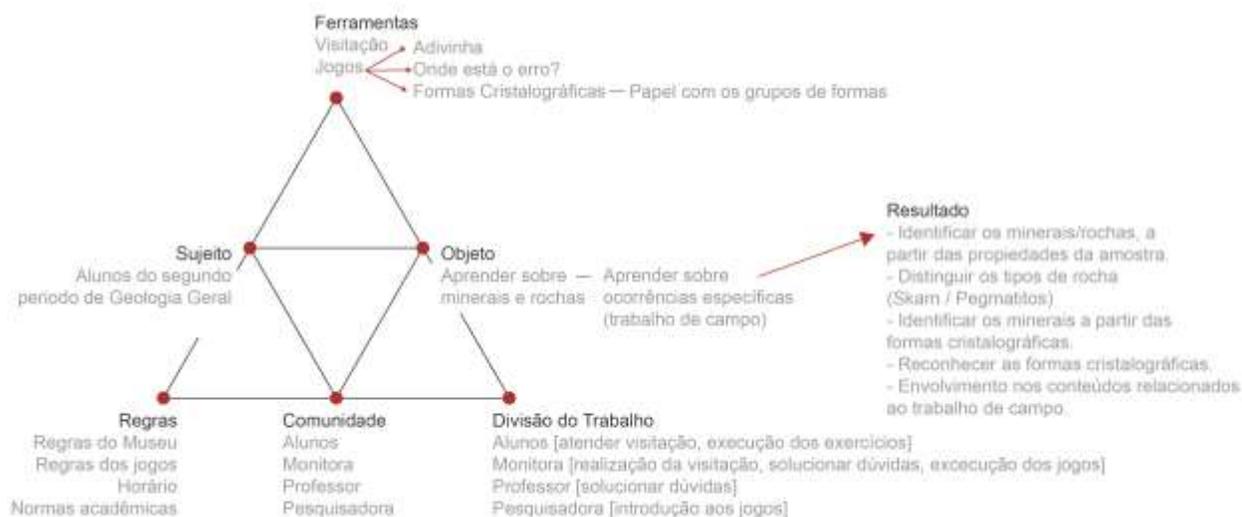


Figura 5.15 – Sistema de atividades do estudo final, de acordo com o diagrama de Engeström (1987).

Sujeito

Os indivíduos engajados na atividade de visitação ao museu, foram um grupo de 12 estudantes da disciplina de Geologia Geral, entre os 18 e 24 anos de idade (Gráfico 5.8). Esta disciplina faz parte da grade curricular do segundo período do curso de

Geologia, portanto, assume-se que os alunos possuem um *background* sobre fundamentos básicos sobre o tema.

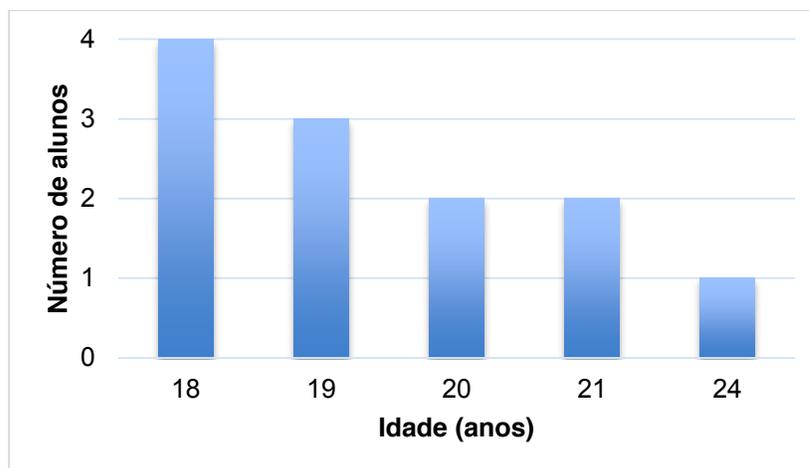


Gráfico 5.8 – Relação entre a idade e o número de estudantes da disciplina de Geologia Geral, que participaram do estudo final. Média de idade: 19,58.

Ferramentas

Neste elemento, foi avaliado o uso geral dos jogos como ferramentas que podem potencializar o sistema de atividades do museu. No que diz respeito ao uso dos jogos como ferramenta de apoio à aprendizagem, a avaliação foi positiva, destacando sua interação com o contexto, como foi comentado no questionário: “os jogos ajudam a reforçar o entendimento sobre o assunto”; “tornaram a visita mais dinâmica”.

Os usuários destacaram a preferência pelo jogo Adivinha e as Formas Cristalográficas (Gráfico 5.9). Com tudo, alguns estudantes manifestaram dificuldade com o jogo das formas (2 alunos), e outros citaram, especificamente, a dificuldade de encontrar o escalenoedro hexagonal (2 alunos). Outro usuário manifestou uma limitação, de pouco conhecimento básico sobre minerais e sua respectiva composição química (1 aluno). O detalhamento das dificuldades mencionadas pelos participantes pode ser visto no gráfico 5.10

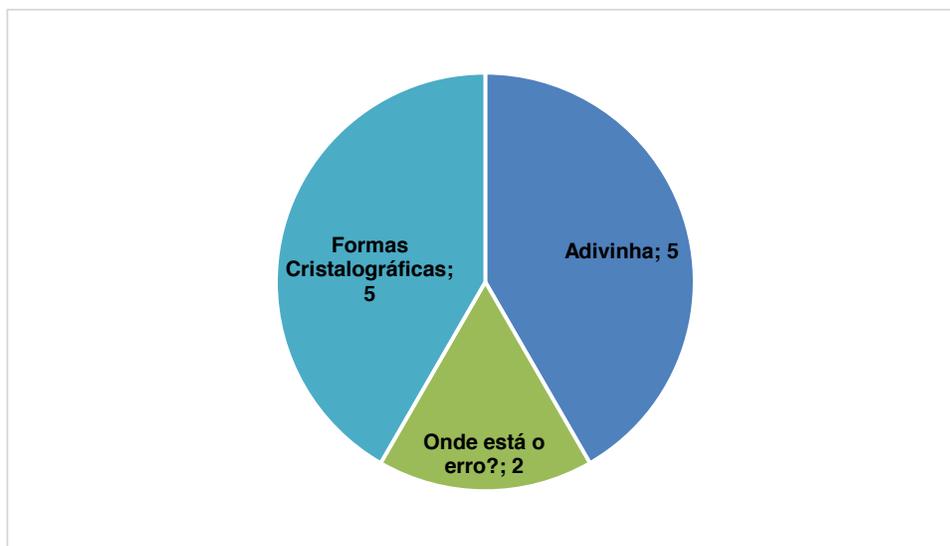


Gráfico 5.9 – Preferência dos estudantes pelos jogos no estudo final.

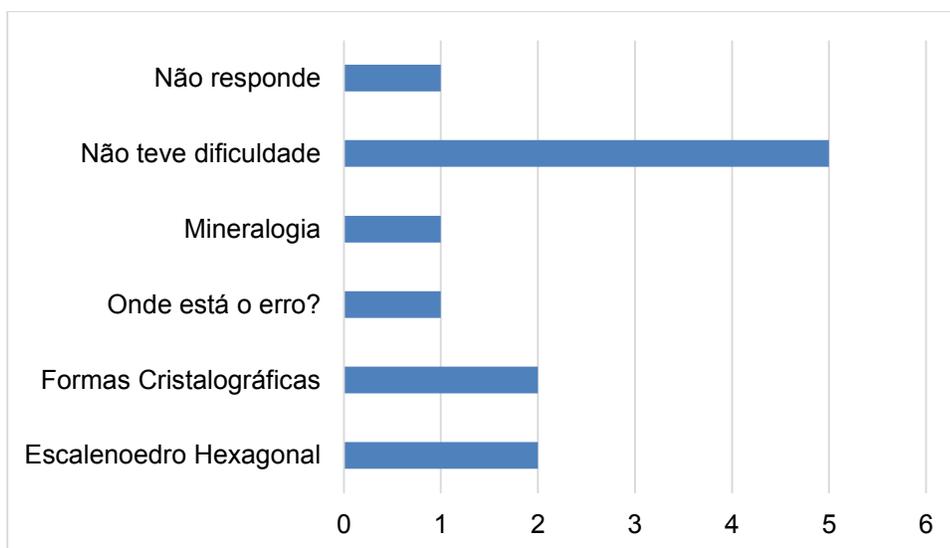


Gráfico 5.10 – Dificuldades enfrentadas pelos estudantes no uso de jogo, no estudo final.

