



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

DIEGO MARQUES DA SILVA MEDEIROS

GAMIFICAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL:
UMA EXPERIÊNCIA EM TRILHA ECOLÓGICA

LONDRINA
2016

DIEGO MARQUES DA SILVA MEDEIROS

GAMIFICAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL: UMA
EXPERIÊNCIA EM TRILHA ECOLÓGICA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial à obtenção do título de doutor.

Orientadora: Verônica Bender Haydu

LONDRINA
2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Medeiros, Diego Marques da Silva.

Gamificação e Interpretação Ambiental : uma experiência em trilha ecológica / Diego Marques da Silva Medeiros. - Londrina, 2016.
169 f. : il.

Orientador: Verônica Bender Haydu.

Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2016.
Inclui bibliografia.

1. Educação Ambiental - Teses. 2. Tecnologias da Informação e da Comunicação - Teses. 3. Jogos Educativos - Teses. 4. Trilhas Interpretativas - Teses. I. Haydu, Verônica Bender. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. III. Título.

DIEGO MARQUES DA SILVA MEDEIROS

**GAMIFICAÇÃO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL: UMA EXPERIÊNCIA
EM TRILHA ECOLÓGICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial à obtenção do título de doutor.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Verônica Bender Haydu
(orientadora)
Universidade Estadual de Londrina

Profa. Dra. Rosana Figueiredo Salvi
Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. João Juliani
Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Prof. Dr. Elizeu Batista Borloti
Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Dr. Nicolau Kuckartz Pergher
Pontifícia Universidade Católica de São
Paulo

MEDEIROS, D. M. da S. ***Gamificação e Interpretação Ambiental: uma experiência em trilha ecológica***. 2016. 169 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2016.

RESUMO

A importância de uma Educação Ambiental (EA) capaz de estimular a produção de conhecimentos menos especializados e neutros e mais interdisciplinares e políticos, de modo a resultar num entendimento mais holístico e integrativo do meio ambiente, leva à busca de estratégias e métodos eficientes para tal. A Interpretação Ambiental (IA) em trilhas é uma atividade que vem se mostrando relevante nesse sentido e teoriza-se que ela pode tornar-se ainda mais eficiente quando *gamificada*. Alguns trabalhos significativos na área da *gamificação* vêm demonstrando a eficácia da prática em contextos educacionais, no entanto, apresentam limitações teórico-metodológicas que poderiam ser superadas por pesquisas mais sensíveis à complexidade contextual da situação investigada e que presassem pela investigação do processo em detrimento dos produtos. Este trabalho relata uma pesquisa cujo objetivo geral foi o de investigar a influência da *gamificação* na IA a partir de uma proposta metodológica que contribuísse para essa superação. Para tal, tomou-se como objeto de estudo a *gamificação* da IA do Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG) (Londrina/PR), cujo produto gerado foi a atividade denominada Expedição ao Meio Ambiente (EMA). A pesquisa foi de caráter participativo, pois o pesquisador atuou tanto na elaboração quanto na execução da atividade em questão. A EMA foi executada junto a uma equipe de estudantes que tiveram seus comportamentos verbais orais registrados durante a atividade. Os dados passaram por um processo de Análise de Conteúdo em associação à Análise Textual Discursiva, de modo que a pesquisa pode ser considerada de caráter qualiquantitativo. Em linhas gerais, buscou-se por identificar isoladamente as relações entre os elementos da *gamificação* e o comportamento dos participantes da EMA. Para isso, a pesquisa teve foco na análise dos comportamentos de jogar e dos associados aos objetivos da EA em relação à atividade de IA *gamificada* e seus elementos de *gamificação*. Realizou-se, também, análise semelhante de uma atividade tradicional em trilhas do PEMG como fator de comparação. Foi possível inferir que a EMA foi capaz de estimular os comportamentos de jogar, que os participantes responderam à maioria dos aspectos relevantes à manutenção desses comportamentos e que foram alcançados os objetivos da IA. A análise da atividade tradicional em trilhas possibilitou, ainda, a identificação de aspectos equivalentes, superiores e limitantes em relação à atividade *gamificada*. Por fim, a pesquisa também pareceu contribuir na superação das limitações teórico-metodológicas apontadas em uma amostra significativa de trabalhos na área da *gamificação*.

MEDEIROS, D. M. da S. Gamification and Environmental Interpretation: an experience in ecological trail. 2016. 169 sheets. Thesis (PhD in Science Teaching and Mathematics Education) - Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2014

ABSTRACT

The importance of Environmental Education (EE) able to stimulate the production of less specialized and neutral knowledge and more interdisciplinary and policy, so as to result in a more holistic and integrative understanding of environment, leads to search strategies and efficient methods to such. The Environmental Interpretation (EI) on trails is an activity that has proved relevant in this direction and it is theorized that it can become even more effective when gamified. Some significant works in the area of gamification have demonstrated the effectiveness of the practice, however, present theoretical and methodological limitations that could be overcome by research more sensitive to contextual complexity of the investigated situation and by appreciate the investigation of process rather than of products. This paper reports a survey whose main objective was to investigate the influence of gamification in EI from a methodological approach to contribute to overcoming this limitation. To this end, it became object of study the gamification of the EI of Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG) (Londrina/PR), whose product generated was the activity called Expedição ao Meio Ambiente (EMA). The research was participatory character, because the researcher served both in the preparation and the execution of the activity in question. The EMA was performed with a team of students who had their oral verbal behaviors recorded during the activity. The data went through a Content Analysis process in association with Textual Analysis Discourse, so that research can be considered quantitative and qualitative character. In general, it sought to identify separately the relationship between the elements of gamification and game-playing behavior of the participants of the EMA. For this, the research was focused on analyzing the behavior of play and linked to the objectives of EE (dependent variable) with respect to EI gamified activity and their gamification elements (independent variable). It carried out also similar analysis of a traditional activity in PEMG tracks as a comparison factor. It was possible to infer that the EMA has been able to stimulate the game-playing behaviors, the participants responded to the most relevant aspects of the maintenance of these behaviors and the objectives of EI were achieved. The analysis of the traditional activity in tracks also resulted in the identification of equivalent, upper and limiting aspects with respect to gamified activity. Finally, the research also appeared to contribute to overcoming the theoretical and methodological limitations pointed out on a significant sample of work in the field of gamification.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – A relação hierárquica existente entre o tópico, o tema, os pontos principais e as informações subordinadas	28
Figura 2 – Imagem do material recursivo da EMA	44
Figura 3 – Imagem dos participantes operando o Sistema do Operador na EMA	46
Figura 4 – Quadros de abertura e introdução do SO	47
Figura 5 – Quadros de decisão do SO	47
Figura 6 – Quadros informativos da descoberta	48
Figura 7 – Quadros de informações e de coleta de dados do SO	49
Figura 8 – Quadro de <i>feedback</i> do SO	50
Figura 9 – Páginas informativas do MN sobre os níveis de experiência e as conquistas	51
Figura 10 – Páginas de cadastro de expedicionários e de barra de progressão do DC	52
Figura 11 – Página de registro de descobertas do DC	53
Figura 12 – Imagem dos participantes registrando informações do SO no DC na EMA	54
Figura 13 – Proporção de ocorrência do <i>comportamento de jogar (Supercategoria 1)</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	75
Figura 14 – Proporção de ocorrência das <i>subcategorias do comportamento de jogar na Supercategoria 1</i> na atividade <i>gamificada</i>	76
Figura 15 – Proporção de ocorrência das <i>subcategorias de impacto das ações nos efeitos e resultados da EMA</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	76
Figura 16 – Proporção de ocorrência das <i>subcategorias de clareza quanto a objetivos, metas e condições de término EMA</i> na <i>Categoria 1B</i> na atividade <i>gamificada</i>	77
Figura 17 – Proporção de ocorrência dos <i>indicadores de clareza quando a objetivos, metas e condições de término condizentes à EMA</i> na <i>Subcategoria 1B+</i> na atividade <i>gamificada</i>	78
Figura 18 – Proporção de ocorrência dos <i>comportamentos relacionados ao controle de regras, instruções e barreiras da EMA (Categoria 1C)</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	79
Figura 19 – Proporção de ocorrência das <i>subcategorias de controle de regras, instruções e barreiras da EMA</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	80
Figura 20 – Proporção de ocorrência dos <i>indicadores do controle de regras, instruções e barreiras não condizentes à EMA</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	81
Figura 21 – Proporção de ocorrência dos <i>indicadores do controle de regras, instruções e barreiras condizentes à EMA</i> na <i>Subcategoria 1C+</i> na atividade <i>gamificada</i>	82

Figura 22 – Proporção de ocorrência de <i>compreensões acerca de regras, instruções e barreiras condizentes à EMA que não expressas por comportamento textual ou tato</i> (indicador IC+(e)) nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	83
Figura 23 – Proporção de ocorrência das <i>subcategorias de sensibilidade a eventos probabilísticos da EMA</i> na <i>Categoria 1D</i> na atividade <i>gamificada</i>	84
Figura 24 – Proporção de ocorrência das <i>subcategorias de sensibilidade a eventos probabilísticos da EMA</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	85
Figura 25 – Proporção de ocorrência de <i>sensibilidade a eventos probabilísticos da EMA (Categoria 1D)</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	85
Figura 26 – Proporção de ocorrência do <i>desenvolvimento de estratégias</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	86
Figura 27 – Proporção de ocorrência das <i>subcategorias do desenvolvimento de estratégias</i> na <i>Categoria 1E</i> na atividade <i>gamificada</i>	87
Figura 28 – Proporção de ocorrência do <i>desenvolvimento de novas estratégias (Subcategoria 1E0 ou Categoria 2C)</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	87
Figura 29 – Proporção de ocorrência dos <i>indicadores do desenvolvimento de novas estratégias</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	88
Figura 30 – Proporção de ocorrência da <i>evolução de estratégias (Subcategoria 1E+ ou Categoria 2C)</i> e dos <i>indicadores de evolução de estratégias</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	89
Figura 31 – Proporção de ocorrência dos <i>pedidos de auxílio para o desenvolvimento ou evolução de estratégias (Subcategoria 1E-)</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	90
Figura 32 – Proporção de ocorrência dos <i>indicadores do início livre de persuasão na EMA</i> na <i>Subcategoria 1F+</i> na atividade <i>gamificada</i>	91
Figura 33 – Proporção de ocorrência de <i>início e de intensão de início livre de persuasão (Categoria 1F+)</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	90
Figura 34 – Proporção de ocorrência dos <i>comportamentos relevantes na manutenção do comportamento de jogar (Supercategoria 2)</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	92
Figura 35 – Proporção de ocorrência das <i>categorias dos comportamentos relevantes na manutenção do comportamento de jogar</i> na <i>Supercategoria 2</i> na atividade <i>gamificada</i>	93
Figura 36 – Proporção de ocorrência das <i>subcategorias de respostas a elementos novidadeiros da EMA</i> na <i>Categoria 2A</i> na atividade <i>gamificada</i>	94
Figura 37 – Proporção de ocorrência da <i>sensibilidade a eventos novidadeiros da EMA (Categoria 2A)</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	95

Figura 38 – Proporção de ocorrência das <i>subcategorias da sensibilidade a elementos novidadeiros da EMA</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	95
Figura 39 – Proporção de ocorrência da <i>interação interpessoal (Categoria 2B)</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	96
Figura 40 – Proporção de ocorrência das <i>subcategorias da interação interpessoal</i> na <i>Categoria 2B</i> na atividade <i>gamificada</i>	97
Figura 41 – Proporção de ocorrência das <i>subcategorias da interação interpessoal</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	98
Figura 42 – Proporção de ocorrência dos <i>indicadores das interações cooperativas</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	99
Figura 43 – Proporção de ocorrência de <i>competição intraequipe</i> (indicador <i>2B-(a)</i>) nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	99
Figura 44 – Proporção de ocorrência dos <i>indicadores de pedidos de auxílio</i> na <i>Subcategoria 2B0</i> na atividade <i>gamificada</i>	100
Figura 45 – Proporção de ocorrência das <i>categorias dos comportamentos relacionados aos objetivos da Educação Ambiental</i> na <i>Supercategoria 3</i> na atividade <i>gamificada</i>	101
Figura 46 – Proporção de ocorrência dos <i>comportamentos relacionados à compreensão ambiental (Categoria 3A)</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	102
Figura 47 – Proporção de ocorrência das <i>subcategorias da compreensão ambiental</i> na <i>Categoria 3A</i> na atividade <i>gamificada</i>	102
Figura 48 – Proporção de ocorrência das <i>subcategorias de compreensão ambiental</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	103
Figura 49 – Proporção de ocorrência dos <i>comportamentos relacionados à sensibilidade ambiental (Categoria 3B)</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	104
Figura 50 – Proporção de ocorrência das <i>subcategorias dos comportamentos relacionados à sensibilidade ambiental</i> na <i>Categoria 3B</i> por unidade de contexto da atividade <i>gamificada</i> ...	105
Figura 51 – Proporção de ocorrência das <i>subcategorias da sensibilidade ambiental</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	106
Figura 52 – Proporção de ocorrência dos <i>comportamentos relacionados à responsabilidade ambiental (Categoria 3C)</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	107
Figura 53 – Proporção de ocorrência das <i>subcategorias de responsabilidade ambiental</i> na <i>Categoria 3C</i> na atividade <i>gamificada</i>	108
Figura 54 – Proporção de ocorrência das <i>subcategorias de responsabilidade ambiental</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	109
Figura 55 – Proporção de ocorrência das <i>subcategorias da competência ambiental</i> na <i>Categoria 3D</i> na atividade <i>gamificada</i>	110

Figura 56 – Proporção de ocorrência das <i>subcategorias da competência ambiental</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	110
Figura 57 – Proporção de ocorrência dos <i>comportamentos relacionados aos objetivos da Interpretação Ambiental (Supercategoria 3')</i> nas unidades de contexto da atividade <i>gamificada</i>	111
Figura 58 – Proporção das frequências relativas de ocorrência de comportamentos relacionados à compreensão (<i>Categoria 3A</i>), à sensibilidade (<i>Categoria 3B</i>) e à responsabilidade ambiental (<i>Categoria 3C</i>) no segundo momento (<i>M2</i>) da atividade <i>gamificada</i>	116
Figura 59 – Proporção de ocorrência de <i>interações interpessoais (Categoria 2B)</i> na EMA e na atividade tradicional em trilhas do PEMG	127
Figura 60 – Proporção de ocorrência das <i>subcategorias da interação interpessoal</i> na <i>Categoria 2B</i> na EMA e na atividade tradicional em trilhas do PEMG	128
Figura 61 – Frequências absolutas de ocorrência de comportamentos relacionados à competência ambiental (<i>Categoria 3D</i>) na EMA e na atividade tradicional em trilhas do PEMG	129
Figura 62 – Frequência absoluta de unidades de registro identificadas na EMA e na atividade tradicional em trilhas do PEMG	130
Figura 63 – Proporção de ocorrência das categorias de análise na atividade tradicional em trilhas do PEMG	130
Figura 64 – Proporção de ocorrência das <i>subcategorias de sensibilidade ambiental</i> na <i>Categoria 3B</i> na EMA e na atividade tradicional em trilhas do PEMG	131
Figura 65 – Frequência absoluta de ocorrência de comportamentos relacionados à compreensão ambiental (<i>Categoria 3A</i>) na EMA e na atividade tradicional em trilhas do PEMG	132
Figura 66 – Frequências relativas de ocorrência das <i>subcategorias da compreensão ambiental</i> na <i>Categoria 3A</i> na EMA e na atividade tradicional em trilhas do PEMG	132
Figura 67 – Frequência absoluta do <i>controle de regras, instruções e barreiras (Categorias 1C e 1C')</i> na EMA e na atividade tradicional em trilhas do PEMG	134
Figura 68 – Frequências relativas de ocorrência das <i>subcategorias do controle de regras, instruções e barreiras</i> na <i>Categorias 1C e 1C'</i> na EMA e na atividade tradicional em trilhas do PEMG	135
Figura 69 – Frequências absolutas de ocorrência das <i>subcategorias de início livre de persuasão</i> na EMA e na atividade tradicional em trilhas do PEMG	136

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Constructo categórico da pesquisa	63
Quadro 2 – Exemplos de unidades de registro classificadas por categoria de análise da EMA	65
Quadro 3 – Unidades de contexto da EMA	72

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DC – Diário do Coletor

EA – Educação Ambiental

EMA – Expedição ao Meio Ambiente

IA – Interpretação Ambiental

MILS – Mobile Insect Learning System

MN – Manual do Naturalista

ONG MAE – Organização Não Governamental Meio Ambiente Equilibrado

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais

PEMG – Parque Estadual Mata dos Godoy

PEPF – Parque Estadual de Porto Ferreira

SAM – Sistema de Aprendizado Móvel

SO – Sistema do Operador

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TICs – Tecnologias da Comunicação e da Informação