Ainda com respeito a esta avaliação, alguns alunos destacaram sugestões para a melhoria dos jogos, mencionando principalmente: maior organização do tempo para realizar os jogos e maior grau de dificuldade no jogo Adivinha.

Objeto (Motivação)

O objetivo principal do sistema de atividades é aprender sobre minerais e rochas. Contudo, durante a visitação da turma de Geologia Geral, foi mencionado que o trabalho de campo⁹, referente a esta disciplina, estava próximos a ser realizado. Este fato levou a monitora a enfatizar alguns temas e tipos de ocorrências de Skarns e Pegmatitos, pois durante as aulas de campo, da disciplina Geologia Geral, esses dois tipos de rochas são vistos em afloramento. Segundo Leontiev (1978), a atividade é sempre dirigida para um objeto, e esse objeto é que orienta as ações do sujeito, portanto foi observado que esse objetivo secundário motivou aos estudantes a questionar mais sobre os minerais e rochas que seriam encontradas na área de futura exploração.

Por outro lado, de acordo com as respostas no questionário na escala Likert, os estudantes avaliaram positivamente a ferramenta de jogo, relacionando-o principalmente aos conteúdos ministrados na disciplina de Geologia Geral e a sua formação como profissionais (Quadro 5.8).

Quadro 5.8 – Avaliação sobre os jogos na visitação do grupo do estudo final numa escala de Likert.

	 1	 2	 3	 4	 5	N/R
Os jogos me ajudaram a reforçar o conhecimento trabalhado na visitação				2	10	
O desenvolvimento das atividades, contribuem para minha aprendizagem na disciplina <u>Geologia Geral</u>				1	11	
O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição com				2	10	

⁹ O trabalho de campo, é uma atividade curricular desenvolvida através de uma excursão, onde os alunos podem visitar diversos afloramentos de rochas que formam verdadeiros laboratórios naturais e que possibilitam o estudo e a aplicação dos conceitos vistos em sala de aula.

as pessoas que participam						
O jogo possui regra claras			2	1	9	
Os jogos me ajudaram a estar atento e compreender conceitos e informações dadas na visitação				3	9	
Relaciono o conteúdo trabalhado na visitação com a minha formação como profissional				1	11	

Regras

Regras implícitas: foi possível perceber que ainda existem lacunas de informa o no uso dos jogos, especificamente na atividade Adivinha, pois não ficou claro o tempo de jogo e se evidenciou que a atividade não deixa claro que eram as mesmas dicas nas cartelas, só que de cores diferentes.

Regras explícitas: A atividade contempla um horário e portanto sua organiza o. Foi possível observar que os alunos que chegam atrasados   visita o, ficam sem uma orienta o das atividades que estão acontecendo ao longo do percurso; pois como foi mencionado anteriormente, a atividade e as regras são explicadas no início da visita o, e isso atrapalhou os estudantes que não recebiam as informa es.

Essa falta de orienta o sobre as atividades aos alunos que chegam atrasados, foi observado na realiza o do estudo final, pois dois estudantes pareceram um pouco confusos na atividade e foi comprovado nas respostas do questionário de dois estudantes, quando se pergunta pela clareza das regras (Fig. 5.16), e nas sugestões, quando indicam melhor organiza o da atividade. Portanto, essa orienta o inicial pode indicar uma condi o para o funcionamento da atividade, pois os jogos não chegam a ser intuitivos para os estudantes.

O jogo possui regra claras			2	1	9	
----------------------------	--	--	---	---	---	--

Figura 5.16 – Avalia o sobre a clareza das regras do jogos no estudo final.

Comunidade - Divisão do trabalho

A TA afirma que não aprendemos sozinhos, mas sim na interação com outras pessoas, em uma comunidade. A comunidade é onde os sujeitos realizam ações interpretadas como práticas coletivas e sociais, e a divisão do trabalho indica as responsabilidades dos membros da comunidade.

Neste caso, o trabalho do monitor é muito importante para o funcionamento do sistema de atividades, pois como foi caracterizado neste último estudo, sua função se adapta de acordo as necessidades e motivos dos visitantes, como a ênfase que deu ao trabalho de campo com os conteúdos que poderiam ser encontrados na área. É preciso lembrar que a monitora é estudante do curso de Geologia do sexto período, portanto ela já teve a experiência de realizar o trabalho de campo referente a disciplina de Geologia Geral.

Mesmo assim, o professor da disciplina de Geologia Geral também passou a ter um papel mais ativo na visitação, solucionando as dúvidas dos estudantes e acompanhando as informações da monitora, sobre o trabalho de campo.

Também, foi possível perceber que o estímulo verbal dado pela monitora propiciou melhores resultados, isso se deu da seguinte forma: as explicações do monitor orientavam a observação dos alunos para os aspectos perceptuais de um dado objeto, por exemplo, quando se explicava os Skarns (vitrine onde estava o berilo, solução da atividade Onde esta o erro?).

- "...Eu vou pedir para vocês prestarem bastante atenção na mineralogia destas rochas, porque o erro pode estar por aí, está certo?..."

Foi observado que os alunos procuravam ler as informações expostas na vitrine, quando a monitora dava essa alerta. Posteriormente, o aluno baseado em suas observações, deveria traduzir as propriedades entre os Skarns e Pegmatitos e achar o erro. Pode-se afirmar que a fala do monitor ajudou a encaminhar a atenção dos estudantes para pontos chaves que ajudaram alguns estudantes a resolver o jogo.

5.5.1.2 Aprendizagem Expansiva

Como foi apontado nos resultados do estudo exploratório, a principal contradição do sistema de atividade dos jogos, foi a disassociação entre o objeto do museu com os jogos e o objeto dos usuários, o que dificulta atingir o objeto da atividade como um todo, e neste caso específico, pode dificultar o aprendizado. Através da proposição das ações de aprendizagem, pretendeu-se aproximar as ações dos jogos, às ações de um usuário que está estudando sobre rochas e minerais. Tal aproximação, deu-se por meio da criação de três jogos integrados à visita, que permitiram também resolver outras contradições secundárias, próprias do ambiente. Com a aplicação dos estudos, foi possível determinar o potencial dos jogos dentro do sistema, permitindo identificar uma participação mais ativa dos usuários na visita. A seguir, o quadro 5.9 apresenta os pontos-chaves, identificados na configuração da atividade.

Quadro 5.9 – Ponto-chaves do estudo.

Contradição	Novo Conceito	Nova Ferramenta	Obstáculo	Potencial
Disassociação entre o objeto do museu com os jogos e dos usuários; espaço; tempo de visita	Ações de aprendizagem	Jogos integrados à visita	Temáticas adaptadas ao público específico	Participação ativa dos usuários; maior motivação; otimização do tempo de visita.

Fonte: O autor.

De acordo com Engeström (1990) existem diferentes níveis de mediação-artefato segundo o tipo do trabalho epistêmico que faz um artefato em determinada ação ou sequência de atividade. Para o autor, alguns artefatos são úteis para responder perguntas como o que?, enquanto outros são mais adequados para como? E por que?. De acordo com a maneira de sistematizar esta perspectiva em vários níveis de artefatos de mediação (vide Fig. 2.6), no estudo do museu, o conceito de ações de aprendizagem foi ligado às ações dos jogos sobre alguns conteúdos específicos à exposição, trazendo uma nova perspectiva sobre a visita. A interligação entre, os jogos integrados à visita (artefato “*how?* – Como?”) e o conceito de ações de aprendizagem

(artefato “*why?* – Por que?”) permitiram uma mediação mais favorável no sistema de atividades.

Artefato “Como?”

Muito usuários apontaram nos comentários dos questionários o uso dos jogos como uma ferramenta que ajudou a manter a atenção à visita. Este dado foi comprovado na observação do estudo, já que as atividades se caracterizaram por possuir um vínculo com a exposição do museu, estendendo a relação entre o acervo com o conhecimento, como por exemplo o jogo das formas cristalográficas, de encontrar o mineral e reconhecer nele a estrutura que surge.

Artefato “Por que?”

A função do monitor representa o primeiro “por que?” na hierarquia dos artefatos mediadores do sistema, pois é ele quem guia a atividade, estimulando a interação e a troca de informações a fim de construir um conhecimento coletivo com os sujeitos. Além disso a aproximação da atividade do jogo à atividade do museu, permitiu que a atividade ganhasse significado para os usuários, tornando para si o objetivo do sistema.

5.6 Discussões

Por meio da pesquisa de campo foi possível compreender a contribuição dos jogos na mediação no museu e como podem otimizar o processo de ensino e aprendizagem em um espaço de educação não-formal.

Os estudos realizados se caracterizaram por serem dinâmicos. Os estudantes se mostraram satisfeitos com o conteúdo e com os jogos, indicando que as atividades os incentivaram a prestar mais atenção nas explicações.

Um aspecto importante, e que pode ser considerado como indicador, foi a percepção diferenciada entre os alunos de Geologia e Licenciatura de Geografia. Na disciplina do curso de Geologia, os alunos possuem exercícios de caracterização de minerais e rochas, diferente da turma de Geografia, que possui como foco, apenas os

fundamentos básicos sobre a classificação de rochas e minerais. Este fato, pode ter influenciado no desenvolvimento da atividade de Onde está o erro?. Pode ser mais evidente a diferença entre Skarns e Pegmatitos sob a ótica do geólogo, em comparação ao geógrafo. Estas observações foram mencionadas pela professora da disciplina, formada em Geologia, em uma conversa informal com a pesquisadora, quando a segunda turma do segundo estudo piloto demorou mais tempo para identificar o erro. Inclusive, a professora exaltou que o jogo teria mais sucesso quando for aplicado com geógrafos, se ao invés de ser um berilo localizado erroneamente na prateleira do Skarn, fosse um erro mais óbvio, como uma rocha localizada em meio às gemas.

Por outro lado, as atividades desenvolvidas foram orientadas ao objeto da atividade. A monitora e a pesquisadora anteciparam aos sujeitos o objeto do sistema de atividades. Essa posição direcionou o comportamento dos estudantes para o contexto de ensino-aprendizagem e permitiu que os alunos se integrassem à atividade, prestando mais atenção às informações dadas pela monitora e que os estimulou a envolver-se com as atividades e resolvê-las.

A reconfiguração da atividade, através da expansão do objeto, pretendeu superar algumas contradições identificadas no sistema de atividades existentes no museu, anterior à intervenção. Segundo Mwanza (2001), tais contradições podem ser resolvidas através do redesenho da ferramenta e reutilizá-lo dentro do sistema de atividade. Neste sentido, por meio dos jogos desenvolvidos para a pesquisa de campo, foi possível vincular o objetivo da atividade do museu com o objetivo dos usuários. Neste caso, os estudantes de formação profissional em Geologia e áreas afins, aproximando as atividades e gerando um novo objeto compartilhado.

Deste modo, é importante destacar que os resultados apontados nesta pesquisa estão restritos ao contexto atual do museu, aos conteúdos trabalhados e aos usuários participantes desta pesquisa. Portanto, o processo de aprendizagem expansivo pode levar a múltiplos ciclos para resolver as contradições (MWANZA, 2001); enquanto elas se resolvem a atividade também está em desenvolvimento contínuo.

6 | Considerações Finais

6.1 Introdução

Este capítulo apresenta um breve resumo da pesquisa e revê os objetivos estabelecidos no capítulo de introdução. Também aborda as considerações sobre os resultados obtidos na pesquisa exploratória, descrito no capítulo 4, e a pesquisa de campo, relatado no capítulo 5, além das considerações sobre a metodologia. Por último, é descrito as limitações desta pesquisa e possibilidades de trabalhos futuros.

6.2 Resumo da pesquisa e objetivos alcançados

A importância desta pesquisa foi identificada no uso de jogos nos museus como ferramentas de mediação, mas principalmente pela carência de estudos que analisem seu uso nestes espaços. Essa motivação, se apoia na perspectiva de considerar estes espaços, como lugares que planejam e desenvolvem sua função educativa afim de diferenciar-se de outras experiências de educação. Deste modo, a questão de pesquisa foi: Como os jogos podem se tornar mais eficazes na mediação da atividade de ensino e aprendizagem no Museu de Minerais e Rochas?. Portanto, esta dissertação teve como foco principal análise do uso de jogos com conteúdo em Geociências, inseridos na área de Geologia e Geofísica, como ferramenta de mediação na atividade de ensino e aprendizagem no Museu de Minerais e Rochas, a partir da Teoria da Atividade de Leontiev. Para isso foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos.

1. Compreender o contexto onde estão inseridos os jogos;
2. Identificar e descrever os sistemas de atividades dos jogos do MMR;
3. Construir e implementar um novo sistema de atividade, a partir das contradições identificadas na Pesquisa Exploratória;
4. Testar a pertinência de usar a Teoria da Atividade como ferramenta de pesquisa no contexto do MMR;
5. Comparar os resultados obtidos antes e depois da reformulação da atividade;

6. Sugerir alterações e melhoramentos para futuras atividades de mediação do MMR.

Para atender os objetivos específicos, a pesquisa foi dividida da seguinte maneira: pesquisa bibliográfica, pesquisa exploratória e pesquisa de campo.

O capítulo 2 compõe o referencial teórico, que aborda a Teoria da Atividade de Leontiev. Nesta seção foi apresentado um levantamento bibliográfico sobre os fundamentos da teoria, como o conceito base da mediação humana e atividade coletiva; também são descritas as ferramentas de análise desta teoria, como o diagrama do sistema de atividades, o modelo do desenvolvimento expansivo e as contradições do sistema. Este capítulo é finalizado com uma seção sobre a compreensão dos jogos e a mediação nos museus na abordagem sociocultural.

O capítulo 3, trata do contexto de realização da atividade o Museu de Minerais e Rochas. Esta seção apresenta um levantamento histórico sobre a construção deste espaço e as atividades desenvolvidas no âmbito educativo. Neste último aspecto, se destaca a iniciativa do museu de procurar quebrar o paradigma de museu tradicional, para transformá-lo em um espaço dinâmico através dos jogos.

No capítulo 4, foram utilizados as ferramentas de análise da TA para a pesquisa exploratória com os jogos desenvolvidos pelo museu. Esta etapa consistiu na análise dos jogos afim de proporcionar uma maior familiaridade com o contexto e seu uso, com o intuito de diagnosticar as contradições e tensões presentes no sistema do museu. O estudo reuniu quatro observações com estudantes entre 10 e 40 anos de idade, de escolas de ensino fundamental, de nível técnico e alunos de graduação e pós-graduação da UFPE. Através do estudo, foi possível atingir satisfatoriamente os objetivos específicos 1 e 2 (1. Compreender o contexto onde estão inserido os jogos; e 2. Identificar e descrever os sistemas de atividades dos jogos do MMR) os quais apontaram principalmente a divergência que há entre as ações dos jogos com o objeto da atividade do museu, assim como outros aspectos próprios do ambiente que influem no sistema.

Considerando os resultados obtidos na pesquisa exploratória, a seguinte fase da investigação apresentada no capítulo 5, consistiu na expansão da atividade de aprendizagem. Essa expansão visou superar as contradições do sistema, para a reconfiguração da atividade. Para isso, foram desenvolvidos três jogos integrados ao momento da visitação. As três ferramentas criadas foram: Onde está o erro?, Adivinha e as Formas Cristalográficas. O material foi empregado na pesquisa de campo, onde foram realizados dois estudos pilotos e um final. Os estudos foram aplicados a estudantes de graduação de Geologia ou de outros programas, que tivessem dentro de seu componente curricular disciplinas relacionadas à Geociências, como os cursos de Biologia, Engenharia de Minas, Oceanografia, entre outros.