UEL – Universidade Estadual de Londrina

UFGD – Universidade Federal da Grande Dourados

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
1.1 A PESQUISA	10
2 AS TECNOLOGIAS DO ENSINO (DE CIÊNCIAS) NA PERSPECTIVA DA ANÁLISE DO COMPORTAMENTO	12
2.1 GAMIFICAÇÃO DA EDUCAÇÃO	15
3 A INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL NA PERSPECTIVA DA ANÁLISE DO COMPORTAMENTO	22
3.1 TÉCNICAS E TECNOLOGIAS DA INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL	31
4 MATERIAL E MÉTODOS DA PESQUISA	34
4.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA	36
4.2 LOCAL DA PESQUISA	38
4.3 GAMIFICAÇÃO DA INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DO PEMG	41
4.4 DA COLETA À UNITARIZAÇÃO DOS DADOS	55
4.5 MOVIMENTO DE CATEGORIZAÇÃO	58
4.5.1 Índice 1: Comportamentos de jogar	58
4.5.2 Índice 2: Manutenção dos comportamentos de jogar	60
4.5.3 Índice 3: Objetivos da Educação Ambiental	62
4.5.4 Categorias de análise	63
4.6 TRATAMENTO QUANTITATIVO DOS DADOS	70
4.7 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS: METATEXTO DE ANÁLISE.....	71
5 RESULTADOS DA ANÁLISE COM A EMA	72
5.1 UNIDADES DE CONTEXTO: MOMENTOS DA EMA	72
5.2 SUPERCATEGORIA 1: COMPORTAMENTO DE JOGAR.....	74
5.2.1 Categoria 1A: Impacto direto das ações nos efeitos e resultados da EMA ...	75

5.2.2 Categoria 1B: Clareza quanto a objetivos, metas e condições de término da EMA	77
5.2.3 Categoria 1C: Controle de regras, instruções e barreiras da EMA.....	78
5.2.4 Categoria 1D: Sensibilidade a eventos probabilísticos da EMA	83
5.2.5 Categoria 1E: Desenvolvimento de estratégias	86
5.2.6 Categoria 1F: Início livre de persuasão na EMA	90
5.3 SUPERCATEGORIA 2: MANUTENÇÃO DO COMPORTAMENTO DE JOGAR	92
5.3.1 Categoria 2A: Sensibilidade a elementos novidadeiros da EMA.....	93
5.3.2 Categoria 2B: Interação interpessoal	96
5.4 SUPERCATEGORIA 3: OBJETIVOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL	100
5.4.1 Categoria 3A: Compreensão ambiental	101
5.4.2 Categoria 3B: Sensibilidade ambiental.....	103
5.4.3 Categoria 3C: Responsabilidade ambiental	106
5.4.4 Categoria 3D: Competência ambiental	109
5.5 SUPERCATEGORIA 3': OBJETIVOS DA INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL	110
6 APRESENTAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS À LUZ DAS UNIDADES DE ANÁLISE.....	111
6.1 PRIMEIRO CONTATO.....	112
6.2 PRIMEIRA DESCOBERTA.....	114
6.3 CAMINHADA À CHOUPANA.....	117
6.4 APRENDENDO A DESCOBRIR.....	118
6.5 O DESCOBRIMENTO DAS FIGUEIRAS	120
6.6 PÁSSARO OU BORBOLETA?	121
6.7 A PEROBA QUE NÃO ERA FIGUEIRA	121
6.8 DESCOBRINDO HÁBITOS	123
6.9 MACACOS, ARANHAS E EXPLORADORES DESTEMIDOS	123
6.10 ATO FINAL, VISÃO ANALÍTICA	125

7 ATIVIDADE TRADICIONAL EM TRILHAS DO PEMG E ALGUMAS INFERÊNCIAS.....	126
8 METATEXTO DA ANÁLISE: A INFLUÊNCIA DA GAMIFICAÇÃO NA INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL	136
9 OUTRAS INFERÊNCIAS, CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS ..	143
REFERÊNCIAS	149
Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	154
Apêndice B – Quadro de indicadores da Análise de Conteúdo realizada na pesquisa	156
Apêndice C – Folha de registros das frequências absolutas e relativas de ocorrência das Categorias em suas respectivas Supercategorias e das Supercategorias na EMA.....	163
Apêndice D – Folha de registros das frequências absolutas e relativas de ocorrência das Subcategorias em suas respectivas Categorias na EMA	164
Apêndice E – Folha de registros das frequências absolutas e relativas de ocorrência dos indicadores em suas respectivas Subcategorias na EMA	165
Apêndice F – Folha de registros das frequências relativas de ocorrência das Categorias e Supercategorias nas unidades de contexto da EMA.....	166
Apêndice G – Folha de registros das frequências relativas de ocorrência das Subcategorias nas unidades de contexto da EMA	167
Apêndice H – Folha de registros das frequências relativas de ocorrência dos indicadores nas unidades de contexto da EMA	168
Apêndice I – Folha de registros das frequências absolutas e relativas de ocorrência das Subcategorias em suas respectivas Categorias e das Categorias na atividade tradicional em trilhas no PEMG	169

INTRODUÇÃO

As sociedades humanas adaptam-se ao ambiente pela construção de significados de maneira coletiva, que lhes permitem operar o mundo para viverem e se desenvolverem nele. O conhecimento é o conjunto de significados valorizados e aceitos socialmente e a educação é o tipo de inter-relação que há entre as pessoas para que aprendam umas com as outras, no sentido de construir os significados que embasam as práticas culturais. Conforme explica Skinner (1972), as pessoas agem de acordo com as regras e os costumes de suas culturas, o que faz do conhecimento a maneira pela qual os indivíduos operam sobre o meio. Assim, o fazer educação é essencial para que sujeitos se comportem embasados em saberes construídos e aceitos socialmente, de forma que cada novo cidadão não tenha que sofrer as consequências aversivas do ambiente para aprender as maneiras mais adequadas do agir.

O ambiente, contudo, é mutável e as práticas que antes se mostravam adequadas podem não mais ser adaptativas aos indivíduos noutro momento. Isso leva ao reconhecimento de que a educação não deve servir apenas para o aprendizado da cultura vigente. Deve, sim, atuar no desenvolvimento de comportamentos que gerem uma autonomia dos sujeitos para com a cultura em que estão imersos, de modo que sejam capazes de reconhecer limites à boa qualidade de vida e de aprenderem novas maneiras de se comportar – a fim de superarem esses limites.

As mudanças no ambiente, especialmente no meio social, levam a novos paradigmas de conhecimento e, portanto, a modificações na cultura e no modo de agir dos sujeitos. A educação se molda de acordo com as práticas culturais e qualquer conservadorismo em seu fazer promove uma educação atrasada para seu tempo. O movimento iluminista, a revolução burguesa e a revolução industrial impulsionaram a produção de conhecimentos importantes ao ser humano, que moldaram uma cultura de supervalorização do capital e da tecnocracia. Nesse contexto, o neoliberalismo e a exploração desmedida dos recursos naturais colaboraram na geração de um ambiente socialmente injusto e ambientalmente desequilibrado, reclamando por uma educação que fosse capaz de ajudar os sujeitos a superarem os limites impostos por essa realidade. Assim, em meio ao século XX, novas e importantes propostas educacionais começaram a surgir, dentre elas, muitas suportadas pelo emblema da Educação Ambiental (EA).

Considera-se a EA um movimento político, pedagógico e científico que visa valorização de conteúdo e métodos educacionais importantes frente às crises sociais e

ambientais enfrentadas atualmente (LOUREIRO, 2005; 2009). A partir dela é reclamada a valorização da produção de conhecimentos menos especializados e neutros e mais interdisciplinares e políticos, e planeja-se o aprendizado de ações que deem conta de compreensões mais holísticas e integrativas sobre o meio ambiente, de forma que os sujeitos sejam capazes de construir significados referentes às relações estabelecidas com e entre os mais variados elementos da natureza, para que ajam como cidadãos ambientalmente responsáveis (SMYTH, 2006).

Basicamente, podem ser listados cinco objetivos que, por meio da EA, se pretende alcançar nos educandos: a sensibilização ambiental (sentimentos e juízos de valor); a compreensão ambiental (comportamentos verbais descritivos da natureza); a responsabilização ambiental (sensibilidade e compreensão acerca da função humana no meio ambiente); a competência ambiental (habilidades para lidar com as questões ambientais); e a cidadania ambiental (comportamentos ditos pró-ambientais) (SMYTH, 2006). Pode-se afirmar que a cidadania ambiental é o objetivo último da EA (é aonde se quer chegar) e que os outros quatro são objetivos específicos, essenciais para que a cidadania ocorra.

Não é possível que se alcance as metas educacionais objetivadas pela EA e, portanto, que se faça compreender o meio ambiente de forma holística e integrativa para a tomada de decisões pró-ambientais, apenas por meio da tradicional “transmissão de conhecimentos”. Conforme Moreira (1999) explica, qualquer que seja a teoria de aprendizagem (behaviorista, cognitivista ou humanista), considera que o conhecimento não é passível de transmissão, mas, sim, de um aprendizado que envolve a construção de conhecimentos inéditos a partir dos conhecimentos prévios de cada sujeito em particular.

A tendência educacional de se considerar a transmissão de conhecimentos como o objetivo do ensino é algo teoricamente ultrapassado, mas que se encontra em uso por muitos educadores e instituições ainda nos dias de hoje, o que acaba por definir a qualidade de suas práticas. Considerar “transmissão” como objetivo do ensino, leva educadores a adotarem métodos expositivos como a modalidade didática central e prevalecente em suas práticas, pois apresentam a noção de que, apenas ao tornar suas apresentações entendíveis e interessantes, os educandos serão capazes de absorver o conhecimento transmitido e, portanto, integrá-lo de modo somatório ou substituível aos conhecimentos que já detêm. Isso quando o interesse e a motivação já não são considerados como características intrínsecas ao aprendiz.

Os métodos expositivos e de sala de aula, no entanto, quando não utilizados de maneira desmedida, são eficientes e importantes para o alcance de alguns objetivos educacionais específicos (ZABALA, 1998). Contudo, não garantem uma educação que se quer ambiental. A exposição de conteúdo em sala de aula para uma audiência que se torna, de certa forma, passiva, ocorre mais comumente em ambientes formais de ensino e propõe um aprendizado com base no seguimento de regras estanques e na imitação do comportamento emitido ou apresentado pelo professor.

O método expositivo serve para uma aquisição mais rápida de comportamentos verbais (SKINNER, 1972) que podem ser importantes aos educandos e que demandariam demasiado tempo se ensinados em outros moldes. A linguagem científica é um exemplo disso, pois, não havendo o método expositivo, seria necessária a inserção do aprendiz em diversas e repetidas situações do “fazer ciência” e esperar que a comunidade científica modelasse seus discursos e técnicas. Os espaços físicos da escola, como são as salas de aula, também são fatores importantes nesse caso, pois servem no sentido de diminuir as possibilidades de os alunos se atentarem-se a aspectos não relacionados às exposições do educador (um controle de variáveis).

Apesar da importância das escolas, a educação não é feita apenas nelas. As instituições formais de ensino servem no sentido de tornar mais eficiente e ágil o aprendizado de comportamentos socialmente valorizados dentro de determinada cultura, porém, são dotadas de limites materiais e ideológicos, de forma que muito do que é aprendizagem importante à formação de cidadãos mais autônomos e ambientalmente responsáveis não tem possibilidades de ocorrer apenas nelas.

A maior parte dos conhecimentos é aprendida em situações menos formais, como nas vivências familiares, na igreja, no emprego, nos clubes, na *Internet* e em outras situações e instituições sociais. Muito também é aprendido de maneira individual, do contato direto do sujeito com o “mundo natural” (SKINNER, 2003). Pode-se aprender, por exemplo, sobre o canto de determinado pássaro apenas ao observá-lo; no entanto, para classificá-lo formalmente (e verbalmente) é necessário o aprendizado de uma linguagem própria, por vezes técnica, aprendida apenas socialmente. Dessa forma, uma educação a que se pretende tornar ambiental não pode centrar-se apenas no ensino dentro das instituições formais; deve, sim, aumentar a abrangência de seu foco de atuação, de maneira que entenda e promova a potencialidade educacional dos mais variados lugares e situações passíveis de vivência do sujeito.

A Interpretação Ambiental (IA) é uma atividade de EA que funciona no sentido de oportunizar novas e potenciais situações de aprendizado aos sujeitos. Normalmente ocorre em locais com algum potencial ecoturístico e visa preparar o ambiente para a visita em seu âmbito físico e discursivo. Para com a audiência, o objetivo da IA é auxiliar na construção de significados relativos aos elementos do local visitado, significados esses importantes para o desenvolvimento de comportamentos ambientalmente sustentáveis (SILVA, 2012). Assim, os discursos e o espaço físico vivenciado pelo visitante devem funcionar como estímulos para a produção de conhecimentos relacionados aos objetivos da EA. Ademais, muitos dos locais de visita ecoturística são dotados de riscos e de certa fragilidade ambiental ou social, o que gera mais uma função à IA, a de desestimular comportamentos insustentáveis do visitante (que gerem consequências demasiadamente prejudiciais a si mesmo ou ao ambiente visitado).

Por ser dotado de alta biodiversidade, de uma variedade de ecossistemas únicos, de realidades sociais bastante variadas e de rica história ambiental, o Brasil possui muitos locais potenciais para a realização da IA. As Unidades de Conservação¹, por exemplo, dão oportunidade para que o sujeito conheça ecossistemas conservados, muito dificilmente observados quando se tem uma vida restrita à cidade (VASCONCELLOS, 2006); comunidades sustentáveis podem ensinar a importância da boa relação entre o ser humano e os demais elementos da natureza; e o espaço urbano é lugar rico para a observação dos problemas ambientais gerados pela atividade humana intensiva. Contudo, são necessários estrutura e pessoal especializados para a realização das atividades de IA; profissionais que saibam planejar e utilizar os ambientes a serem interpretados e estrutura física capaz de guiar a audiência sem riscos à integridade dos sujeitos e do próprio local de visita. Essa situação configura-se como limite à realização ampla e adequada da IA no Brasil (VASCONCELLOS, 2006; PROJETO DOCES MATAS, 2002), pois ainda não se nota uma cultura bem consolidada de formação e contratação de intérpretes ambientais,

¹ Segundo o Ministério do Meio Ambiente da República Federativa do Brasil, as Unidades de Conservação são espaços territoriais, incluindo seus recursos ambientais, com características naturais irrelevantes, que têm a função de assegurar a representatividade de amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente. As UC asseguram às populações tradicionais o uso sustentável dos recursos naturais de forma racional e ainda propiciam às comunidades do entorno o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis. Estas áreas estão sujeitas a normas e regras especiais. “São legalmente criadas pelos governos federal, estaduais e municipais, após a realização de estudos técnicos dos espaços propostos e, quando necessário, consulta à população” (Brasil, s.d.).

havendo poucos profissionais adequadamente formados e poucos recursos destinados para essa formação, a contratação desses profissionais e a estruturação dos espaços.

A realidade anteriormente descrita reclama, portanto, por soluções que superem os limites por ela impostos e possibilitem que atividades de IA estejam mais acessíveis à população. Uma solução amplamente adotada em sítios de visitação ecoturística de todo o Brasil é a promoção da IA Autoguiada (PROJETO DOCES MATAS, 2002), que é uma forma de se executar a atividade com a mínima ou a não presença de recursos humanos (recepcionistas, guias, monitores, guardas etc.). Nessa modalidade da atividade, os visitantes são guiados e disciplinados por sinalizações auditivas ou visuais devidamente dispostos no ambiente. A modalidade autoguiada é menos custosa às instituições, porém também é dotada de limites que diminuem a eficiência da atividade (VASCONCELLOS, 2006). Quando visitantes não são guiados por monitores: diminuem-se as possibilidades de se aprender além do que as sinalizações podem ensinar; não é possível que se indague além da informação que é objetivamente exposta; e o visitante raramente considera interessante a leitura de placas e cartazes demasiadamente carregados de informações. Além disso, sem o acompanhamento dos profissionais, é mais provável a ocorrência de acidentes e da depredação dos locais de visitação.

Apesar de seus limites, a IA Autoguiada é útil no sentido de garantir certa autonomia da atividade educativa em relação aos recursos humanos, que nem sempre se encontram disponíveis na qualidade e quantidade necessárias. Ademais, mesmo quando há a disponibilidade adequada de profissionais, os recursos da atividade autoguiada podem ajudar a melhorar a eficiência da IA Guiada (assistida por profissionais), oferecendo ao visitante uma maior gama de possibilidades para seu aprendizado e, aos profissionais, maior disponibilidade de recursos para o uso em suas atividades. Nesse contexto, importa que haja trabalhos que objetivem descobrir e desenvolver recursos que tornem a modalidade autoguiada da IA cada vez mais instrutiva, abrangente e interessante aos sujeitos participantes da atividade.