O primeiro estudo piloto foi projetado com o intuito de avaliar a ferramenta com os usuários dentro do contexto museal. O estudo permitiu identificar algumas contradições, tais como: o modo de apresentação das regras dos jogos, pois elas não estavam sendo claras; e a mudança na regra da dinâmica do jogo Adivinha, visando tornar o jogo uma atividade coletiva. Com os ajustes realizados, o segundo estudo piloto apontou que o tamanho do público, influencia notavelmente no funcionamento da atividade. Devido a isto, foi estabelecido como regra que os jogos só podem ser aplicados a grupos inferiores de quinze estudantes por visita.

Por fim, o estudo final foi realizado com 12 estudantes do 2º período do curso de Geologia da UFPE, utilizando os jogos com as modificações realizadas à atividade. Os resultados foram apresentados no capítulo 5 e permitiram atender os objetivos específicos 3 e 4.

Sobre o objetivo específico 3 (construir e implementar um novo sistema de atividade, a partir das contradições identificadas na Pesquisa Exploratória), destaca-se a primeira parte desta pesquisa com os jogos do museu, para compreender e diagnosticar o funcionamento do sistema de atividades do museu, e as condições e limitações do ambiente; para assim, através de um processo de aprendizagem expansivo de Engeström (1999, 2001), superar as contradições existentes no sistema e expandir o objeto da atividade. A reflexão sobre a expansão, levou a criação de três

jogos com ações vinculadas ao objeto da atividade que permitiram aproximar o objeto do museu ao objetivo dos usuários que visitaram o MMR.

Sobre o objetivo específico 4 (testar a pertinência do uso da Teoria da Atividade como ferramenta de pesquisa no contexto do MMR), comprovou-se a viabilidade de usar esta abordagem teórico-metodológica para compreender as práticas dos usuários em um espaço de aprendizagem não-formal, o museu. Através do uso das ferramentas analíticas proporcionadas pela teoria, foi possível caracterizar o sistema de atividade do museu e compreender a importância dos instrumentos, neste caso os jogos, como mediadores na relação entre o sujeito e seu ambiente e a complexidade dessa relação.

Por último, sobre os objetivos específicos 5 e 6, serão apresentados na seguinte seção.

6.3 Considerações sobre a metodologia

A Teoria da Atividade é uma abordagem multidisciplinar, cuja unidade de análise é o sistema de atividade coletiva, orientada para o objeto e mediada por artefatos e signos, que ligam o sujeito com o contexto social (ENGESTRÖM & MIETTINEN, 1999). A partir das ferramentas analíticas proporcionadas pela TA, como o diagrama do sistema de atividades, proposto por Engeström (1987) foi possível mapear os dados dos questionários e das observações com os elementos do sistema, o que permitiu realizar um diagnóstico sobre o sistema de atividades do museu e jogos na primeira parte, e a expansão da atividade na seguinte etapa.

A ideia central de Engeström, do papel que tem as contradições como recurso de mudança e de desenvolvimento do sistema de atividades, foi muito importante para esta pesquisa, pois a partir dessa identificação foi possível a configuração da atividade do museu, como mediador no processo de ensino e aprendizagem. Cabe ressaltar, que nesta pesquisa não foi avaliado a aprendizagem como resultado se não a contribuição dos jogos ao processo. Como foi apontado nas discussões do estudo final, onde afirma que os estudantes se mostraram mais engajados na visita e nos conteúdos, o que não garante a aprendizagem, mas sim uma condição para que aconteça.

Outro aspecto a ser considerado na metodologia, foi o meu papel como pesquisadora, que ao atuar como participante-observadora da atividade, deu a possibilidade de ter acesso a diferentes perspectivas, como as conversas informais com os professores e monitores; e complementar os dados recolhidos nos questionários com as observações e as anotações de campo.

A partir dos resultados obtidos, nos parece possível aplicar a Teoria da Atividade como suporte teórico-metodológico no desenvolvimento de uma proposta educativa nos museus, especialmente para o uso de jogos que visam contribuir ao processo de ensino e aprendizagem nestes espaços. Neste sentido, os pressupostos apontados por Engeström (1987, 1990, 1999), contribuíram na análise sobre como grupos, organizações e instituições, podem influenciar de forma mais ativa as suas próprias formas sociais (MWANZA, 2001).

6.4 Pesquisa exploratória e Pesquisa de campo

No capítulo 4 foi apresentado os resultados da análise dos jogos elaborados pelo Museu de Minerais e Rochas, como parte do projeto de extensão “Museu de Minerais e Rochas e Acervo Paleontológico: Jogos didáticos como mediadores do conhecimento em Geociências”. A pesquisa exploratória permitiu elucidar o contexto e outros eventos do ambiente que podem ser não muito claros, mas que influenciam diretamente no sistema de atividades. Essa primeira aproximação ao problema de pesquisa, através desse trabalho, permitiu diagnosticar e refletir sobre as contradições e tensões presentes no sistema, que dificultam atingir o objetivo da atividade. A pesquisa exploratória, mostrou principalmente, que há uma disassociação entre o objeto da atividade do museu e o objeto dos usuários que visitam o espaço, pois não há um vínculo direto entre o uso dos jogos e a visita, o que resulta no uso aleatório dos jogos e isso não é bom porque representa um desvio do objetivo para o qual foram projetados.

No capítulo 5 foi apresentado o processo de aprendizagem expansiva, através do qual pretendeu-se superar as contradições identificadas no exploratório, que limitavam o uso dos jogos. A transformação expansiva da atividade, surge a partir da

reconceitualização do objeto em um horizonte mais amplo de possibilidades (Engeström, 1999). Desse modo foi possível o desenvolvimento de três jogos – Onde está o erro?; Adivinha; e Formas Cristalográficas – com ações intencionalmente vinculadas ao objeto da atividade. Em outras palavras, a aproximação das ações do jogo às ações a serem realizadas por alguém que está estudando ou querendo aprender sobre as Geociências.

Retomando o quadro teórico, esta proposta é propícia no sentido de que uma atividade corresponde sempre a uma necessidade, que motiva o sujeito a agir. As atividades são compostas por ações, as quais estão relacionadas a uma meta mais imediata, do que ao motivo da atividade como tal. No entanto, é o conjunto de ações que irá facilitar a concretização da atividade (LEONTIEV, 1978). Neste sentido, uma ação será muito importante para o usuário em termos de aprendizagem, pois ganha significado quando eles tomam o objetivo para si.

As ações de aprendizagem desenvolvidas permitiram mudar qualitativamente o jogo, levando em consideração a maneira como os usuários se engajam na atividade e interagem com o contexto. Por exemplo, o jogo das Formas Cristalográficas, a ação do jogo é reconhecer a forma (*operação - procurar no acervo, encontrar o mineral*) e identificar o mineral/estrutura que surge (Fig. 6.1). Contrário ao jogo do quebra-cabeça, em que a ação de unir as peças (*operação - encaixar o formato*) não orienta ao objetivo de ler o conteúdo do quebra-cabeça (Fig. 6.2).

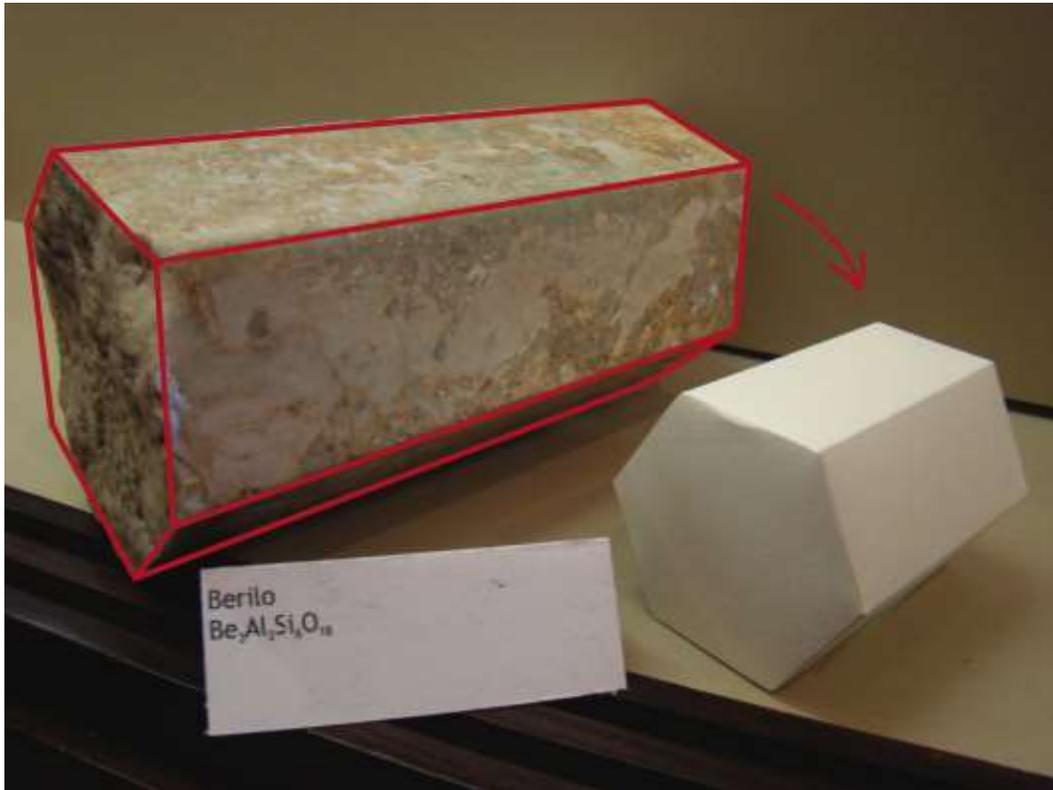


Figura 6.1 – Exemplo do jogo Formas Cristalográficas.

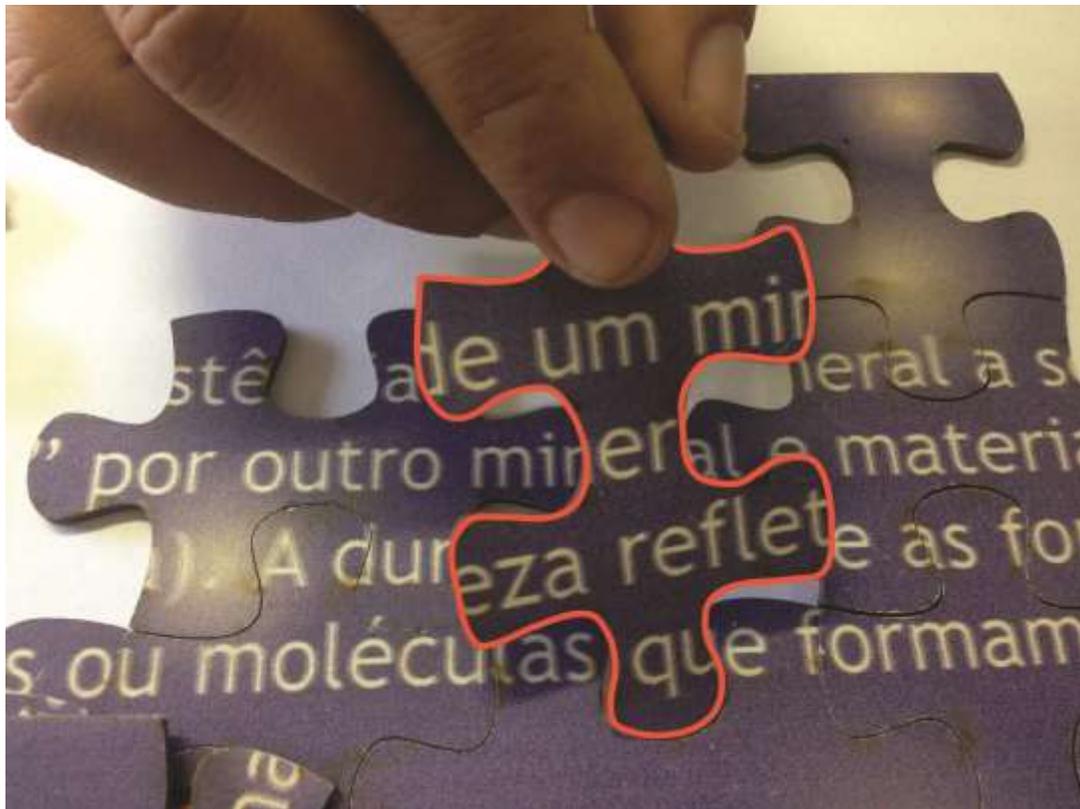


Figura 6.2 – Exemplo do jogo Quebra-cabeça.

Por outro lado, foram contemplados outros aspectos que possuem uma influencia direta no desenvolvimento da atividade, que tem haver com o ambiente, como por exemplo a falta de um espaço físico para a realização das atividades lúdicas do museu. Através da integração dos jogos à visita, foi possível realizar uma associação mais direta entre o conteúdo dos jogos com o acervo em exposição, entre a prática do jogo com a prática da disciplina, como a caracterização de minerais no jogo Adivinha.

Desse modo, podemos afirmar que a atividade geral do uso dos jogos dentro do contexto, é essencialmente diferente entre a pesquisa exploratória e aquela que foi apresentada no estudo final. O uso dos jogos e a forma de interagir com o contexto, o acervo e a visitação, possibilitou que os usuários, se dispusessem a participar e se engajar nas atividades. Fato que não garante uma aprendizagem, mais sim, aumenta as oportunidades para que aconteça (BARRETO CAMPELLO, 2005).

Portanto, é possível entender o jogo no museu como uma forma diferente de estabelecer comunicação, esta é uma ferramenta que fortalece e incentiva a participação ativa dos usuários nas atividades de ensino e aprendizagem. O jogo reelabora e representa as informações e conceitos da exposição museológica, sem substituir a experiência direta com os objetos, pois motiva aos estudantes a observar a exposição e a aprofundar essa relação (SILVA FILHO & PACHECO, 2014).

Sugestões para futuras atividades

Mesmo se tratando de um experimento desenvolvido com um grupo reduzido e específico de sujeitos, pode-se identificar algumas sugestões para futuras atividades de mediação do MMR. As sugestões que serão apresentadas, partem da reflexão sobre a expansão da atividade, apresentada no início do capítulo 5, e sobre as observações realizadas durante a aplicação dos jogos na pesquisa de campo. A seguir são apresentadas algumas sugestões para futuras atividades de mediação no MMR.

- **Identificar o perfil dos usuários, interesses e necessidades.**

Afim de aproximar a atividade do museu aos interesses de quem visita este espaço, é fundamental identificar o usuário, os motivos pelo qual visitam o museu e o *background* que possuem. Pois a partir dessa identificação, é que as atividades devem ser planejadas e organizadas.

Nesta pesquisa, este fator foi evidenciado no segundo estudo piloto, onde os estudantes da Licenciatura em Geografia (turma B), tiveram mais dificuldades em resolver o jogo Onde está o erro? se compararmos com os estudantes de Geologia.

Por outro lado, a identificação dos usuários antecipadamente, permite que os monitores organizem seu discurso e o tipo de vocabulário que devem utilizar na exposição.

- **Tornar claro o contexto: é importante deixar claro para os usuários o propósito da atividade.**

Ao início das visitas, a monitora e pesquisadora, introduziam o museu e as atividades que iam ser realizadas durante a visita, com intuito que os visitantes prestassem mais atenção nas informações. Estas informações foram importantes para o desenvolvimento dos jogos. Especificar o propósito da atividade aos usuários, permitiu orientar seu comportamento e se apropriar do objeto da atividade.