Em relação aos aspectos motivacionais de atividades educativas (que causam o interesse), um recurso que não é novidade é o jogo. Em 1984, Skinner já mencionava a respeito da importância dos jogos na aprendizagem humana e descrevia os videogames como excelentes exemplos de programação de contingências. Autores de áreas distintas do conhecimento também abordaram a respeito desse assunto. Em 1967, o russo Lev Vygotsky teve seu trabalho “Play and its role in mental development of the child” publicado no *Journal of Russian and East European Psychology*. Linaza (1984) discutiu

os jogos infantis em relação com as teorias do psicólogo Jean Piaget sobre o amadurecimento intelectual. A partir desses trabalhos e de outros trabalhos, muitos foram os desdobramentos relativos à utilização dos jogos na educação e à análise de suas eficiências. Contudo, atualmente (a partir de 2010) essa utilização ganhou um novo fôlego com o surgimento do conceito de *gamificação*.

De acordo com Beza (2011, p.4), a definição de *gamificação* mais comumente aceita é “o uso dos mecanismos dos jogos em atividades comuns (não jogos) no sentido de influenciar o comportamento das pessoas” (tradução do autor). Assim, produzir um jogo didático voltado para a melhoria da eficiência do processo de ensino-aprendizagem nada mais é que *gamificar* as situações de ensino-aprendizagem. O conceito permite avanços no que se refere ao uso dos jogos na educação pelo fato de ele trazer novas perspectivas de análise e intervenção, baseadas nos elementos motivacionais dos jogos e nas características do comportamento de jogar.

Deterding *et al.* (2011) descreveram cinco elementos do desenvolvimento de jogos que são relevantes à *gamificação* e, em 2014, Morford e colaboradores embasaram-se nessa descrição para caracterizarem o *comportamento de jogar*. De acordo com os autores (MORFORD *et al.*, 2014), o comportamento do sujeito deve possuir seis características essenciais para que seja considerado “jogar”: impactar diretamente os efeitos e resultados do jogo; ter clareza quanto aos objetivos ou às condições de término do jogo; ser limitado por barreiras e regras; ser sensível a eventos probabilísticos; ser estimulado a desenvolver estratégias; e iniciar livre de coerção.

Todo jogo possui uma plataforma sobre a qual o jogador deverá operar, tais como campos, arenas, tabuleiros, livros e, nos últimos 30 anos, os dispositivos computacionais vêm sendo cada vez mais utilizados nesse sentido. Isso ocorre pelo fato desses dispositivos configurarem-se como ferramentas de grande auxílio no desenvolvimento de jogos cujas características vão ao encontro dos elementos descritos por Deterding *et al.* (2011) e cujas contingências estão de acordo com a caracterização do comportamento de jogar de Morford *et al.* (2014).

Por meio dos dispositivos computacionais, é possível programar para que as contingências do jogo ocorram de modo automático (como é a pontuação do usuário conforme suas ações), o que possibilita uma relação mais próxima de contiguidade entre o comportamento do jogador e seus efeitos no jogo. Por exemplo, em um jogo comum de tabuleiro, o sujeito joga o dado, atenta-se para o número sorteado e deve mover manualmente seu peão contanto as casas em referência ao número observado no dado;

em um mesmo jogo de tabuleiro, porém ambientado no computador, o sujeito pode operar o dispositivo uma única vez (a partir do acionamento de um botão, por exemplo) e o número sorteado promove automaticamente a movimentação do peão, diminuindo o intervalo de tempo existente entre eventos do jogo. Essa relação mais próxima em termos de contiguidade possibilita que, além de o jogador poder realizar mais tarefas em um menor intervalo de tempo, o comportamento de jogar esteja mais controlado pelos efeitos que produz (como explica Skinner, 1972, ao propor o Ensino Programado).

Outro conceito, também recente, que permitiu um avanço na análise e na aplicação de jogos na educação, é o de *pervasividade*. “Jogos pervasivos” são aqueles que levam o jogador a operar em diferentes ambientes que não os diretamente relacionados à plataforma a partir da qual o jogo foi desenvolvido (THOMAS, 2006). Tem-se, por exemplo, o jogo “Zombies, Run!”, cuja plataforma central é o dispositivo computacional móvel (*mobile*). Nele, o jogador é ambientado em meio a um apocalipse zumbi e precisa salvar a si e seus companheiros fugindo das hordas desses monstros, alcançando abrigos e encontrando suprimentos. No entanto, para que essas tarefas sejam realizadas, o jogador deve registrar movimentos reais, que serão captados pelos sensores do *mobile* e computados como movimento virtual (SIX TO START, s.d.). Os *mobiles*, que já se traduzem numa cultura crescente e bem valorizada no Brasil, são especialmente funcionais aos jogos pervasivos, uma vez capazes de associar as qualidades de processamento dos computadores à mobilidade do jogador.

A pervasividade e os *mobiles* fazem dos jogos eletrônicos algo possível a atividades de EA ao ar livre, como é o caso da IA em trilhas, pois possibilita e estimula o contato com o ambiente real (extra plataforma) configurando-se, assim, como uma potencialidade ao desenvolvimento de técnicas e tecnologias relacionadas à IA Autoguiada. É possível observar um amplo uso de *mobiles* por usuários das mais diversas faixas etárias e classes sociais e, por vezes, esses aparelhos aparecem como fator negativo à IA, sendo o motivo da reclamação de muitos educadores que entram em competição com os *smartphones* pela atenção dos aprendizes. Porém, a ampla variedade de funções que a informática possibilita realizar, juntamente aos conceitos de *gamificação* e pervasividade, pode tornar os novos equipamentos eletrônicos aliados das atividades educativas.

A partir de aplicativos devidamente desenvolvidos, *mobiles* podem ofertar aos participantes da IA a possibilidade de interagirem e conhecerem um ambiente visitado com mais autonomia, descobrindo e manipulando os recursos de seu interesse de maneira

adequada e com uma menor dependência dos profissionais mediadores ou mesmo das sinalizações interpretativas dos locais. Ademais, os recursos eletrônicos também podem aumentar as potencialidades de realização da IA Guiada, de maneira que os educadores não mais compitam com os aparelhos pela atenção dos visitantes, mas, sim, que os evoquem no auxílio de suas atividades didático-pedagógicas.

Em muitas instituições, por todo o mundo, já há utilização de dispositivos móveis em processos educacionais. Em relação à educação informal, Clough *et al.* (2008) investigaram como usuários de dispositivos móveis usam-nos como suporte para suas próprias aprendizagens. Os resultados mostraram que os dispositivos são usados amplamente nesse sentido. Ghiani *et al.* (2009), com a intenção de guiar visitantes de museus, propuseram um *software* baseado na percepção de local que integra vários tipos de informação e jogos dependentes de contexto, possibilitando uma extensão da integração do visitante com os *exhibits*. Na educação ao ar livre, Rogers *et al.* (2009) apresentaram estudos sobre o uso de dispositivos móveis por aprendizes em aulas de campo. Os resultados puderam mostrar auxílio desses dispositivos em atividades exploratórias por permitirem, aos estudantes, observar e registrar aspectos do local estudado, enquanto tomavam notas eletrônicas e vagavam por uma variedade de recursos e representações digitais.

Educadores ambientais também vêm fazendo amplo uso dos *mobiles* nas atividades que promovem junto aos aprendizes, de modo que é possível encontrar diversas instituições ambientalistas que fazem o uso de recursos desse tipo. Uzunboylu, Cavus e Ercag (2009) investigaram o uso de *smartphones* e serviços de dados no aumento da consciência ambiental de estudantes universitários; encontraram que houve um aumento nas atitudes positivas dos estudantes para com os assuntos de meio ambiente.

Em situações de IA, Ruchter, Klar e Geiger (2010) compararam os efeitos no aprendizado dos visitantes quando em três diferentes modalidades de trilha: guiada; autoguiada com uso de material impresso; e autoguiada com uso de *mobiles*. Os resultados indicaram que nas três modalidades os participantes demonstraram aprender de maneira equivalente, o que indica que dispositivos móveis podem ser tão eficientes quanto os meios de comunicação tradicionalmente usados em atividades de IA em trilhas. No entanto, os experimentos não evidenciaram quaisquer diferenças no que se refere à motivação dos participantes em relação às diferentes mídias. Por outro lado, Lai *et al.* (2007) encontraram que crianças, em uma viagem de campo, ficaram mais motivadas no

uso dos dispositivos para realizarem as atividades do que aquelas que utilizaram material impresso.

Outro importante resultado da pesquisa de Ruchter, Klar e Geiger (2010) foi que os adultos se sentiram distraídos ao utilizarem *mobiles*, enquanto as crianças não demonstraram ter passado por distrações. Talvez isso se deva ao fato de que as atuais crianças, consideradas nativas digitais, são mais acostumadas às novas tecnologias. No entanto, esse último resultado descrito não coincide com os achados de Rogers *et al.* (2004), que mostraram que uma certa porção de distração das crianças pode ser causada pelas dificuldades em operar os dispositivos. Esses autores também relataram que, quando as tarefas propostas demandam alta concentração, a mudança de direção da atenção da tela do dispositivo para o meio físico externo a ele é um fator que distrai os participantes.

Acerca do uso dos dispositivos móveis em atividades *gamificadas* ao ar livre, Su e Cheng (2013) desenvolveram um ambiente de aprendizado de baixo custo e realizaram experimentos para identificar se haveria diferenças significativas no aprendizado alcançado por alunos entre 10 e 11 anos em três situações distintas: (a) atividade tradicional por instrução; (b) aprendizado por dispositivo móvel convencional (não *gamificado*); e (c) aprendizado por dispositivo móvel *gamificado*. Os resultados mostraram que a situação “c” foi a mais eficiente para o aprendizado dos participantes da pesquisa.

Apesar de a *gamificação* estar se tornando um dos mais populares tópicos de pesquisa acadêmica nos últimos anos, ainda são encontrados poucos estudos empíricos e devidamente revisados pelos pares na literatura internacional (HAMARI; KOIVISTO; SARSA, 2014). Em pesquisa de revisão da literatura na área, Hamari, Koivisto e Sarsa (2014) encontraram apenas 24 estudos que obedecem a esses critérios, dentre os quais, nove investigam a *gamificação* aplicada a contextos educacionais ou de aprendizagem e somente um relacionado ao tópico “conservação ambiental”.

Hamari, Koivisto e Sarsa (2014) reconheceram que, de modo geral, todos os trabalhos revisados tentavam responder se a *gamificação* realmente funciona para seus propósitos (*Does gamification work?*), sendo que a maioria dos quantitativos registraram efeitos positivos da *gamificação* em parte dos aspectos estudados. Por outro lado, os únicos dois trabalhos de ordem qualitativa revelaram a *gamificação* como um fenômeno muito mais complexo do que os estudos quantitativos vêm assumindo. Conclusivamente, os autores reconhecem as limitações metodológicas das pesquisas revisadas tratando-se

principalmente das variáveis contextuais, às quais as pesquisas quantitativas, muitas vezes, não pareceram sensíveis.

Dentre as limitações que as pesquisas sobre *gamificação* vêm apresentando, Hamari, Koivisto e Sarsa (2014) apontam que as relações de controle entre os elementos da *gamificação* e as ações do participante da atividade *gamificada* não são investigadas; e que tais elementos são investigados como um todo, não havendo uma análise específica sobre seus aspectos individuais. Além disso, os mesmos autores relatam que são apresentados resultados, muitas vezes, apenas na forma de descrições estatísticas, embora fosse possível inferir sobre a relação entre os constructos da pesquisa.

1.1 A PESQUISA

Sensível à problemática relativa à realização da IA no Brasil e tendo reconhecido a potencialidade da *gamificação* no auxílio dessa questão, este autor, em parceria com a Organização Não Governamental Meio Ambiente Equilibrado (ONG MAE), a Universidade Estadual de Londrina (UEL) e a Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), *gamificou* a IA realizada no Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG), localizado no município de Londrina – Paraná; que deu origem à atividade denominada Expedição ao Meio Ambiente (EMA) que, em comemoração ao Dia da Árvore do ano de 2015, foi executada em um evento promovido pela ONG MAE.

No sentido de contribuir para a solução da questão sobre a funcionalidade da *gamificação* – questão apontada por Hamari, Koivisto e Sarsa (2014) já como uma tradição dos trabalhos da área – em especial sobre sua função no contexto da Educação Ambiental: foi realizada uma investigação sobre a influência da gamificação em uma atividade de IA realizada no PEMG (a mesma promovida em evento organizado pela ONG MAE). Nessa investigação, para a superação das limitações metodológicas apresentadas em trabalhos da área – identificadas por esses mesmos autores e anteriormente aqui descritas – buscou-se identificar isoladamente as relações entre os elementos da gamificação e o comportamento dos participantes. Para isso, a pesquisa focou no processo em detrimento do produto, na análise dos comportamentos mobilizados em ocasião de participação em uma atividade educativa. Portanto, o objetivo da pesquisa foi de **investigar a influência da gamificação em uma atividade de IA realizada no PEMG por meio da análise dos comportamentos de jogar e dos associados aos**

objetivos da Educação Ambiental em relação a uma atividade de IA *gamificada* e seus elementos de *gamificação*.

Para o objetivo proposto, foi realizada uma investigação participativa, na qual o pesquisador e autor deste trabalho atuou como guia de uma equipe de estudantes na EMA. Durante a realização da atividade, foram registrados os comportamentos verbais orais dos participantes que, por sua vez, foram transcritos e passaram por um procedimento de Análise de Conteúdo de caráter *qualiquantitativo*.

Além disso, baseando-se em Franco (2008), ao explicar que:

“Os dados obtidos, mediante a análise de conteúdo, podem ser comparados a algum padrão de adequação ou desempenho [...]. É certo que apenas essa providência não permitirá ao analista determinar se o desempenho preenche algum absoluto padrão de adequação, mas pode indicar como o material analisado se expressa em comparação a outras fontes similares” (p. 31)

No intuito de que fosse possível produzir inferências acerca do desempenho da EMA em comparação à atividade de IA tradicionalmente realizada no PEMG, decidiu-se pela Análise de Conteúdo de uma das atividades de IA analisadas por Silva (2012) e que foram usadas como referência para a *gamificação* que deu origem à EMA. Ainda, para superação da limitação que muitos trabalhos sobre *gamificação* veem demonstrando, em que a apresentação dos resultados não avança para além de descrições estatísticas (HAMARI; KOIVISTO; SARSA, 2014), buscou-se a construção de um metatexto justificado e embasado na Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007).

Nas seções seguintes, são apresentados maiores esclarecimentos sobre as teorias de base deste trabalho, a saber: as tecnologias do ensino e, em especial, a *gamificação* (Seção 2) e a Interpretação Ambiental (Seção 3); ambas discutidas à luz dos princípios da Análise do Comportamento. Na sequência, são apresentados: o material e os métodos da pesquisa (Seção 4); os resultados alcançados junto a algumas inferências cabíveis (Seções 5, 6 e 7); e uma discussão a respeito dos resultados, escrita sob a forma de metatexto (Seção 8). Por fim, a Seção 9 traz considerações finais sobre os limites e possibilidades da pesquisa no contexto científico e educacional relacionados às áreas da abordagem.

2 AS TECNOLOGIAS DO ENSINO (DE CIÊNCIAS) NA PERSPECTIVA DA ANÁLISE DO COMPORTAMENTO

O ensino é, de acordo com Skinner (1972), uma classe específica da atividade humana, cujos efeitos estão relacionados ao direcionamento e aceleração do aprendizado de outrem, de modo que a aprendizagem ocorra sem que o indivíduo necessite entrar em contato direto com as contingências intrínsecas (naturais, não liberadas artificialmente por outrem) aos comportamentos conteúdo do ensino-aprendizagem. O planejamento e a preparação de ambientes de aprendizado são as estratégias utilizadas por educadores no sentido de induzir a emissão, pelos educandos, de comportamentos socialmente importantes e de facilitar o contato com as contingências que irão manter ou não tais comportamentos. Essa indução pode ocorrer por meio de demonstração, instrução e liberação ou facilitação proposital de consequências pelo educador.

Por vezes, as consequências intrínsecas a determinados comportamentos são inviáveis ou dificilmente observáveis, e não há maneiras de os educadores colocarem os aprendizes em contato direto com elas para que o aprendizado ocorra. A contaminação pelo vírus HIV, por exemplo, possui consequências prejudiciais e irreversíveis à saúde do sujeito. Ademais, alguns temas relacionados à questão ambiental, como o esgotamento de recursos naturais imprescindíveis à humanidade, apresentam consequências espacialmente ou temporalmente muito distantes que, por vezes, ultrapassam até mesmo o tempo de vida do indivíduo, o que torna fisicamente impossível o contato direto com as mesmas. Por esse motivo, o uso de instruções e regras configura importante recurso de ensino, sendo que as consequências, das quais o comportamento verbal a ser aprendido é função, são exclusivamente sociais e, por vezes, arbitrarias (BAUM, 1999).