- **Tornar as regras claras para os usuários.**

Durantes as observações realizadas, foi possível perceber situações em que os usuários se mostraram confusos ou não sabiam o que tinham que fazer, por não compreender as regras da atividade. Huizinga (1971) enfatiza a necessidade de deixar claro os objetivos para os sujeitos no momento do jogo. Uma possibilidade de solução aplicada nesta pesquisa, foi o desenvolvimento de cartelas que continham e explicavam detalhadamente as regras de cada jogo. A explicação

das regras se deu oralmente e reforçadas, através das cartelas que foram repartidas entre os participantes.

- **Criar espaços que estimulem a interação com outros usuários.**

No primeiro estudo piloto, foi observado que os jogos desenvolvidos para a nova configuração da atividade não geravam momentos de cooperação com outros jogadores. Portanto, trazendo o pensamento de Vygotsky (1978), onde afirma que é principalmente na interação social que os humanos se desenvolvem, foi readaptada as regras do jogo Adivinha, para possibilitar um espaço de intercâmbio e participação com os colegas.

- **Identificar as mudanças do sistema de atividades do museu, para continuar a expandir a atividade.**

A atividade não para, ela está continuamente se transformando (ENGESTRÖM, 1987, 1990, 1999; MWANZA, 2001). Por conseqüente, é preciso continuar verificando os elementos da atividade e as contradições que vão surgindo, afim de supera-las e desenvolver a atividade.

6.5 Limitações

A presente pesquisa, apesar de atingir os objetivos, enfrentou algumas limitações, que são descritas a seguir.

- 1) A representatividade da amostragem envolvida nos experimentos, não mostra a generalização dos resultados;

- 2) A aplicação dos jogos elaborados por esta pesquisa se limitou apenas aos estudantes dos cursos de geologia e licenciatura em geografia;

- 3) A aplicação da atividade a um grupo maior de participantes se mostrou inviável nos dois tipos de pesquisa (exploratório e de campo), especialmente com os jogos desenvolvidos para a segunda etapa, pois estes acontecem dentro do próprio espaço;

4) Os horários de visitação, pois para a data de realização desta pesquisa, o museu não possuía bolsistas vinculados para o desenvolvimento das atividades, e sim voluntários que ofereciam seu “tempo livre” para abrir este espaço e guiar os estudantes na visitação.

6.6 Sugestões

Um das contribuições de uma pesquisa, é a possibilidade de continuidade que proporciona, deste modo, são listados alguns direcionamentos para estudos futuros indicados pelo presente trabalho.

- Replicar o uso dos jogos com outros perfis de usuários, afim de encontrar novas atividades que possam se aproximar das ações de quem tem interesse na área de Geociências.
- Realizar experimentos do uso dos jogos com o mesmo conceito de ações de aprendizagem em outros cenários escolares. Por exemplo, nas salas de aula, através de um kit com formas cristalográficas.
- Desenvolver outro tipo de ações com maior ou menor grau de complexidade e dificuldade.

Referências

- ASBAHR, F. S. **A pesquisa sobre a atividade pedagógica**: contribuições da teoria da atividade. *Revista Brasileira de Educação*. Maio/Jun/Jul/Ago nº 29. 2005.
- ASH, D.; WELLS, G. **Dialogic Inquiry In Classroom And Museum**: Actions, Tools, And Talk. *Counterpoints* 249. 2006.
- AVEDON, E.; SUTTON-SMITH, B. **The study of the games**. New York: John Wiley & Sons. 1971.
- BANNON, L. **Activity Theory: Interaction Design Centre**. University of Limerick. v. 2.0. 1997.
- BARAB, S.; EVANS, M.; BAEK, E. O. **Activity Theory as a lens for characterizing the participatory unit**. In: Handbook of research on educational communications and technology, 2. p. 199-213. 2002.
- BARRETO, S. B. **Museu de Minerais e Rochas – MMR**. In: Estudos universitários. *Revista de Cultura*, V.27 Nº 8, p. 145-148, 2011
- BARRETO, S. B.; BARRETO, A. M.; LARANJEIRA, C.; BITTAR, S. **O Museu de Minerais e Rochas e Acervo Paleontológico como agentes difusores das Geociências**. In: Memórias e Notícias, nº 3. Publicações do departamento de Ciências da Terra e do museu mineralógico e geológico da Universidade de Coimbra, 2008.
- BARRETO, S. B.; LIMA, M. A.; RIBEIRO, E. S.; SALES, E. R.; CORREIA, A. M. L.; OLIVEIRA, E. V.; BITTAR, S. M. B.; SILVA, T. R. **Museu de Minerais e Rochas e acervo paleontológico**: jogos didáticos como mediadores do conhecimento em geociências. In: Para aprender com a terra: Memórias e notícias de geociências no espaço lusófono. Org: Henriques, M. H., Andrade, A. I., Quinta-Ferreira, M., Lopes, F. C., Barata, M. T., Pena dos Reis, R. & Machado, A. Universidade de Coimbra. 2012.
- BARRETO, S. B.; RIBEIRO, S. E.; LIMA, M. **Museu de Minerais e Rochas e Acervo Paleontológico**: Ferramentas de Mediação em Geociências. In: Universidades e Patrimônio Cultural: diálogos. Organizadoras: Emanuela Souza Ribeiro e Sylvana Maria Brandão de Aguiar. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2013.
- BARRETO CAMPELLO, S. **Usability for learning: a socio-cultural approach to the usability of VLEs**. PhD thesis. University of Reading - UK. 2005
- BARRETO CAMPELLO, S. **Aprendizagem mediada por computador**. In: Selected Readings on Information Design: communication, technology, history and

- education. Editores: Spinillo, C.; Bendito, P.; Padovani, S. Curitiba: Sociedade Brasileira de Design da Informação. 2009.
- BARRETO CAMPELLO, S. Falso Engajamento. 2015. Notas de aula.
- BIZERRA, F. A. **Atividade de Aprendizagem em museus de ciências**. Tesis de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2009.
- BIZERRA, F. A.; MARANDINO, M. **Mediação em museus de ciências**: contribuições da teoria histórico-cultural. *Museologia & Interdisciplinaridade*. Vol. III, nº 5, maio/junho. 2014.
- BLACKLER, F. **Cultural-Historical Activity Theory and Organization Studies**. In: *Learning and Expanding with Activity Theory*. Cambridge University Press. 2009
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF. 1996.
- CARDOSO, P. L. **Quem é? O jogo e a Arte como prática educativa em um sistema de atividade**. Dissertação de Mestrado em Design. UFPE. 2010.
- COLLINS, P.; SHUKLA, S.; REDMILES, D. **Activity Theory and System Design**: a view from the trenches. In: *Computer Supported Cooperative Work*, v.11. Kluwer Academic Publishers, p. 55-80. 2002. Disponível em: <http://www.ics.uci.edu/~redmiles/publications/J008-CSR02.pdf>. Último acesso: 16 de agosto de 2016.
- COSTIKYAN, G. **I have no words and I must design**. *Interactive Fantasy* No. 2. 1994.
- DAVYDOV, V. **Types of Generalization in Instrution**: Logical and psysiological problems in the structuring of school curricula. Reston: National Council of Teachers of Mathematics. 1990.
- DUARTE, N. **A teoria da atividade como uma abordagem para a pesquisa em educação**. p. 279–301. 2002.
- ENGELS, F. **Ludwig Feuerbach and the End of Classical German Philosophy**. *Marx/Engels Selected Works*, Volume One. 1888.
- ENGESTRÖM, Y. **Learning by Expanding: An Activity- Theoretical Approach to Developmental Research**. Orienta-Konsultit, Helsinki. 1987. Disponível em: <http://lchc.ucsd.edu/MCA/Paper/Engestrom/expanding/toc.htm>.
- ENGESTROM, Y. **When is a tool? Multiple meanings of artifacts in human activity**. In: **Learning, Working and Imaging: Twelves studies in activity theory**. Orienta Konsultit Oy, Helsinki. 1990. Disponível em: <http://www.ics.uci.edu/~redmiles/inf233->

FQ07/oldpapers/LearningWorkingImagining.pdf. Último acesso: Agosto 16 de 2016.

ENGESTRÖM, Y. **Innovative learning in work teams: analysing cycles of knowledge creation in practice.** In: ENGESTRÖM, Y. et al (Eds.) *Perspectives on Activity Theory*, (Cambridge, Cambridge University Press), p. 377-406. 1999.

ENGESTRÖM, Y. **Expansive Learning at Work: Toward an activity theoretical reconceptualization.** *Journal of Education and Work*, 14(1), p. 133–156. 2001
<http://doi.org/10.1080/13639080020028747>

ENGESTROM, Y.; MIETTINEN, R. **Perspectives on Activity Theory.** UK: Cambridge University Press. 1999.

ENGESTROM, Y.; SANINO, A. **Studies of expansive learning: Foundations, findings and future challenges.** *Educational Research Review*. 2010.
[doi:10.1016/j.edurev.2009.12.002](https://doi.org/10.1016/j.edurev.2009.12.002)

FERREIRA, J. B. **Dicionário de Geociências.** Ouro Preto: Fundação Gorceix, 1980.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas. 1996.

GRANDO, R. C. **O jogo na educação: Aspectos didático-metodológicos do jogo na educação matemática.** 2001.

GUNTHER, H. **Como elaborar um questionário.** Universidade de Brasília. **Laboratório de Psicologia Ambiental. Série: Planejamento de pesquisa nas ciências sociais.** nº 1. 2003. Disponível em: http://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/lapsam/Texto_11_-_Como_elaborar_um_questionario.pdf
http://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/lapsam/Texto_11_-_Como_elaborar_um_questionario.pdf

HUIZINGA, J. **Homo Ludens.** Editora Perspectiva. São Paulo. 1971

INTERNATIONAL COUNCIL OF MUSEUMS. **Definição de museu.** 2007. Disponível em: <http://www.icom.org.br>

KAPTELININ, V. **Activity Theory.** In: *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction*. 2. ed. 2013. Disponível em: <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/activity-theory>

KISHIMOTO, T. M. (org.). **Jogo, Brinquedo, Brincadeiras e a Educação.** São Paulo: Cortez, 2007.

KUUTTI K. **Activity theory as a potential framework for human-computer interaction research.** In *Context and Consciousness: Activity Theory and Human-Computer Interaction* (ed. B. Nardi), pp. 17–44. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA. 1996.

- LAZAROU, D. **Using Cultural-Historical Activity Theory to design and evaluate an educational game in science education.** p. 424–439. 2011. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00410.x>
- LEONTIEV, A. N. **Mind in society: The development of higher psychological processes.** Cambridge, MA: Harvard University Press. 1978.
- LEONTIEV, A. N. **The problem of Activity in Psychology.** In: The concept of activity in soviet psychology. (Wertsch, J. V.) New York: M. E. Sharpe. p. 37–69. 1981.
- LEONTIEV, A. N. **Uma contribuição à teoria do desenvolvimento psique.** In: Vigotsky, L. S., Luria, A. R., Leontiev, A. N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.* São Paulo: Ícone, 1988.
- LIBÂNEO, J. C.; FREITAS, R. A. M. da M. **Vygotsky, Leontiev, Dadydov - Três aportes teóricos para a teoria histórico-cultural e suas contribuições para a didática.** *IV Congresso Brasileiro de História Da Educação.* 2006. Disponível em: <http://www.sbhe.org.br/novo/congressos/cbhe4/individuais-coautorais/eixo03/Jose Carlos Libaneo e Raquel A. M. da M. Freitas - Texto.pdf>
- MARANDINO, M. **Educação em museus: a mediação em foco.** São Paulo. Geenf / FEUSP, 2008a.
- MARANDINO, M. Ação educativa, aprendizagem e mediação nas visitas aos museus de ciências. In: Workshop Sul-Americano & Escola de Medicação em Museus e Centros Ciência. Editado por: Luisa Massarani e Carla Almeida. - Rio de Janeiro: Museu da Vida / Casa Oswaldo Cruz / Fiocruz, 2008b. 144 p. Disponível em: <http://www.museudavida.fiocruz.br/media/Mediador2008.pdf> Último acesso em: 19 de outubro de 2016.
- MARANDINO, M.; MONACO, L.; LOURENÇO, M. F.; RODRIGUES, J.; RICCI, F. P. **A educação em Museus e os Materiais Educativos.** São Paulo: GEENF/USP, 2016. Disponível em: <http://www.geenf.fe.usp.br/v2/wp-content/uploads/2016/08/A-Educação-em-Museus-e-os-Materiais-Educativos.pdf>
- MARQUES, R. S.; SILVA, R. M. L. **O Reflexo das políticas universitárias na imagem dos museus universitários: o caso dos museus da UFBA.** Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio – PPG-PMUS Unirio | MAST - vol. 4 no 1 p. 63-84. – 2011. Disponível em: <http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus/article/viewFile/149/151> Último acesso: 21 de outubro de 2016.
- MORA, M. C. S. **Diversos enfoques sobre as visitas guiadas nos museus de ciência.** In: Diálogos & Ciência: Mediação em museus e centro de ciência. Org. Luisa Massarani, Matteo Merzagora, Paola Rodari. - Rio de Janeiro: Museu da vida/Casa de Oswaldo Cruz/ Fiocruz, 2007.

- MWANZA, D. **Mind the Gap : Activity Theory and Design**. *KMI- Technical Report, KMI-TR-95*. 2000.
- MWANZA, D. **Where Theory Meets Practice: A case for an Activity Theory based Methodology to guide Computer System Design**. In: Interact'2001: International Conference of human computer interaction. Tokyo, Japan. 2001 Disponível em: http://oro.open.ac.uk/11804/1/Daisy_Japan_Interact_2001.pdf
- MWANZA, D. **Towards an Activity-Oriented Design Method for HCI Research and Practice**. PhD Thesis. The Open University, United Kingdom. 2002
- OLIVEIRA, M. C. B. **Panorama da gestão de museus da Universidade Federal de Pernambuco no período de 2004 a 2014**. Dissertação de Mestrado em Gestão Pública para o Desenvolvimento do Nordeste. UFPE - Recife. 2015.
- PAAVOLA, S.; HAKKARAINEN, K. **"Triological" processes of mediation through conceptual artifacts**. In: Scandinavian Summer Cruise at the Baltic Sea (theme: Motivation, Learning and Knowledge Building in the 21st Century). Organized by Karoliniska Institutet, EARLI SIG Higher Education, and IKIT. 2004.
- PONTELO, I.; MOREIRA, A. F. **A teoria da atividade como referencial de análise de práticas educativas**. Em: Anais do I Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnológica. Minas Gerais: CEFET-MG, 2008.
- PONTELO, I. **Sistemas automáticos de aquisição e tratamento de dados em atividades práticas de Física: um estudo de dois casos na Iniciação Científica Júnior**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.
- RAMOS, D. K. **Jogos cognitivos eletrônicos: contribuições à aprendizagem no contexto escolar**. Ciências & Cognição, Rop de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 19-32, 2013.
- ROWE, S. **The role of objects in active, distributed meaning-making**. In: Perspectives on object-centered learning in museums. Lawrence Erlbaum Associates, publishers. 2002 Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=2XeRAgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- RUSSEL, D. L.; SCHNEIDERHEINZE, A. **Understanding innovation in education using activity theory**. Educational Technology & Society. 8 (1), 38-53. 2005.
- SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. **Rule of Game: Game Design Fundamentals**. Massachussets Institute of Technology. 2004.
- SILVA FILHO, J. L. V.; PACHECO, A. R. **Museu do mamulengo na sala de aula: proposição de jogos educativos como recurso didático no ensino de história**. Editora UnilaSalle – Revista Mouseion. Canoas, N. 18. 2014.