Pode-se dizer que outra técnica funcional de ensino é a exercitação daquilo que já se sabe, algo tão útil quanto o “aprendizado inédito” em situações educacionais, isso, pois, fortalece o hábito, mantendo ou aumentando a frequência do comportamento socialmente relevante. Contudo, Skinner (1972, p. 5) chama a atenção para que “certas maneiras tradicionais de caracterizar a aprendizagem e o ensino” apresentam-se incompletas, como é a noção de “aprender fazendo”: de que a simples exercitação leva ao hábito. Essa noção descreve bem a importância da emissão da resposta, mas parece negligenciar que os estímulos discriminativos e consequentes exercem controle sobre o comportamento e que, portanto, a exercitação poderia bem levar a uma diminuição de frequência pelo efeito de consequências aversivas ou mesmo na ocasião de estímulos incomuns (no sentido de que

os estímulos discriminativos que controlam a exercitação formal não são facilmente observados na vida cotidiana).

A respeito dos fracassos observados na atividade profissional de professores e de instituições de ensino, Skinner (1972) explica que grande parte se deve a um atraso ou descompasso no que se refere às consequências apresentadas pelos educadores na medida em que os educandos cumprem as tarefas que lhes são solicitadas. Como solução, Skinner (1972) propôs o Ensino Programado, que se trata de um processo educativo organizado sequencialmente em passos metódicos e em curtas etapas. Nele, o aluno interage com o material educativo, completando as tarefas que lhe são propostas, e os *feedbacks* (consequências) a respeito de seu desempenho são prontamente liberados. Isso aumenta as garantias de sua força como estímulo reforçador e possibilita que os erros possam ser reparados o quanto antes. Nesse caso, é possível que cada aluno avance conforme seu próprio ritmo e espera-se que as punições referentes aos erros não tenham força suficiente para gerar subprodutos emocionais indesejados (SKINNER, 1972), como acontece no caso das reprovações escolares que, muitas vezes, têm como consequência o abandono dos estudos (FARIA, 2011).

Apesar da eficiência que se espera do Ensino Programado, é possível argumentar que o educador, sozinho, não é capaz de controlar todas as variáveis que merecem atenção no método, principalmente ao se levar em consideração que, na maioria dos casos, há certa abundância e diversidade de aprendizes sob a sua responsabilidade. Assim, Skinner (1972) explana sobre a importância da elaboração de tecnologias que facilitem e aperfeiçoem a ocorrência do Ensino Programado. Ele esteve adiantado para seu tempo ao entender que as máquinas poderiam ajudar, assim como em outras instâncias da atividade humana, no processo educacional de ensino e aprendizagem.

Skinner (1972) participou do desenvolvimento de diversos modelos de Máquinas de Ensinar que deveriam auxiliar os educadores em suas funções e aperfeiçoar os processos de aprendizado dos educandos. As máquinas funcionavam de modo mecânico, a partir da apresentação de quadros que continham informações referentes às tarefas que os educandos deveriam realizar e possibilidades de interação por meio das quais o indivíduo gravava sua resposta. Imediatamente após a conclusão da tarefa, as máquinas liberavam o *feedback* em forma de dicas relativas à resposta certa ou mesmo a apresentavam integralmente para que o indivíduo pudesse comparar com a sua e refazê-la caso a considerasse inadequada.

As Máquinas de Ensinar construídas por Skinner foram pouco utilizadas na educação, principalmente (a) pela complexidade exigida para suas construções na época e (b) pelos maus resultados referentes a falhas de implementação nas práticas educativas. Contudo, atualmente, com o advento da informática, dos computadores e da *internet*, a elaboração de programas de ensino deixou de ser uma tarefa tão trabalhosa e é possível encontrar uma quantidade significativa de *softwares* educativos e de cursos em ambientes virtuais cujos mecanismos, mesmo que não declarado, assemelham-se e, por vezes, equivalem ao Ensino Programado proposto por Skinner (1972). Ademais, muitos jogos educativos atuais demonstram ser perfeitas Máquinas de Ensinar, o que pode indicar a importância de seus mecanismos para eventos educacionais.

O termo comumente utilizado para tratar dessas novas Máquinas de Ensinar é “Tecnologias da Informação e da Comunicação” (TICs). Essas tecnologias estão sendo massivamente utilizadas para o ensino, principalmente no que se refere à popularização do conhecimento científico. Contudo, como um ponto de partida para se analisar a função das TICs na educação em Ciências, é necessária a identificação de quais objetivos o currículo propõe e como eles são atendidos na prática. Desse modo, é possível discutir a respeito de se particulares formas de TICs são ou não relevantes na assistência ao educador e ao educando no alcance de um aprendizado mais efetivo (MCFARLANE; SAKELLARIOU, 2002).

Ainda de acordo com McFarlane e Sakellariou (2002, p. 222), no currículo, a combinação de um grande volume de conteúdo científico e a proposição de que ele pode ser ensinado por meio de projetos de pesquisa oferece “o pior dos dois mundos” (tradução própria). Isso, pois, parece não haver tempo para que os projetos de pesquisa deem conta de todo o aprendizado almejado. Contudo, ainda assim, a pesquisa científica é parte importante do currículo, uma vez que ela favorece o entendimento da dinâmica de produção do conhecimento (algo imprescindível no sentido de prevenir a visão ingênua de uma ciência estática e absoluta). Desse modo, o mais poderoso uso das TICs para o Ensino de Ciências está em sua função como suporte ou substituição do trabalho prático em ciências e no uso dos recursos multimídia e da *internet* como um veículo para o desenvolvimento do pensamento científico.

As várias formas de captura e apresentação de dados por meio das TICs possibilitam uma maior aproximação do aprendiz com o fenômeno estudado. Os sistemas de captura de imagens, por exemplo, possibilitam uma observação mais direta dos fenômenos e uma apresentação mais imediata e menos abstrata no momento da análise

dos dados. Ambos os casos funcionam aliviando os problemas associados às inferências que os estudantes fazem das teorias e do conteúdo a partir das experiências práticas, como são os experimentos científicos. Ao encontro de Skinner (1972), McFarlane e Sakellariou (2002) também explicam que o *feedback* imediato liberado pelas TICs permite revelar melhor as possíveis inadequações de um dado experimento, o que leva ao refinamento das técnicas e ao desenvolvimento das habilidades investigativas quando se tem tempo hábil para tal.

A literatura sobre as funções motivacionais das TICs sugere que a maioria dos jovens reage favoravelmente ao uso de computadores em aula, mas pesquisas recentes apontam que os efeitos motivacionais das TICs são relativos às experiências do sujeito, de modo que as tarefas propostas em situações educativas adquirem valor conforme sua sofisticação e autenticidade frente às experiências particulares (SUTHERLAND *et al.*, 2000). Essa asserção parece valer para qualquer que seja a tecnologia do ensino em questão. Nesse contexto, surge uma área de pesquisa e intervenção cuja proposta é a de aumentar as garantias de que uma prática (intencionalmente educativa ou não) seja motivadora ao indivíduo: a *gamificação*.

2.1 GAMIFICAÇÃO DA EDUCAÇÃO

As mesmas questões levantadas por Skinner (1972) sobre o fracasso educacional são constantemente apontadas pelos mais variados tipos de educadores. A principal questão é sobre como fazer com que os aprendizes se engajem cada vez mais nos processos educacionais e se interessem pelas ciências. Uma das áreas que mais florescem nesse sentido é a *gamificação*. Segundo Lee e Hammer (2011), *gamificação* é o uso de mecanismos, dinâmicas e esquemas dos jogos para promover comportamentos que estejam adequados à qualidade de vida que se deseja para os indivíduos. Deterding *et al.* (2011) e Kapp (2012) concordam que *gamificação* refere-se aos esforços em redesenhar atividades cotidianas, inspirados nos métodos de *design* de jogos. Embasado em um referencial analítico-comportamental, Morford *et al.* (2014) definem *gamificação* como sendo o meio de projetar o mundo normal² arranjando contingências que levarão ao ato de jogar em contextos em que esse ato não ocorre normalmente. Contudo, conforme

² A expressão “normal” é usada, neste trabalho, em contraposição a “fictício”.

explica Beza (2011, p. 4), a definição mais comum e genérica para o conceito é “o uso dos mecanismos dos jogos em atividades comuns (não jogos) no sentido de influenciar o comportamento das pessoas” (tradução própria).

A *gamificação* ganhou amplo reconhecimento (e provavelmente tenha surgido) a partir da segunda metade do ano 2010, quando jogadores popularizaram o conceito (DETERDING *et al.*, 2011). Ao ser observado que as pessoas se engajam com prazer em jogos, passou-se a investigar as técnicas utilizadas neles que contribuem para esse engajamento e a testar sua aplicação em outros contextos. O método busca aproveitar a força motivacional dos jogos e aplicá-la em situações que envolvem a necessidade de engajamento das pessoas com os problemas do mundo normal (LEE; HAMMER, 2011). De acordo com Beza (2011, p. 3):

“[...] a principal ideia por trás da *gamificação* é que o design e os elementos dos jogos conferem poder às pessoas, o que pode transformar suas relações com os serviços, os produtos, as políticas, as tarefas diárias passíveis de monitoramento e modelagem” (tradução do autor).

Conforme explicam Lee e Hammer (2011), os ambientes formais de ensino já possuem muitas características em comum com os jogos, como a atribuição de pontos para atividades bem-sucedidas e promoções para níveis de experiência superiores, porém, algo na maioria desses ambientes é falho ao manter o engajamento dos educandos. Isso demonstra que a simples existência de alguns elementos dos jogos em outros contextos não se traduz diretamente no engajamento dos participantes. De acordo com os mesmos autores, os problemas relativos ao ensino formal estão relacionados aos níveis sociais e emocionais dos sujeitos e ao uso inadequado das regras e das punições por parte das instituições. Skinner (1972) esteve categoricamente de acordo com essas afirmações e avançou explicando diversos outros mecanismos que levam ao fracasso escolar, como é o caso da liberação descompassada das consequências. Compreender, portanto, a função da *gamificação* na educação em Ciências depende do entendimento sobre quais circunstâncias os elementos dos jogos realmente contribuem para a emissão dos comportamentos úteis ao aprendizado científico.

Diferente das brincadeiras e dos brinquedos, os jogos não permitem que o jogador aja demasiadamente livre. Eles são dotados de regras que limitam a interação do jogador, direcionando-o para a realização de objetivos intrínsecos ao jogo (DETERDING *et al.* 2011). Porém, para que o indivíduo se engaje nas atividades propostas, é necessário que

haja alguns elementos de motivação. Muitos jogos abarcam objetivos reconhecidamente desejáveis por uma significativa parcela da sociedade para atrair jogadores, como vencer uma guerra, uma partida de futebol, um campeonato ou mesmo ganhar dinheiro. Contudo, independentemente da história apresentada, algumas consequências comuns à maioria dos jogos se mostram altamente funcionais para a manutenção do comportamento de jogar, tais como ganhar experiência, subir de nível e ser premiado. Pode-se inferir que os sistemas de recompensa estão dentre os maiores responsáveis pelos altos níveis de engajamento observáveis em relação aos jogos, pois eles são claros, precisos e rápidos, possibilitando que o comportamento do jogador seja imediatamente reforçado após o cumprimento de determinada tarefa e que os reforços sejam facilmente associáveis ao seu comportamento no jogo (LEE; HAMMER, 2011).

O “comportamento de jogar” pode ser interpretado à luz dos princípios da Análise do Comportamento, ou seja, como um evento que não se limita ao sujeito da ação, mas que começa com um estímulo discriminativo liberado pelo jogo, perpassa por uma resposta do organismo e culmina em uma modificação no jogo (consequência). Os estímulos discriminativos e as consequências no/do jogo, com os quais a resposta do organismo mantém relação de contingência, são a interface visual, os elementos de *design* e os mecanismos. Desse modo, jogo é definido como um sistema ambiental com o qual o jogador interage e que serve para estimular o comportamento de jogar (MORFORD *et al.*, 2014).

A partir dos elementos de *design* de jogos descritos por Deterding *et al.* (2011) como relevantes à *gamificação*, Morford *et al.* (2014) listam seis características essenciais para que o comportamento seja considerado “jogar”:

- a) **Impacto direto nos efeitos e resultados do jogo:** a resposta do jogador altera diretamente as características dos resultados ou dos processos de obtenção de resultados. As consequências são tipicamente mais imediatas e o comportamento de jogar é algumas vezes associado a um esquema conjugado, a partir do qual a magnitude da resposta do jogador afeta diretamente a magnitude da consequência causada;
- b) **Clareza quanto aos objetivos ou às condições de término do jogo:** o jogador é apto a especificar verbalmente o objetivo do jogo ou as condições de seu término. Essas questões podem ser definidas no começo do jogo ou no seu decorrer;

- c) **Controle de regras e barreiras:** as respostas dos jogadores estão sob o controle de regras e instruções fornecidas pelo jogo ou emitidas pelos próprios jogadores em contato com as contingências. Assim como as regras e instruções funcionam limitando as respostas dos jogadores dentro de um espectro aceitável no jogo, barreiras físicas (ou virtuais) também o fazem;
- d) **Ser sensível a eventos probabilísticos:** a resposta do jogador fica sob o controle de resultados incertos que variam de acordo com seus processos de obtenção. Os processos de obtenção também são incertos, de modo que o jogador não demonstra total clareza sobre o que fazer para alcançar determinados resultados;
- e) **Ser estimulado a desenvolver estratégias:** o jogador pode verbalmente avaliar o estado do jogo e, após sucessivas partidas, é possível que desenvolva estratégias verbais ou não que podem alterar a probabilidade dos resultados do jogo;
- f) **Iniciar livre de persuasão³:** a iniciação e termino do jogo por parte do jogador ocorre livre de esforços de persuasão. Para sujeitos com história de reforço com jogos, iniciar um jogo é uma resposta de alta probabilidade. Por outro lado, sujeitos que nunca jogaram podem passar por contingências sociais persuasivas (como o encorajamento social e a insistência dos amigos), fazendo com que torne mais provável a iniciação em um jogo. Se o sujeito é continuamente persuadido a se engajar em um jogo, não se pode dizer que há manutenção do comportamento de jogar.

Esse último tópico (iniciar livre de persuasão) envolve, portanto, a manutenção do comportamento de jogar. Morford *et al.* (2014) sugerem que aspectos que projetam contingências similares às que mantêm os comportamentos habituais do sujeito na vida normal (não jogo) torna mais provável a manutenção do engajamento do sujeito no jogo. Os autores ainda indicam quatro fatores que podem ser apontados como relevantes para essa manutenção:

³ Morford *et al.* (2014) utilizam o termo em inglês “*noncoerced*” e, neste trabalho, o termo foi traduzido como “livre de persuasão”, pois, para a língua portuguesa, parece representar melhor a interpretação feita das explicações dos autores. Os termos “coação” e “coerção”, que seriam a traduções mais próximas de “*coercion*”, não se encaixam bem para caracterizar o “encorajamento social”, por exemplo.

- a) **A novidade:** os autores explicam que novos ambientes, diálogos, itens, habilidades e características podem manter o comportamento do jogador. Eles também afirmam que há evidências na bibliografia da AC que indicam que a variabilidade de reforços apresentados pode funcionar na evocação de um alto grau de respostas e incrementar a frequência de respostas certas às tarefas. Nos jogos, conforme o jogador avança, ele entra em contato com novas contingências que produzem novos reforços;
- b) **A interação com outros jogadores:** Morford *et al.* (2014) indicam que ela pode ocorrer por meio de cooperação e de competição. Segundo os autores, o reforço social provindo da interação de um jogador com outro mantém o comportamento de jogar. No entanto, é importante notar que a competição nos jogos envolve reforço negativo e punição. O reforço negativo se caracteriza quando o comportamento do ganhador é reforçado pela eliminação do competidor. A punição se caracteriza, por exemplo, nas situações em que o comportamento de emitir uma determinada ação no jogo produz perda de pontos ou impossibilidade de jogar, enquanto o adversário progride no jogo. Desse modo, ao passo que a competição pode funcionar mantendo o comportamento de alguns jogadores bem-sucedidos, pode também diminuir a frequência de respostas dos malsucedidos.
- c) **As estratégias:** os jogadores podem manter seus comportamentos no jogo devido ao aumento de complexidade das estratégias e heurísticas que eles provavelmente irão desenvolver ao jogar (MORFORD *et al.*, 2014). Isso sugere um aumento na habilidade do jogador de controlar o ambiente do jogo e os elementos a ele relacionados, o que, de acordo com Skinner (2003), é algo naturalmente reforçador.
- d) **A história:** pode agir na manutenção do comportamento de jogar por trazer elementos novos ao indivíduo. No entanto, nem todas são assim e, por vezes, apresentam nada além de uma trama comum do cotidiano do sujeito, como acontece com os jogos sérios (*serious games*). Sobre esse assunto, Baranowski *et al.* (2008) revisou 27 estudos que usaram 25 jogos diferentes para promover comportamentos mais saudáveis em indivíduos com asma e diabetes. Apesar de os 27 estudos terem apresentado resultados satisfatórios no que diz respeito ao propósito dos jogos, a manutenção do comportamento de jogar variou entre eles, e os autores sugeriram que o fator crítico por trás dessas diferenças foi a

presença de histórias. Morford *et al.* (2014) explicam que o conto de histórias é algo permanente na cultura dos seres humanos, existente em filmes, brincadeiras, musicas, livros, jogos e trabalhos artísticos variados, porém, como esses eventos mantêm o engajamento dos sujeitos é algo ainda a ser investigado.

Em 1984, Skinner já demonstrava a estreita relação entre a *gamificação* e a Análise do Comportamento ao explicar que os jogadores não se importam tanto com os detalhes topográficos do jogo. Segundo o autor, o que é reforçado é o sucesso no jogar, de modo que seria possível usar o *design* de jogos para fins instrucionais. Hopson, em 2001, antes mesmo do surgimento do conceito de *gamificação* e em publicação não acadêmica no *website* “Gamasutra.com”, já argumentava que a Análise do Comportamento oferece recursos linguísticos para entender como as contingências arranjadas nos jogos afetam o comportamento dos jogadores, servindo, portanto, na compreensão da função da *gamificação* para a educação.

Gamificar a educação em Ciências é trazer os elementos motivacionais dos jogos para o planejamento e a execução de atividades, junto aos aprendizes, que favoreçam a construção de conhecimentos científicos e a compreensão da natureza histórica, cultural e social desses conhecimentos. Nesse caso, o processo de aprendizado do indivíduo não fica a mercê das consequências intrínsecas ao comportamento adquirido ou das consequências arbitrárias e, por vezes, atrasadas e inconstantes que o educador possa fornecer. Numa atividade *gamificada*, o comportamento pode ser reforçado automaticamente, de maneira clara, precisa e rápida.

Apesar das possibilidades motivacionais da *gamificação* para a educação, riscos podem ser apontados, como é o caso da dependência pelas recompensas, o que pode levar os educandos a demonstrarem dificuldades de engajamento em atividades que não lhes garantam pontos, prêmios ou mesmo um *layout* agradável (LEE; HAMMER, 2011; DONG *et al.*, 2012). Por isso, para se lançar mão da *gamificação*, é necessário: que se saiba identificar as situações para as quais ela é adequada; e entender que os reforços arbitrários fornecidos aos participantes devem servir apenas no sentido de mediar suas ações até que possam entrar em contato com as consequências de fato intrínsecas aos seus comportamentos.

Uma situação para a qual a *gamificação* pode ser adequada é a da educação pervasiva. Ao se categorizar a educação em formal, não formal e informal, já se está a

declarar que ela é pervasiva, ou seja, que ocorre livre de barreiras físicas e temporais, a toda instância da vida do sujeito. Assim, o termo “educação pervasiva” parece referir-se mais à expansão da educação formal e não formal para contextos nos quais costuma ocorrer apenas a categoria informal da educação (em que não há a intenção planejada de ensinar). No que tange a função da *gamificação* para a educação pervasiva, os ditos “jogos pervasivos” são algo relevante. Eles se diferem dos demais jogos por utilizarem de paisagens reais em seu *design* para além da plataforma primária do jogo (impresa ou virtual).

Thomas (2006) explica que muitas definições de “jogo” trazem ideia de descolamento do jogador do mundo normal para a imersão em um mundo fictício, diferente ideologicamente, temporalmente e espacialmente daquilo que se vivencia no cotidiano. Muitas definições também trazem a ideia de *on/off*, ou seja, de que há uma operação de entrada e uma operação de saída do mundo dos jogos, de forma que, ao desligar um jogo, ele termina e só começa novamente ao ser religado. Contudo, o autor explana que essas ideias passaram a não mais se adequar a partir da criação, publicação e teorização relativa aos ditos jogos pervasivos.

Assim como quaisquer outros jogos, os pervasivos possuem recursos próprios, sendo na forma de papel impresso ou dispositivos multimídia, no entanto, o ambiente dentro do qual o jogador realiza grande parte das tarefas que lhes são propostas é o mundo normal. Além disso, o conceito de *on/off* não se adéqua aos jogos pervasivos, uma vez que o usuário não pode se desconectar de grande parte do que compõe o ambiente do jogo. Jogos pervasivos caracterizam-se por poderem ser jogados em lugares distintos e em momentos distintos, por ter sua jogabilidade afetada pela localidade na qual o jogador se encontra e pelo mundo normal e o mundo do jogo se influenciarem mutuamente (THOMAS, 2006).

Uma vez que, nos jogos pervasivos, o mundo do jogo se confunde com o mundo normal, Sotamaa (2002) sugere que eles podem alterar a paisagem social e natural da qual o jogador faz parte, pois, leva à construção de significados anteriormente inexistentes. Assim, é possível entender a importância de jogos pervasivos para a educação, pois o desenvolvimento das tarefas relativas ao jogo implica em operar o mundo normal e, assim, na construção de significados sobre o mesmo. Portanto, ao jogar um jogo pervasivo, o indivíduo adquire novos repertórios comportamentais imediatamente reforçados pelos mecanismos do jogo, o que cria a possibilidade de se manterem nas suas atividades cotidianas mais amplas. A esse respeito, Plymale (2005) sugere que, dentre

outros benefícios, jogos pervasivos podem: criar e aperfeiçoar habilidades de comunicação, coordenação, colaboração e de uso de conhecimentos aprendidos; remover limitações temporais e espaciais no acesso à informação; elevar o poder de tomada de decisões embasada em dados do ambiente; e expandir a consciência dos jogadores sobre o ambiente e as descobertas possíveis de serem realizadas no mesmo.

Pode-se dizer que a IA é uma atividade com um objetivo específico de provocar a pervasividade da educação. Isso, pois, de modo geral, essa atividade funciona no sentido de inserir visitantes de locais considerados ambientalmente importantes, em situações não formais de ensino (em detrimento de uma visita informal que normalmente costuma ocorrer na maioria dos ambientes que as pessoas visitam). Desse modo, e ao se levar em consideração o que foi relatado sobre a função dos jogos pervasivos na educação, pode-se argumentar que a *gamificação* parece apresentar significativo potencial para o planejamento funcional de atividades de IA.

Em resumo, é plausível considerar a *gamificação* como um campo (metodológico e de conhecimentos) pertinente à educação, principalmente no que se refere à sua pervasividade. Também é notável a função da Análise do Comportamento para uma melhor compreensão da *gamificação* na educação e de sua aplicabilidade em situações práticas. Nesse âmbito, a IA é uma situação educacional para a qual os conceitos trabalhados até aqui parecem ser relevantes e úteis. O capítulo seguinte aborda a respeito dessa atividade educativa denominada IA à luz dos princípios da Análise do Comportamento e discute acerca do uso da *gamificação* e de outras tecnologias como auxílio a essa atividade.

3 A INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL NA PERSPECTIVA DA ANÁLISE DO COMPORTAMENTO

A IA é uma atividade recreativa cujo público-alvo é formado por visitantes de lugares considerados ecologicamente importantes e ambientalmente relevantes. Uma vez que tais visitas normalmente são intencionais, com o sentido de se conhecer o lugar, atividades forneçam informações aos participantes e que lhes deem direcionamento normalmente são bem aceitas por eles. A IA funciona justamente nesse sentido: se trata de preparar o ambiente no âmbito físico e discursivo para que o visitante possa passar por um grau mais elevado de experiência, de modo que vivencie situações e aprenda conteúdo

dotado de valor social. Assim, pode-se dizer que a IA é também uma atividade educativa (SILVA, 2012).

Outro argumento a favor da função educativa da IA é o de que seus objetivos coincidem, em parte, com os da EA. Em dissertação defendida por este autor (SILVA, 2012), foi realizada uma análise de definições da IA publicadas em um dos periódicos mais produtivos da área, o *Boletín de Interpretación*. A partir dessa análise, foi possível chegar a uma determinada definição que, para este trabalho, foi reinterpretada à luz dos princípios da Análise do Comportamento, a saber:

[A IA é] uma arte de explicar e atividade dialógica e recreativa, com o objetivo de [facilitar, por meio de episódio verbal não opressivo, o contato dos visitantes com as consequências importantes ao aprendizado pretendido], especialmente daqueles casuais. Mas ela não se limita a dar informações, o diálogo deve ser verdadeiro e as explicações devem ocorrer de uma forma breve, emocionante, provocativa e agradável, pela fala ou por meios ilustrativos, na presença do objeto em questão e com experiências de primeira mão. O resultado da Interpretação é a [compreensão e formação de crenças do público em relação às ideias que lhes são apresentadas para um processo de mudança das atitudes referentes às] questões ambientais que tem a função singular de resultar no desejo de conservar o patrimônio que lhe foi apresentado (SILVA, 2012, p. 43).

Com exceção da primeira, as demais partes entre colchetes são substituições realizadas para que a linguagem da definição esteja mais próxima à da Análise do Comportamento. “Episódio verbal não opressivo” é condição necessária para a construção social de significados, no sentido de favorecer uma EA transformadora (descrita por Loureiro, 2005 e 2009) e libertadora (descrita por Freire, 2005). Tal episódio não opressivo caracteriza-se, dentre outros aspectos, por possibilitar a permuta entre emissor e audiência e por não ser controlado por regras rígidas e punições. Desse modo, o papel do educador (intérprete ambiental) é o de aplicar, possibilitar ou, por vezes, programar a ocorrência de reforçadores ao comportamento adequado da audiência, como são a atenção, a participação, o cuidado, a disciplina e as verbalizações desejáveis.

Outros dois termos que necessitam explicação são “atitude” e “crença”. Os conceitos de ambos são bem desenvolvidos por Ajzen (1991) e, para o presente trabalho, buscou-se interpretá-los à luz dos princípios da Análise do Comportamento. Primeiramente, entende-se que crença é a descrição (comportamento verbal) que o sujeito

considera ser a mais equivalente à realidade que tateia⁴, de modo que tal descrição é emitida com frequência pelo sujeito (seja de modo aberto ou encoberto). As atitudes também são tatos descritivos abertos ou encobertos, no entanto, o evento que é tateado é o próprio organismo emissor da atitude, suas sensações, sentimentos e juízos de valor em relação a determinado objeto de mundo.

Conforme explica Ajzen (1991), as crenças são importantes antecessoras no desenvolvimento das atitudes (sensibilização). Contudo, há evidências de que há uma via de mão dupla, pois tanto parece impossível a declaração de sentimento e juízo de valor a respeito de algo que não faz parte das crenças do sujeito, como também é menos provável seu engajamento na formação de crenças sobre assuntos para os quais nunca tenha declarado dar importância (CATANIA; MATTHEWS; SHIMOFF, 1982; CATANIA, 1999).

Após essas últimas ressalvas, é possível que se melhor esclareça sobre a relação que a IA estabelece com a EA. De acordo com Smyth (2006), a EA busca alcançar resultados que podem ser classificados em cinco distintas categorias: sensibilidade ambiental (*environmental awareness*); compreensão ambiental (*environmental literacy*); responsabilidade ambiental (*environmental responsibility*); competência ambiental (*environmental competence*); e cidadania ambiental (*environmental citizenship*). A IA, no entanto, não objetiva todos esses resultados e, após explica-los mais detalhadamente, é possível entender quais desses resultados a IA é capaz de abarcar e o porquê.

Sensibilização é o processo de reconfiguração das atitudes do sujeito, portanto, pode-se dizer que sensibilidade ambiental é o repertório de atitudes que o sujeito apresenta acerca das questões ambientais. A compreensão, por outro lado, é a reconfiguração das crenças (AJZEN, 1991), um processo que necessariamente exige certo entendimento dos objetos de mundo por parte de sujeito (SILVA, 2012) e a aprendizagem de um tato a partir do qual ele seja capaz de descrever os objetos a si mesmo e para a comunidade verbal da qual é parte. Assim, a compreensão ambiental que o sujeito tem a

⁴ A ocasião do **tato** é a “mudança no campo sensorial [...] do emitente” (MATOS, 1991) em decorrência do surgimento de um evento ambiental. A resposta é a fala que estabelece identidade funcional com o objeto percebido pelo emitente, que seja em algum grau equivalente ao objeto (que o represente) e que essa equivalência seja também compartilhada pela comunidade verbal. A equivalência, nesse caso, não se trata de topografia, mas de funcionalidade. A consequência ocorre na medida em que o comportamento do ouvinte é reforçado pelo tato do emitente, o que gera aprovação ou outras consequências socialmente desejáveis.

respeito de determinado objeto equivale ao repertório de descrições que é capaz de emitir sobre ele⁵.

Conforme o que se pode interpretar em Smyth (2006), responsabilidade ambiental nada mais é que sensibilidades e compreensões especificamente relacionadas ao ser humano em interação com seu meio ambiente. Nas palavras de Sato (2002, p. 24), a responsabilização ambiental é o processo de “reconhecimento do ser humano como principal protagonista para determinar e garantir a manutenção do planeta”. Portanto, a responsabilidade ambiental está relacionada à compreensão e à sensibilização do sujeito para com sua função como modificador do ambiente e, conseqüentemente, suas responsabilidades como tal.

O resultado último pretendido por meio da EA é a cidadania ambiental ou, em outras palavras, o comportamento pró-ambiental. Esse tipo de comportamento equivale ao agir efetivamente no ambiente, de modo que os problemas de ordem ambiental possam ser solucionados, minimizados ou, ao menos, deixar de ser promovidos. Para Smyth (2006), cidadania implica em uma concepção de participação como um membro concreto do ambiente como um todo e em suas nuances: na família, na comunidade, na sociedade, no ecossistema, na biosfera, etc. Contudo, para que a cidadania ambiental ocorra, não basta somente *saber sobre* ser um cidadão; é igualmente necessário, nesse caso, o *saber fazer*. O agir com cidadania envolve uma porção de conhecimentos procedimentais que se articulam e, portanto, necessitam ser aprendidos pelo sujeito. O conjunto desses conhecimentos é o que Smyth (2006) denomina competência ambiental.

A prática educativa, para que seja globalizadora, como se espera de uma prática nos moldes da EA transformadora (LOUREIRO, 2009), necessita levar em consideração três tipos de conteúdos a serem aprendidos pelos educandos: os conceituais e factuais, os atitudinais e os procedimentais (ZABALA, 1998). Os conceituais e factuais envolvem o aprendizado da descrição e interpretação do meio; os atitudinais envolvem o aprendizado da descrição e interpretação de si mesmo; e os procedimentais, de ações a partir das quais o conteúdo conceitual, factual e atitudinal é mobilizado. Conforme Zabala (1998), só assim se daria a formação integral do sujeito. No entanto, para que ocorra, há uma

⁵ O entendimento que se tem de “compreensão” no sentido exposto por Smith (2006) é diferente daquele exposto por Skinner (2014), em que o termo é utilizado para indicar a ação apropriada de um ouvinte controlada pelo estímulo emitido por um falante.

dependência necessária entre os objetivos da prática educativa e as condições materiais e ideológicas do contexto no qual ela ocorre (ZABALA, 1998).

Pode-se observar que a EA, nos moldes descritos por Smyth (1996), está de acordo os preceitos “conteudinais” descritos por Zabala (1998) para a formação integral do sujeito. No entanto, isso ocorre, pois, em princípio, imagina-se sua realização em um contexto ideal, no qual não há limites temporais, materiais e ideológicos para o planejamento e a execução das atividades. Por outro lado, ao se tratar da IA, sabe-se, com certa precisão, o espaço e o tempo que a atividade ocorrerá.

Enquanto a EA é arquitetada como um processo contínuo na vida dos sujeitos, de modo que ocorra ao longo de todo tempo e espaço (formal, não formal e informal), a IA é planejada para um curto período de tempo (de duas a quatro horas comumente) e em um espaço delimitado (não formal, dotado de importâncias ambientais). Essas limitações fazem com que a IA não pareça ser um momento suficientemente propício para a abordagem de todo conteúdo importante à formação integral do sujeito e, desse modo, que seus executores planejem alcançar resultados tão ambiciosos quanto os pretendidos por meio da EA.

Nenhum estudo até o momento pôde observar, com algum grau de confiabilidade, que a cidadania ambiental é possível ser desenvolvida apenas por meio da IA, como puderam constatar Munro, Morrison-Saunders e Hughes (2008). Levando em consideração que a cidadania só é possível a partir das competências, seria necessário que, para que esse fosse um resultado da IA, conteúdos procedimentais fossem ensinados e praticados durante a atividade. Contudo, como explica Zabala (1998), tais conteúdos são passíveis de aprendizado apenas ao se dispor de tempo suficiente para a exercitação.

Uma vez que a principal função da IA é recreativa e que, para isso, necessita dispor de tempo para a abordagem de informações que satisfaçam a curiosidade do visitante, o tempo parece ser demasiadamente escasso para o desenvolvimento de competências suficientemente satisfatórias para a formação da cidadania ambiental. Além disso, parte dos esforços da prática de IA são no sentido de controlar comportamentos degenerativos por parte dos visitantes no local da visita e, para isso, sempre é necessário dispor de um tempo para que competências momentâneas sejam promovidas e que ações pró-ambientais dos visitantes sejam emitidas *in situ*. Portanto, apesar de a competência e a cidadania ambiental não serem (ou parecerem não poder ser) objetivados por meio da IA, ainda assim é necessário que se trabalhem determinadas competências e ações específicas a serem emitidas no local e no momento da visita.

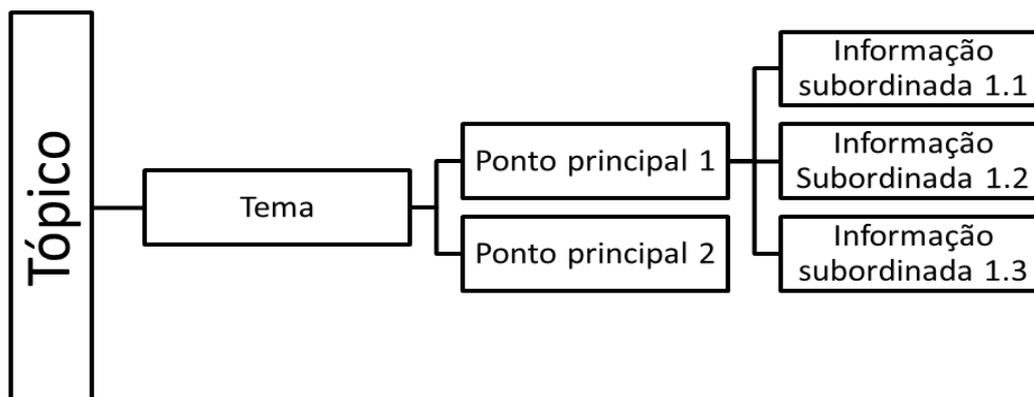
Pela definição de IA que se está a trabalhar é possível perceber que a sensibilização, a compreensão e a responsabilidade ambientais são resultados esperados por meio da atividade, e que um tipo específico de sensibilização é objetivo principal: “o desejo de conservar o patrimônio que lhe foi apresentado” (SILVA, 2012, p. 43). Entretanto, Ham (2007) toma como base trabalhos da Psicologia para explicar que seria pretensão objetivar a mudança de atitudes – que há muito vêm sendo desenvolvidas pelos sujeitos em suas vidas cotidianas – por meio de apenas algumas horas de IA. Assim, o autor explica que o principal potencial da atividade seria o desenvolvimento da compreensão e, ao se tratar da sensibilização, deve-se apenas esperar, como resultado, o desenvolvimento de novas atitudes ou o fortalecimento daquelas já existentes. Mesmo assim, o autor chama a atenção para o fato de que a atividade deve contar com comunicação suficientemente eficiente para que possa causar os resultados esperados em intervalo de tempo tão diminuto.

Para que o intérprete ambiental consiga estimular o comportamento da audiência da maneira esperada, Ham (1992) explana sobre a importância do uso de mensagens simples e provocantes. Simples no sentido de que a audiência seja capaz de entendê-las e, para isso, a comunicação deve contar com uma estrutura linguística clara e culturalmente apropriada. Por esse motivo, caso não se tenha uma descrição satisfatória do perfil da audiência que se irá atender, é recomendado que se evite termos técnicos e regionalistas sem os devidos esclarecimentos. Além disso, Ham (1992) explica que o entendimento das mensagens depende em alto grau de que os temas sejam apresentados de modo claro e objetivo. Thorndyke (1977), em experimento realizado, demonstrou que narrativas que não apresentam o tema de modo claro e objetivo, muitas vezes, equivalem-se, no entendimento do sujeito, a mensagens ditas sem coesão entre si. No entanto, para melhor compreensão dessa inferência a que chegou Thorndyke (1977), é necessária a compreensão do que se entende por mensagem, por tema e por tópico.

Mensagens são orações completas (com sujeito, verbo e predicado) elaboradas e proferidas no sentido de se provocar consequências sociais. Contudo, uma mensagem sozinha tem pouca força persuasiva ao se comparar com mensagens acompanhadas de argumentação, ou seja, de outras mensagens subordinadas a ela e que cumprem o papel de convencer o ouvinte/leitor de sua relevância. A mensagem principal é denominada tema da comunicação e suas mensagens subordinadas serão os pontos principais a serem discutidos e as informações factuais que os sustentam. Todo tema aborda acerca de um determinado assunto: o **tópico**, que é representado por um termo (não por uma oração

completa). Essa estrutura de comunicação é apresentada pelo Grupo Temático de Interpretação Ambiental do Projeto Doces Matas (2002, p. 43-44) e pode ser representado conforme o esquema representado na Figura 1.

Figura 1 – A relação hierárquica existente entre o tópico, o tema, os pontos principais e as informações subordinadas



Fonte: Silva, 2012.

Mensagens provocantes são aquelas cuja forma de apresentação e conteúdo estão próximos daquilo que os sujeitos se interessam e que, portanto, é mais provável que reflitam a respeito. De acordo com Ham (2007), o princípio básico de uma mensagem provocante é que leve o sujeito à reflexão sobre o assunto abordado para que possa criar seus próprios significados sobre o que lhe é dito. No que se refere à forma da apresentação, não há uma fórmula básica e, mesmo que houvesse, dependeria em muito das habilidades cativas, didáticas e pedagógicas do intérprete ambiental.

Quanto ao conteúdo, Youngentob e Hostetler (2003) explicam que uma das maneiras de se formular uma mensagem provocante é pela análise das necessidades da audiência, necessidades essas que, com frequência, correspondem à classe socioeconômica da qual faz parte. Entretanto, quando não se tem informações precisas sobre o perfil da audiência para a qual o discurso será proferido, é necessário contar com alguns princípios básicos e gerais.

Por meio da análise dos trabalhos de Cialdini (1996) e Ham e Krumpel (1996), o autor e pesquisador neste trabalho – em dissertação de mestrado (SILVA, 2012) – categorizou mensagens funcionais no que diz respeito à sensibilização e à

responsabilização ambiental dos sujeitos da audiência. De modo geral, aconselha-se que sejam proferidas mensagens que abordem sobre:

- a) Os comportamentos típicos das pessoas (mensagens comportamentais);
- b) As consequências possíveis desses comportamentos (mensagens consequenciais);
- c) As atitudes que comumente as pessoas apresentam a respeito deles e as normas que existem em relação a eles (mensagens normativas);
- d) A possibilidade de autocontrole sobre eles (mensagens *autocontrolacionais*).

Silva (2012) também foi a campo e realizou a observação da atividade de intérpretes ambientais do Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG) (Londrina – PR), o que possibilitou a análise de como essas mensagens eram proferidas por eles e a identificação de novas classes que também se mostraram relevantes aos objetivos da atividade.

As mensagens que os intérpretes ambientais (sujeitos da referida pesquisa) proferiram puderam ser classificadas em descritivas e imperativas (SILVA, 2012). Mensagens descritivas são fatos e podem referir-se tanto ao meio ambiente “natural” (mensagens descritivas do não humano) quanto aos seres humanos (mensagens descritivas do humano), sejam grupos ou indivíduos; é nessa segunda categoria que se encaixam as mensagens formuladas a partir da análise dos trabalhos de Cialdini (1996) e Ham e Krumpal (1996). Já as mensagens descritivas do não humano são especialmente importantes para a compreensão ambiental; se emitidas de modo persuasivo podem levar o sujeito a refletir sobre elas e incrementá-las em seu repertório de crenças.

Mensagens imperativas são mandos⁶, ou seja, pedidos, ordens e conselhos que se emite à audiência a fim de controlar comportamentos desejáveis. Uma primeira importância possível de ser apontada para essas mensagens é como autoclíticas que favorecerão a característica provocante das mensagens descritivas. É comum observar os intérpretes proferirem – “Prestem atenção” – antes de iniciarem suas abordagens, o que pode funcionar no sentido de a audiência voltar sua atenção para o que será

⁶ A ocasião do mando é uma situação de estimulação aversiva ou de privação do emissor em relação a um estímulo reforçador específico. A resposta é a fala que estabelece, em graus variados, identidade funcional com o evento possivelmente consequente. A consequência é a ação do ouvinte que gera o fim ou a minimização da condição de estimulação aversiva ou de privação do emissor. Exemplo: ao sentir cede, a criança diz “água”; imediatamente a mãe lhe fornece um copo com o líquido.

posteriormente dito. Uma segunda importância decai sobre o controle de comportamentos insustentáveis no momento da atividade, comportamentos esses cujas consequências podem ser a degradação do local visitado ou algum prejuízo ao visitante. Sensíveis a isso, os intérpretes costumam pedir para que os visitantes não saiam da trilha, não façam barulho, não toquem nos seres vivos, não joguem lixo no chão, etc. Essas duas importâncias, no entanto, relacionam-se com comportamentos de curto prazo e no local da visitação (*in situ*).

Este autor (SILVA, 2012) também pôde observar a emissão de mensagens imperativas cujo controle decai sobre comportamentos de longo prazo tanto *in situ* quanto fora do local de ocorrência da atividade (*ex situ*). Sugeriu-se que as primeiras (longo prazo *in situ*) podem ter alguma função relacionada a novas visitas que o sujeito da audiência venha a realizar no mesmo ou em outros locais semelhantes. Sobre as segundas (longo prazo *ex situ*), infere-se que poderiam funcionar no controle da cidadania ambiental mais ampla se não fosse a limitação que a IA parece apresentar nesse sentido. Mesmo assim, uma vez que a atividade pode ser parte de um programa mais amplo e contínuo de EA, as mensagens imperativas *ex situ* podem acabar por provocar algum efeito.

Apesar de suas importâncias, as mensagens imperativas também podem funcionar contra os resultados objetivados pela IA. Alguns autores (HAM, 1992)) relata sobre a necessidade de a IA ser uma atividade com grau baixo de formalidade, com caráter primariamente recreativo. Ao passo que mensagens imperativas são muito utilizadas em contextos formais de ensino e relacionadas ao controle aversivo, quanto maior for o uso delas na IA, maior será o grau de semelhança com a educação formal e maiores poderão ser as possibilidades de contracontrole por parte dos sujeitos da audiência (comportamentos indesejáveis a esse tipo de atividade). Outro tipo de mensagem que também pode levar a essa situação é a normativa. Portanto, é necessário que o educador use sua sensibilidade para essa questão e tenha parcimônia no uso de determinadas mensagens.

Outro risco decorrente do uso das mensagens é referente à relação que elas estabelecem entre si. Youngentob e Hostetler (2003) explicam, por exemplo, que é recomendado ter certa cautela ao emitir mensagens comportamentais contrárias às mensagens normativas, isso é, dizer que as pessoas normalmente fazem o errado. De acordo com esses autores, a maioria das pessoas é conformista e age de acordo com o meio; o pertencimento social é importante para elas, portanto, se há uma identidade em comum com a comunidade a qual o sujeito pertence, pode não haver estímulo à mudança.

Desse modo, importa adotar o caminho inverso e, em vez de se dizer que a maioria das pessoas faz ao contrário do que estabelece a ética compartilhada, a norma ou o bom senso, dizer que muita gente faz o certo, o que é louvável, exemplo a ser seguido.

3.1 TÉCNICAS E TECNOLOGIAS DA INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL

O Grupo Temático de Interpretação Ambiental do Projeto Doces Matas (2002) aponta os diversos meios e técnicas passíveis de serem utilizados em situação de IA. As trilhas interpretativas são o meio mais comum e tradicional de se realizar a atividade. Isso, pois, elas contemplam todo o potencial e diferencial que a IA pode oferecer. Por meio delas, por exemplo, o ambiente descrito pode ser observado *in vivo* e sua equivalência com o conteúdo verbalizado pode ser notada com mais facilidade pelo sujeito participante.

Outra atividade bastante comum em IA são as exposições. Normalmente, os locais onde se realiza a atividade contam com o chamado Centro de Visitantes, onde modelos e demonstrações (*exhibits*) dos principais recursos do local são expostos de maneira atrativa e, muitas vezes, interativa às pessoas. Além das exposições, nesses centros também acontecem apresentações que preparam o sujeito para a visita. Outras atividades menos comuns, mas relevantes aos objetivos da IA, são as dramatizações, demonstrações folclóricas, conversas com nativos e práticas de campo (PROJETO DOCES MATAS, 2002).

Nem toda IA necessita da presença personalizada dos intérpretes para ocorrer, como é o caso da autoguiada. As mensagens não são ineditamente proferidas no momento da atividade e podem ser cuidadosamente tratadas e publicadas em material que o visitante carregará consigo para consulta ou em estruturas instaladas no local. Além disso, o direcionamento do sujeito ao longo de sua visita pode ocorrer por um ambiente preparado no sentido de controlar sua locomoção. Contudo, levando-se em consideração que, para o aprendizado do conteúdo atitudinal, é imprescindível que haja a socialização do aprendiz (ZABALA, 1998), pode-se dizer que a atividade não guiada apresenta potencial quanto à compreensão ambiental, mas certa fragilidade no que diz respeito à sensibilização e à responsabilização do participante.

Para suprir a falta da presença do intérprete ambiental na IA autoguiada, alguns recursos são comumente utilizados, tais como as sinalizações. Placas e *banners*, dispostos em locais estratégicos, realizam diversas funções, como a de direcionar o visitante, chamar sua atenção para determinados objetos e situações, adverti-lo quanto a cuidados que deve tomar e abordar informações que o ajudem na melhor compreensão acerca dos recursos do lugar. Outros imobiliários da IA Autoguiada são os pontos de escuta, em que o visitante, em vez de ler, ouve as informações que lhe são apresentadas. Pontos multimídia e guias portáteis também são possíveis, mas são menos comuns por demandarem recursos de maior valor monetário e esforços técnicos e intelectuais especializados de produção.

Ao conjunto inter-relacionado de recursos que dão suporte ao aprendizado do sujeito durante a visitação denomina-se Sistema de Aprendizado Móvel (SAM) (JENG *et al.*, 2010). De acordo com Jeng *et al.* (2010), os SAMs podem ou não ser do tipo “situados no contexto”, ou seja, preparados especificamente para aprendizagem relativa aos recursos de um lugar em específico. SAMs situados no contexto possibilitam que o sujeito aprenda com exemplos autênticos do objeto conteúdo da aprendizagem.

Guias portáteis de IA, quando preparados especificamente para a atividade no local em que será realizada, são exemplos de material que configuram SAMs situados no contexto. A Trilha Interpretativa das Árvores Gigantes do Parque Estadual de Porto Ferreira (PEPF) oferece um SAM a sua modalidade autoguiada de IA, a qual conta com sinalizações e um folder explicativo a respeito dos recursos do local. Em pesquisa realizada (MENDES; SOUZA; TABANEZ, 2007), foi constatado que o SAM do PEPF possui valor interpretativo para com a compreensão acerca dos recursos do local e a satisfação dos sujeitos com a visitação. Como exemplo de guia portátil impresso, Rabelo e Ribeiro (2008) produzem o jogo “Folhas do Cerrado”, situado no contexto do Parque Nacional da Serra do Cipó, no qual os visitantes teriam em mãos decalques de folhas de espécies tipicamente encontradas no local e a função de relacionar as folhas vistas no ambiente com as espécies a que pertencem.

Apesar de o material impresso ter por muito tempo sido utilizado nos SAMs, os *mobiles* vêm, aceleradamente, ganhando espaço. Para Jeng *et al.* (2010), o aprendizado por meio de dispositivos móveis é a tendência no campo da aprendizagem digital. Esses autores (Ibidem, p.5) explica quem, recentemente, o conceito de “aprendizado permanente consciente de contexto” (tradução própria) tem sido proposto como algo que permite aos estudantes aprenderem a partir de uma variedade de dispositivos móveis e

que facilita um ambiente de aprendizado permanente, sem rupturas, por meio do qual a situação educativa foque na ênfase das características do aprendizado em determinado momento e local, com determinados recursos e procedimentos e conduza as atividades de aprendizado sobre o mundo normal a partir dos suportes do sistema (dispositivo) utilizado.

O avanço nas tecnologias pervasivas trouxe oportunidades para que os educadores planejassem atividades interativas de ensino. Os aprendizes podem acessar a informação e aprender o conhecimento a qualquer hora e em qualquer lugar sem muito esforço adicional. Os dispositivos móveis possibilitam um aprendizado eficiente ao permitirem a tomada rápida de notas por vídeo, foto e áudio e por darem suporte aos estudantes em campo, provendo-os de material e comandos que os assistem no desenvolvimento de conceitos abstratos (LAI *et al.*, 2007).

O uso dos dispositivos móveis como guias portáteis na Intepretação Ambiental foi estudado por Ruchter, Klar e Geiger (2010), que puderam demonstrar que a eficácia da atividade autoguiada por meio desses aparelhos é equivalente à de quando ela é suportada por guias portáteis impressos ou mesmo guiada por um sujeito intérprete ambiental. Chen, Kao e Sheu (2003) também obtiveram sucesso ao propor um sistema de aprendizado por dispositivo móvel para auxiliar em atividades de observação de aves, que possibilitava que os estudantes tirassem fotos dos animais e se comunicassem com seus professores e com outros estudantes em um ambiente *wireless* ao ar livre.

Uma atividade ao ar livre sobre a ecologia das borboletas foi conduzida por Chu, Hwang e Tsai (2008), por meio da qual houve a integração entre um ambiente de aprendizado por dispositivo móvel com bibliotecas eletrônicas para auxiliar aos estudantes observarem e distinguirem borboletas e suas relações ecológicas com o meio. Os resultados experimentais obtidos por esses autores mostraram que o SAM utilizado não só aumentou a motivação dos participantes, como também contribuiu para o aprendizado do conteúdo proposto. Semelhantemente, Huang *et al.* (2010) desenvolveram um sistema de aprendizado por dispositivo móvel que possibilitou estudantes a aprenderem sobre plantas em um curso de botânica.

Um estudo sobre a eficácia de um SAM com a utilização de dispositivos móveis de baixo custo denominado Mobile Insect Learning System (MILS) foi relatado por Su e Cheng (2013). O MILS foi composto por atividades educativas que incorporam elementos de jogo (*gamificação*) e visaram a promoção do desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas, do interesse pelo engajamento e do aprendizado mais específico

acerca das ciências da natureza. O estudo foi realizado com crianças de 10 e 11 anos e testou, primeiramente, a hipótese de que as variáveis demográficas afetariam o alcance do aprendizado. Sobre essa hipótese, os autores que: os participantes mais experientes na utilização de dispositivos móveis demonstraram mais satisfação com a atividade; e participantes que apresentavam interesse prévio pelo conteúdo de estudo alcançaram scores mais altos de aprendizado no pós-teste. A segunda hipótese testada foi que os estudantes que recebessem diferentes intervenções mostrariam diferença significativa no alcance do aprendizado individual em um ambiente educativo ao ar livre. Registrou-se que aqueles que passaram por atividade com a utilização do MILS demonstraram maior eficiência no aprendizado do que aqueles que passaram por atividade convencional com dispositivo móvel (não *gamificada*) e por atividade tradicional por instrução. O relato de Su e Cheng (2013) demonstra que a utilização de dispositivos móveis como guias portáteis associada a um SAM *gamificado* pode contribuir ainda mais para o aprendizado dos sujeitos.

A partir do que foi discutido sobre a IA, seus objetivos, resultados esperados, métodos e tecnologias potenciais, conclui-se que é possível que haja um ganho na eficiência da atividade caso o ambiente físico (estruturas e material) e discursivo (mensagens) possa ser preparado de modo a associar a *gamificação* e a tecnologia computacional móvel para o desenvolvimento de SAMs bem estruturados. Além do mais, não se deve tratar os SAMs apenas como substitutos da atividade presencial humana. Os SAMs são meios funcionais para atividades específicas e suprir a insuficiência que possa existir de recursos humanos em determinados locais. Importa deixar claro que SAMs podem ser compostos por recursos humanos, como no caso da IA Guia. Quando esses sistemas são dotados de uma alta variedade de recursos, humanos e não humanos, impressos ou multimídia, torna-se possível que o intérprete ambiental faça o uso de um sem número de técnicas bem elaboradas e estruturadas em suas práticas educativas.

4 MATERIAL E MÉTODOS DA PESQUISA

De acordo com Franco (2008), a Análise de Conteúdo ganha importância no âmbito da Psicologia e da Educação à medida que:

[...] dentre as manifestações do comportamento humano, a expressão verbal, seus enunciados e suas mensagens, passam a ser vistos como indicadores indispensáveis para a compreensão dos problemas ligados às práticas educativas e seus componentes psico-sociais [...] [e] define, em princípio, seu próprio objeto de estudo: o comportamento humano [...] o principal foco de preocupação estava centrado nas mudanças comportamentais que pudessem ser 'cientificamente' observadas e, sempre que possível, quantificadas" (Ibidem, p. 8-9).

Franco (2008) ainda relata que uma tendência da Análise de Conteúdo nas últimas décadas, principalmente no que se refere à sua aplicação no contexto educacional, é a de estimular a emissão dos comportamentos a serem tomados como dados da análise. Para isso, o pesquisador pode recorrer ao desenvolvimento de suas próprias ferramentas de captura de dados, como ocorreu nesta pesquisa, em que foi oportunamente desenvolvida a atividade *gamificada* EMA, cujo *design* e conteúdo foram planejados de modo fundamentado em métodos e teorias da Interpretação Ambiental, da *gamificação* e da Análise do Comportamento, no sentido de estimular comportamentos verbais específicos dos participantes e relevantes no que se refere aos objetivos do trabalho.

A aplicação da EMA junto aos participantes ocorreu de modo vinculado ao registro dos comportamentos verbais por eles oralizados, assim como a atividade tradicional usada como fator de comparação. Tal registro foi transcrito e selecionado universo relevante aos objetivos da pesquisa: o *corpus*. Em seguida, foram definidos índices e indicadores de análise que direcionaram a *fragmentação* do corpus em unidades de análise que, por sua vez, puderam ser caracterizadas por e classificadas em categorias qualitativas. Por fim, a descrição dessas categorias ocorreu quantitativamente, a partir das frequências relativas e absolutas com as quais as unidades foram classificadas. As inferências relativas às questões e objetivos da pesquisa emergiram com base nessas descrições.

Considerou-se a pesquisa de caráter qualiquantitativo. Qualitativo, pois os índices e indicadores de classificação das unidades de análise foram definidos de acordo com a interpretação de suas qualidades, em relação ao contexto de suas produções e a seus efeitos. Além disso, inferências foram produzidas tomando como base a presença ou a ausência dos índices e indicadores no *corpus*, o que, de acordo com Bardin (2004), é um procedimento de caráter qualitativo. No entanto, uma vez que as inferências foram também emitidas com base nas proporções em que essas unidades apareceram no *corpus* e formaram as categorias, a pesquisa caracterizou-se quantitativa.

O movimento de caráter qualitativo retorna em ocasião da produção do metatexto para discussão dos resultados. Moraes e Galiazzi (2008) validam e propõem fundamentos que contribuem para uma Análise de Conteúdo de caráter qualitativo. Para esses autores, o analista não conta apenas com as teorias a ele explícitas para tomar decisões e realizar interpretações durante o movimento de análise, mas também com seu conhecimento tácito, provindo das situações por ele vivenciadas e que não lhes estão conscientemente acessíveis. Os autores ainda explicam que a Análise de Conteúdo tradicionalmente gera inferências baseadas apenas no que é manifesto pelo *corpus*, no entanto, o conhecimento tácito do pesquisador pode levar ao conteúdo latente, que é por ele comunicado, argumentado e defendido em ocasião do metatexto.

Uma vez que a pesquisa, aqui relatada, foi de caráter participativo e que o pesquisador e autor deste trabalho atuou desde o desenvolvimento da EMA até a execução junto ao público selecionado, pensa-se que essa experiência possa ter tido influência e tenha sido decisiva no movimento de análise, mesmo que de forma tácita. O que também fez dispensar teste de fidedignidade, pois nenhum outro possível analista passou pela mesma experiência, o que provavelmente resultaria em distintas interpretações dos dados.

4.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA

O evento que seria realizado pela ONG MAE em comemoração ao Dia da Árvore, no mês de setembro de 2015, e a pesquisa a ser realizada conjuntamente, foram divulgados às escolas públicas de Ensino Fundamental do município de Londrina junto a um pedido para que se pronunciassem as que tivessem interesse em participar. Dentre elas, seriam selecionadas as que apresentassem quantidade de alunos próxima ao limite de público que seria atendido no evento – vinte indivíduos entre alunos e funcionários da instituição – e que se adequassem ao perfil definido para a pesquisa – alunos do oitavo ou nono ano do Ensino Fundamental Regular de fomento público e em idade apropriada para essa etapa escolar.

A escolha do perfil dos participantes justifica-se nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental (PCNs) (BRASIL, 1998, p. 87), cuja informação é a de que os estudantes localizados nessa etapa da educação formal podem apresentar repertório comportamental para estabelecer “relações complexas e detalhadas entre diferentes elementos em estudo”. Além disso, mostram-se mais autônomos diante das

formas de trabalho, apresentando boa capacidade de formalidade no pensamento e na linguagem, de compreensão das definições científicas, na obtenção e organização de dados e na construção de hipóteses (Ibidem). Há também maior probabilidade de apresentarem “interesse em compreender o alcance social e histórico das diferentes atividades humanas” (loc. cit.). Portanto, determinou-se que estudantes localizados em etapas anteriores ou posteriores ao quarto ciclo do Ensino Fundamental não seriam adequados à pesquisa. Os primeiros, pois poderiam apresentar certa dificuldade na lida mais autônoma com as tarefas da EMA. Os segundos, pois seria relevante que ainda não tivessem entrado em contato com muitos dos temas da abordagem para que se pudesse evidenciar, com mais facilidade, momentos de aprendizagem inédita e suas decorrentes dificuldades – como no caso da classificação sistemática dos seres vivos, que normalmente ocorre no Ensino Médio.

Doze alunos da escola selecionada participaram do evento. No PEMG, foi pedido a eles que formassem, sob a orientação de seus professores, equipes de três a quatro participantes. As três equipes formadas foram, então, sorteadas entre os três guias da atividade – dentre eles, o pesquisador e autor deste trabalho. A equipe investigada foi guiada pelo pesquisador e formada por três alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental Regular de uma Instituição Pública de Ensino de Londrina, dois do sexo feminino e um do masculino, com idade apropriada para a etapa escolar e cujo nicho de convivência cotidiana limita-se à zona urbana do município de Londrina. Deles, apenas um havia visitado o parque anteriormente há mais de um ano da realização da pesquisa e todos preencheram e assinaram adequadamente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que lhes foi fornecido (ver Apêndice A).

A trilha interpretativa tradicional (não *gamificada*) do PEMG, usada como fator de comparação, não foi executada, registrada e investigada propriamente para os objetivos da pesquisa aqui relatada. Ela foi realizada de modo costumeiro no PEMG e selecionada aleatoriamente em 2011, por este pesquisador, para os propósitos da pesquisa em curso na época (SILVA, 2012). Dela, participaram dez alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental Regular de uma escola pública de Londrina.

4.2 LOCAL DA PESQUISA

A coleta dos dados foi realizada no PEMG, Unidade de Conservação cujo bioma é a floresta estacional semidecidual e cuja principal atividade junto aos visitantes é a realização de trilhas interpretativas em meio aos reflorestamentos e florestas conservadas do local. O local foi escolhido pelas boas condições de visitação e pela quantidade de experiência e conhecimento que o pesquisador e as instituições parceiras detêm a seu respeito. Por ordem de visitação, os locais e trilhas percorridos pelos participantes no momento da atividade foram:

- a) Centro de Visitantes: estrutura em alvenaria, com portaria, cozinha, sala de vídeo e recepção com alguns itens de exposição sobre os recursos naturais do local. Do lado externo, há placas em cimento com a pegada de animais da Mata Atlântica.
- b) Trilha do Projeto Madeira: trilha mais ou menos estreita, em meio a uma floresta fonte de reflorestamento que se encontra em fase transitória entre estágio secundário de desenvolvimento e floresta madura. Nela é possível encontrar tanto espécies vegetais que foram plantadas no local quanto outras que migraram da floresta conservada. Também há espécies invasoras.
- c) Choupana: estrutura sustentável coberta, em meio às florestas do parque. Normalmente utilizada para que os visitantes descansem, lanchem, usem os banheiros ou se protejam das chuvas.
- d) Trilha das Perobas: trilha estreita, em meio à floresta conservada, com predominância de plantas nativas e maior complexidade biológica. Esse, como os locais e trilhas anteriormente citados, possui placas sinalizadoras, indicativas e interpretativas. As placas interpretativas presentes nas trilhas apenas informam sobre os nomes populares e científicos das espécies arbóreas.

A IA do PEMG foi investigada pelo autor deste trabalho em pesquisa realizada entre 2010 e 2012 com o objetivo de identificar o conteúdo dos dizeres dos guias do parque (SILVA, 2012). Este autor também conta com aproximadamente dez anos de experiência no local, pois atuou como guia voluntário na instituição. A ONG MAE e a UEL, parceiras na realização do projeto, também possuem ampla experiência no PEMG no que se refere à pesquisas e intervenções no âmbito científico, conservacionista e

educacional. Essas experiências somam uma relevante bagagem de conhecimentos contextuais e é possível descrever a trilha interpretativa como a principal atividade de IA realizada no parque.

Tradicionalmente, a equipe do PEMG recebe os visitantes no Centro de Visitantes, direcionando-os para o auditório. No qual são expostas informações a respeito do parque, da atividade recreativa e educativa que será realizada e das regras, instruções, limites e possibilidades da visita. Em seguida, os visitantes têm um curto período de tempo para conhecer os *exhibits* do local, ir ao banheiro e se hidratar. Após isso, são encaminhados sob o acompanhamento de um dos guias do local à primeira trilha em que caminham, a Trilha do Projeto Madeira. Nela, os participantes conhecem algumas espécies arbóreas usadas no reflorestamento do lugar, sendo que uma das principais espécies alvo de interpretação pelo guia é o Jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), pela sua significativa importância ecológica na manutenção da fauna local.

Terminada a referida trilha, o grupo chega à Choupana do parque, onde tem uma pausa para descanso, necessidades pessoais e contemplação. Em seguida, o guia aborda sobre as próximas trilhas que podem conhecer, na maioria das vezes, deixando em aberto para que os visitantes decidam sobre que rumo tomar. A mais cotada é a Trilha das Perobas, pela alta biodiversidade e relevância de alguns dos recursos naturais e socioculturais passíveis de visualização, como é o caso da Figueira (*Ficus sp.*), da Perobá-rosa (*Aspidosperma polyneuron*), do Palmiteiro-juçara (*Euterpe edulis*) e de grandes árvores caídas em estado de decomposição. Referente a esses recursos, os guias têm planejados os pontos de parada, nos quais abordam sobre eles e as relações que estabelecem com a floresta e o ser humano.

O quesito de encerramento da atividade no parque é o tempo, definido pelas normas de fechamento ou pela necessidade do visitante. Quando, por exemplo, há visitas de estudantes, as escolas informam o horário que deverão partir e o guia toma suas decisões com base nisso. Desse modo, a trilha interpretativa normalmente se dá como encerrada a tempo de que os visitantes retornem à Choupana, realizem uma parada confraternizadora de aproximadamente 20 minutos e se dirijam novamente ao Centro de Visitantes e, por fim, à saída do parque.

Em pesquisa realizada por este autor, e defendida como dissertação de mestrado (SILVA, 2012), foi possível descrever e discutir sobre a função das mensagens ditas pelos guias aos visitantes no parque. Sumariamente, os guias abordam, principalmente, sobre a relevância ambiental e importância ecológica das espécies arbóreas da floresta, num

sentido de levar à compreensão, sensibilização e responsabilização dos visitantes em relação à necessidade da existência e proteção do parque como Unidade de Conservação. Em menor grau, mas ainda expressivo, os guias emitem mensagens com a função de estimular comportamentos ambientalmente adequado, principalmente no local e no momento da visitação – o que é nada mais que o requisito mínimo para que o lugar seja visitado.

No entanto, o PEMG também se depara com as limitações que *precarizam* a realização da IA no Brasil, principalmente no que se refere aos investimentos que são destinados à atividade. Mesmo sendo uma das principais e mais relevantes ações de conservação do parque, não são contratados funcionários efetivos para atuação na IA. Tradicionalmente, os funcionários responsáveis por outras funções se esforçam no sentido de conduzir, ao menos com o mínimo de eficiência, a visitação. Os sujeitos que chegam mais próximos da função são estagiários que, de tempos em tempos, são contratados sob a dependência da liberação dos recursos pelo Governo do Estado ou por outras instituições que porventura venham fomentar as ações por meio de projetos. Desse modo, em diversos momentos, é possível observar a ausência de estagiários e o esforço dos empregados e outros colaboradores que deixam de realizar suas funções originais para atuar como guias.

O resultado das limitações enfrentadas pelo PEMG em relação à IA no parque é a realização de atividades sem o devido e contínuo planejamento, de modo que se baseiam, quase que exclusivamente, na caminhada e exposição de informações (consagradas na tradição do lugar) em pontos de parada (também consagrados). A visitação por mais de uma vez torna-se, em muitos casos, repetitiva e as técnicas usadas, em grande parte, acabam por tornar a atividade do visitante demasiadamente passiva, sendo que a motivação fica quase que inteiramente a cargo do carisma e das habilidades retóricas do guia. Além disso, muitos dos guias que, por acaso, estão disponíveis no local no momento da visitação, não são amplos conhecedores do significado de seus recursos naturais, socioculturais e relações que estabelecem. Levando em consideração a rotatividade de guias e a falta de formação específica na área, que também é uma realidade, a instituição carece de planejamento e material de apoio que suplante as limitações que, porventura, a atividade IA do PEMG venha a apresentar; que sugiram e realização de atividade mais dinâmicas, participativas e, conseqüentemente, motivadoras aos visitantes; e que torne possível uma vasta gama de conteúdo passível de apresentação, discussão e reflexão, o que poderá ser abordado em dependência das necessidades e interesses dos visitantes.

4.3 GAMIFICAÇÃO DA INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL DO PEMG

A *gamificação* da IA realizada no PEMG teve como principal meta contribuir para a superação das limitações anteriormente apontadas. Foi pensada uma atividade que tornasse a visitação mais ativa, de modo que os participantes pudessem tomar muitas das decisões que tradicionalmente são tomadas pelos guias, tais como os recursos do ambiente que interessam conhecer e os pontos em que desejam parar. Além disso, os elementos da *gamificação* – tais como a atribuição de recompensas e metas na realização de tarefas – foram mobilizados com o objetivo de contribuir na motivação dos participantes. Outra das funções desse “replanejamento” da atividade foi suplantar a falta de planejamento e as falhas de formação dos guias, de modo que a atividade sugere, de modo estruturado, tarefas a serem realizadas e oferece a oportunidade de acesso a uma variedade de informações sobre o parque e sua natureza. O conteúdo da EMA, por sua vez, foi planejado de acordo com: o que é tradicionalmente dito aos visitantes no parque; a ampla variedade de recursos naturais e socioculturais sobre os quais o visitante pode vir a aprender; e àquilo que se considerou educacionalmente relevante embasando-se na literatura da área.

Na *gamificação* da IA do PEMG, que deu origem à atividade denominada EMA, buscou-se a inserção de elementos dos jogos que pudessem funcionar na estimulação dos comportamentos de jogar e na manutenção desses comportamentos. Uma vez que jogar significa, na EMA, participar da atividade de IA do PEMG, objetiva-se que tais elementos funcionem, portanto, na estimulação e manutenção da participação do visitante em atividades do tipo.

Na EMA, assim como na atividade tradicional, os visitantes chegam ao parque e são encaminhados ao auditório, onde são expostas informações acerca do parque, da atividade a ser realizada e de suas regras, instruções e barreiras. Mas, diferentemente da atividade tradicional, a EMA ambienta os participantes em uma história do fim dos tempos para a humanidade decorrente das graves crises ambientais. Nesse mundo, os cientistas descobrem que a única chance de sobrevivência é a compreensão da natureza, que havia se perdido em meio aos processos de modernização. Assim, montam uma expedição com os poucos habitantes que ainda restam com o objetivo de construir tal compreensão. Os visitantes do PEMG são, então, convidados a participarem dessa expedição e coletarem dados a respeito do meio ambiente vivenciado no parque.

A história fictícia é um dos elementos da *gamificação* planejado no sentido de funcionar na manutenção do comportamento de jogar – como sugere Morford *et al.* (2014), mas, na EMA, ele também foi planejado para apresentação clara e objetiva do tema da abordagem, tal qual que “a solução das crises ambientais globais depende das ações locais de conservação, como as que ocorrem no PEMG, principalmente no que se refere à produção de conhecimentos científicos”.

Os objetivos dos participantes na atividade são os de: levantar informações sobre o meio ambiente a que estão a explorar, o que deverá ajudar a expedição em sua tarefa de salvar os ecossistemas e, conseqüentemente, a espécie humana da catástrofe que está por vir; e desenvolver habilidades de exploração e pesquisa que possam auxiliar o planeta e a humanidade no que se refere às questões de ordem ambiental. Para isso, eles têm como metas: explorar o ambiente por meio das trilhas possíveis, permitidas e consagradas no local da atividade; descobrir os recursos bióticos e abióticos que compõem o ecossistema do local; coletar dados sobre a biologia e a conservação desses recursos; e registrar as experiências da expedição em diário. Para estimular a clareza quanto a esses objetivos e metas (considerada parte dos comportamentos de jogar por Morford *et al.*, 2014), eles são verbalizados oralmente pelos guias e textualmente no material da atividade em diversas ocasiões da EMA.

Outro dos elementos cuja função é na manutenção do comportamento de jogar é a formação de equipes em que os participantes possuem diferentes funções interdependentes entre si. Ainda no Centro de Visitantes, eles são orientados a formar equipes de 3 a 5 pessoas – fator indispensável para a expedição. A essas equipes, é então apresentado o material da expedição (ver Figura 2) e as funções possíveis de cada membro. Cada função é associada a um material específico:

- a) O membro com a função denominada Operador porta consigo um *mobile* que executa um aplicativo denominado Sistema do Operador (SO). Sua função é a de operar esse sistema para chegar às informações acerca de uma determinada descoberta;
- b) O Coletor carrega o Diário do Coletor (DC), onde serão registradas as informações das descobertas e da experiência da equipe na expedição;
- c) O Naturalista porta o Manual do Naturalista (MN), que contem informações para consulta sobre a expedição, os objetos de descoberta e termos técnico-

científicos que, porventura, venham ser um empecilho no entendimento dos textos informativos;

- d) O Desbravador é o sujeito responsável pela tomada de decisões na equipe e pela interação com agentes externos quando necessário (guia e funcionários do parque, por exemplo). Funciona como um líder. Porém, em equipes de cinco pessoas, a função deve ser compartilhada por dois participantes. Em equipes de quatro indivíduos, o participante que não exercer nenhuma das funções acima relatadas será o desbravador. Em equipes de três, um dos participantes acumula essa função. De modo geral, sua tarefa é basicamente política, podendo agir de diversas maneiras, desde tiranas até democráticas, mas sua manutenção no posto dependerá da vontade da equipe.

Figura 2 – Imagem do material recursivo da EMA



Além do Sistema do Operador, do Diário do Coletor e do Manual do Naturalista, foram entregues, aos participantes, bolsas com logotipo da atividade e cartilhas com informações sobre projetos da ONG Meio Ambiente Equilibrado no PEMG. Fonte: produção do próprio autor.

As referidas funções não são, contudo, estanques, e podem ser permutadas entre os participantes a qualquer momento da atividade, o que deverá funcionar num sentido de promover o fator “novidade”, importante na manutenção do comportamento de jogar de acordo com *Morford et al.* (2014).

Terminada a instrução e organização das equipes no Centro de Visitantes, assim como na atividade tradicional, eles têm um tempo para apreciar os *exhibits* e cuidarem de suas necessidades pessoais antes de começarem a caminhada pela Trilha do Projeto Madeira. A caminhada é acompanhada por um guia que, na EMA, deve agir conforme determinadas regras. A primeira e mais importante é que ele deve lançar mão de estratégias para controlar o comportamento dos visitantes no que diz respeito ao seguimento de regras, instruções e barreiras da atividade e do parque; no entanto, não poderá definir caminhos a seguir e pontos a parar (como é de ocorrência tradicional no PEMG). Os participantes deverão ter a liberdade de escolha nesse sentido, desde que obedeçam às regras, instruções e barreiras do parque e da atividade. O guia tem,

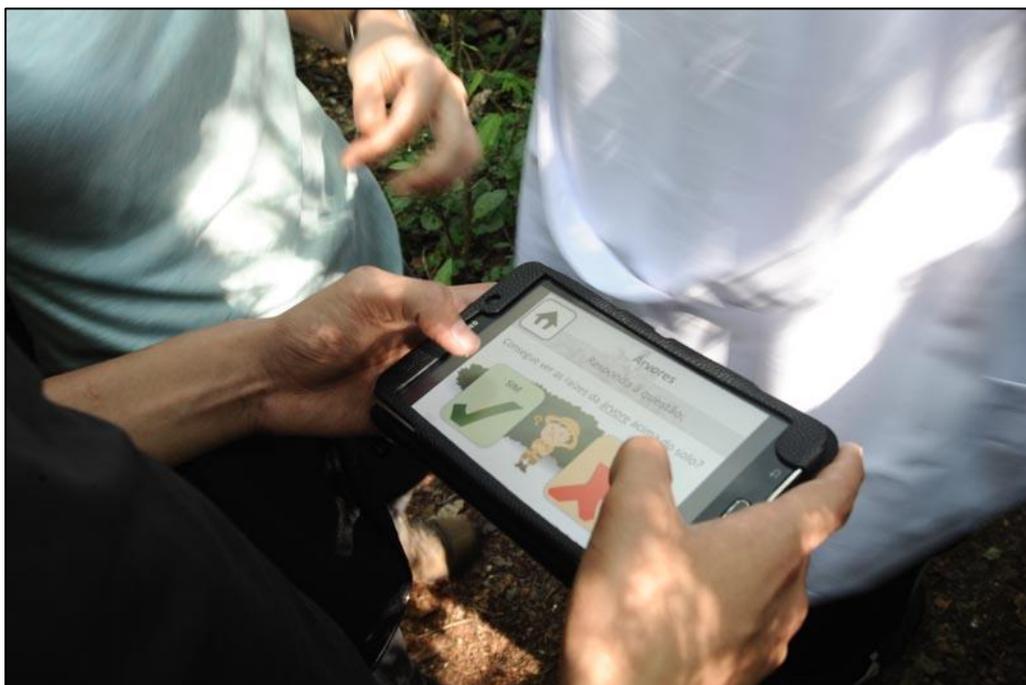
entretanto, o dever de sugerir pontos de parada e a descoberta de objetos e relações que tradicionalmente ocorrem na abordagem interpretativa do PEMG.

A ajuda prestada pelo guia na EMA deve ser limitada de acordo com o que o material da atividade pode oferecer. Quaisquer informações que os sujeitos necessitem devem ser consultadas no material, respeitando a dinâmica estabelecida. Desse modo, se a equipe se deparar com o termo “polinização” e não souber seu significado, deverá recorrer ao Naturalista que, por sua vez, recorrerá ao glossário do MN. O guia deve instruir os participantes nesse sentido, mas, também, conhecer o material da atividade para que possa avaliar suas limitações. Em ocasião de uma informação não contemplada no material, ele tem o dever de emití-la aos participantes, desde que a conheça e que as questões sejam formuladas pelo Desbravador (o único com permissão de interagir com o guia nesse sentido).

O guia também deve realizar orientação com maior nível de assistência à primeira descoberta realizada pela equipe. Diferentemente das outras descobertas – e pontos de parada – a primeira é indicada pelo guia na Trilha do Projeto Madeira. Trata-se do Jerivá que, como dito antes, é tradicionalmente interpretado nesse local aos visitantes. Esta primeira descoberta tem o caráter demonstrativo, servindo para que os participantes aprendam a operar processos de descoberta e sanem possíveis dúvidas antes de praticarem maior autonomia.

Frente ao exemplar a ser descoberto, o Operador, com ajuda de sua equipe, executa o SO (ver Figura 3), que funciona pela apresentação de quadros informativos e o acionamento de botões que levam a outros quadros do sistema. O desenvolvimento do SO foi pensado como um elemento que favorece o impacto direto das ações dos participantes nos processos e resultados da EMA (uma das características dos comportamentos de jogar como são descritos por Morford *et al.*, 2014). Com o aplicativo, as ações dos participantes têm efeito imediato e automático na EMA, não sendo necessárias ações complementares – o que auxilia na proximidade entre a resposta e o possível estímulo consequente no evento comportamental, descrita por Skinner (1972) como um dos aspectos de relevância na tecnologia do ensino; e também diminui o esforço necessário para a realização da tarefa, o que poderia diminuir o engajamento do sujeito na atividade, à semelhança do que explicam Friman e Poling (1995) sobre a diminuição da taxa de respostas em decorrência do aumento de esforço para emissão de um dado comportamento.

Figura 3 – Imagem dos participantes operando o Sistema do Operador na EMA



Fonte: produção do próprio autor.

Passando pelos *quadros de abertura do sistema e de introdução* (ver Figura 4), os participantes se deparam com o primeiro dos *quadros de decisão* (ver Figura 5), nos quais devem ser selecionadas cartas de escolha em resposta a uma questão que é emitida sobre o objeto da descoberta. Essas cartas apresentam – tanto no formato descritivo quanto ilustrativo – características e categorias possíveis de classificação da descoberta.

Figura 4 – Quadros de abertura e introdução do SO



À esquerda, quadro de abertura do SO. À direita, quadro de introdução. Fonte: produção do próprio autor.

Figura 5 – Quadros de decisão do SO



À esquerda, quadro de decisão de macrocategorias. À direita, quadro de decisão da categoria “plantas”. Nos quadros, seção “título” em fundo cinza claro; seção “prompt” em fundo cinza escuro; e seção “conteúdo” em fundo branco. Fonte: produção do próprio autor.

A dinâmica do processo de descoberta na EMA será exemplificada com a descoberta do Jerivá que, sendo um recurso natural, os participantes devem selecionar a carta “A Natureza” em ocasião do primeiro quadro de decisão para que consigam chegar às informações próprias à descoberta. Na sequência, lhes é apresentado o quadro de decisão sobre as categorias “Ser Vivo” e “Elemento Abiótico”. Sendo o Jerivá um ser vivo, a carta referente a essa categoria deve ser selecionada. Os quadros seguintes, se selecionadas as cartas adequadas – que estabelecem equivalência com o objeto da descoberta – são percorridos até chegarem aos quadros informativos da descoberta (ver Figura 6).

Figura 6 – Quadros informativos da descoberta



À esquerda, quadro de apresentação da descoberta. À direita, quadro de informações da descoberta. Fonte: produção do próprio autor.

O primeiro dos quadros informativos é o *de apresentação da descoberta*, com título contendo nome popular e técnico-científico da descoberta e a apresentação de algumas fotos relacionadas a ela. Os participantes, então, podem conferir as informações que lhes são apresentadas e avaliar se a descoberta a que chegaram estabelece relação de equivalência com o objeto a ser descoberto. Caso a relação não seja percebida, a única opção válida é a de voltarem ao início do sistema (por meio do acionamento de botão específico) e tentarem novamente a seleção das cartas e características adequadas. Nesse caso, a possibilidade de um botão “voltar para o quadro anterior” foi descartada no sentido de aumentar o esforço da resposta em ocasião do erro e estimular – por meio dessa consequência possivelmente aversiva, como sugerem Friman e Poling (1995) – que os participantes se sensibilizem para as probabilidades de sucesso nas tarefas da EMA (um dos comportamentos de jogar descritos por Morford *et al.*, 2014).

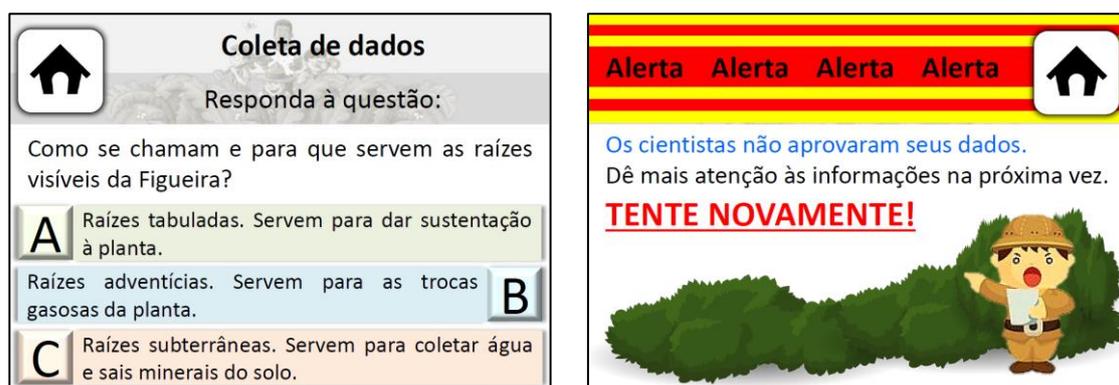
Após a apresentação da descoberta, surge um primeiro *quadro de informações da descoberta* (ver Figura 6), em que um curto texto, com entre três e quatro frases em média, apresenta conteúdo principalmente para a compreensão do objeto da descoberta e das relações ecológicas que estabelece no ecossistema de que faz parte. Para isso, são emitidas frases descritivas à semelhança das constatadas por Silva (2012) nos dizeres dos guias nas atividades tradicionais do PEMG.

Alguns objetos de descoberta, no entanto, não são usualmente abordados pelos guias nas atividades tradicionais – tais como a microbacia hidrográfica do parque e algumas ordens de artrópodes – mas fazem parte da