- SIMLINGER, P. **Information Design: Core Competencies. What information designers know and can do.** 2007. Disponível em: <<http://www.iiid.net/PDFs/idxPublication.pdf>>. Último acesso em: 26 de julho de 2014.
- SMITH, M. **Non formal education.** 1996. Disponível em: <http://www.infed.org/biblio/b-nonfor.htm> Último acesso: 22 Julho de 2016.
- SUSI, T. **Tools and artefacts – knowing “where-from” affects their presente use.** In: In 28th Annual Conference of the Cognitive Science Society pp. 2210-2215. 2006. Disponível em: <https://www.his.se/PageFiles/3330/cogsci06.susi.pdf>. Último acesso: 16 de agosto de 2016.
- TEXEIRA, W. et al. **Decifrando a terra.** São Paulo: Oficina de textos, 2000.
- VYGOTSKY, L. S. **Mind in society: The development of higher psychological processes.** Cambridge: Harvard University Press. 1978.
- VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente.** Martins Fontes: São Paulo, 1984.
- WARTOFSKY, M. **Models: representation and the scientific understanding.** Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, 1979.

Apêndice B – Questionário do estudo exploratório

Escola: _____

Série: _____ Idade: _____ Data: _____

1) Tema do jogo: _____

2) Tipo de jogo: () Quebra-cabeça () Dominó () Memória

3) Número de participantes no jogo: _____

4) Qual é o motivo para desenvolver a atividade:

() Aprendizado

() Faz parte da visitação

() Diversão

() Outro(especifique)

() Sugestão do professor

5) Quanto você já sabia do conteúdo explicado na visitação?

() Muito

() Pouco

() Nada

6) Quais informações e elementos tinham o jogo?

7) O jogo contém informações explicadas na visitação?

() Sim

() Não

8) Numa escala de 0 a 5, classifique a sua compreensão da informação contida no jogo.

(0)

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

Nenhuma

Completo

9) O que você achou do jogo?

() Fácil

() Médio

() Difícil

10) Gostou do jogo?

() Sim

() Não

Porque?

Obrigado!

Apêndice C – Carta de consentimento

Recife, 12 de Maio de 2016

Assunto: Carta de consentimento

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada Jogos Cognitivos na área de Geociências como ferramenta educacional, conduzida por Yelitza López Duque. Os jogos do Museu de Minerais e Rochas visam fortalecer o aprendizado na área das geociências e ampliar a experiência do usuário na visita.

São basicamente três atividades lúdica-educativas, a saber: o jogo Adivinha, o qual pretende que os estudantes identifiquem, a partir da descrição de um mineral ou rocha, qual é o elemento misterioso. O jogo Onde está o erro?, o qual estimula os estudantes a identificar onde está a amostra localizada erradamente na vitrine. Por fim, o jogo Formas Cristalográficas, que tem o objetivo de reconhecer os minerais a partir de formas cristalográficas tridimensionais.

Os jogos não apresentam nenhuma situação de desconforto ao participante. A qualquer momento, o participante poderá desistir e retirar seu consentimento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará prejuízo.

Fica acordado que as atividades serão registradas por imagem e vídeo, e que as informações fornecidas, não serão utilizados para outro fim além da pesquisa, sendo assim preservado o total anonimato do participante.

Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine ao final deste documento.

Contato do pesquisador responsável, e-mail: yelitzalopezduque@gmail.com

Assinatura do pesquisador responsável:

Assinatura dos estudantes:

Apêndice D – Questionário, primeiro estudo piloto

Avaliação das Ações Pedagógicas - Museu de Minerais e Rochas

O seguinte questionário, tem como objetivo conhecer a sua opinião para nos ajudar a melhorar o jogo desenvolvido no museu durante sua visitação. Todos os dados são coletados anonimamente e somente serão utilizados para fins de pesquisa. Obrigado pela sua colabora o.

Institui o: _____

Série/Período: _____ Idade: _____ Data: _____

O que você achou da visita o ao Museu de Minerais e Rochas

(1) Muito ruim (2) Ruim (3) Razoável (4) Bom (5) Muito bom

Numa escala de 1 a 5, especifique quanto você já sabia do conteúdo explicado:

(1) Nada (2) Pouco (3) Suficiente (4) Bastante (5) Muito

Qual   o motivo para desenvolver o jogo? (Pode marcar várias op es)

() Aprendizado

() Faz parte da visita o

() Diversão

() Outro. Qual?

Você gostou da atividade desenvolvida durante a visita o? Por qu ?

Você teve alguma dificuldade com a atividade? Qual?

Qual foi a atividade que você mais gostou? Descreva o tema ou informa es que você aprendeu.

O que você achou dos desafios propostos? Os desafios tornaram a atividade mais interessante?

Marque as respostas a seguir indicando o nível de concordância, sendo 1 discordo totalmente e 5 concordo totalmente.

	 1	 2	 3	 4	 5
O jogo é atraente (objetos, desafio)					
A visitação facilitou a atividade do jogo					
A variação (de forma, conteúdo ou de atividade) ajudou a me manter atento ao jogo					
O conteúdo do jogo � relevante para os meus interesses					
O jogo me ajudou a reforçar o conhecimento trabalhado na visitação					
Este jogo contribuiu para minha aprendizagem na disciplina					
O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição com as pessoas que participam					
O jogo evolui num ritmo adequado e não fica monótono – oferece novos obstáculos, situações ou variações de atividades					
O jogo possui regras claras					
O jogo cumpre o repasse de conhecimento de forma lúdica e divertida					

Cite 3 pontos fortes do jogo

Por favor d  3 sugestões para a melhoria do jogo:

Outros comentários ou críticas relacionadas   atividade.

Obrigado, pela valiosa colabora o!

Apêndice E – Questionário do estudo experimental

Avaliação das Ações Pedagógicas – Museu de Minerais e Rochas

O seguinte questionário tem como objetivo conhecer a sua opinião para nos ajudar a melhorar o jogo desenvolvido no museu durante sua visita. Todos os dados são coletados anonimamente e somente serão utilizados para fins de pesquisa. Obrigado pela sua colaboração.

Nome do pesquisador: Yelitza López – yelitzalopezduque@gmail.com

Instituição: _____

Série/Período: _____ Idade: _____ Data: _____

Você já conhecia o Museu de Minerais e Rochas?

() Sim () Não

O que você achou da visita ao Museu de Minerais e Rochas

(3) Muito ruim (2) Ruim (3) Razoável (4) Bom (5) Muito bom

Você gostou dos jogos desenvolvidos, durante a visita? Por quê?

() Sim () Não

Qual foi o jogo que você mais gostou?

() Adivinha (Cartelas coloridas) () Onde está o erro? () Formas Cristalográficas

Descreva o tema ou informações que você apreendeu com o jogo.

O que você achou dos jogos propostos? Os jogos tornaram a visita mais interessante?

() Sim () Não () Um pouco

Você teve alguma dificuldade com o jogo? Qual?

Continua →

Marque as respostas a seguir indicando o nível de concordância, sendo 1 discordo totalmente e 5 concordo totalmente.

	 1	 2	 3	 4	 5	Comentarios sobre a afirmação
Os jogos me ajudaram a reforçar o conhecimento trabalhado na visitaçao						
O desenvolvimento das atividades, contribuem para minha aprendizagem na disciplina						
O jogo promove momentos de cooperaçao e/ou competiçao com as pessoas que participam						
O jogo possui regra claras						
Os jogos me ajudaram a estar atento e compreender conceitos e informaçoes dadas na visitaçao						
Relaciono o conteudo trabalhado na visitaçao com a minha formaçao como profissional						

Que o motiva a desenvolver o jogo? (Pode marcar várias opções)

- () Aprendizado () Faz parte da visitaçao
- () Diversao () Outro. Qual?
- () Prêmio

Numa escala de 1 a 5, especifique quanto você já sabia do conteudo explicado:

- (1) Nada (2) Pouco (3) Suficiente (4) Bastante (5) Muito

Cite 3 pontos fortes do jogo:

Por favor, dê 3 sugestões para a melhoria do jogo: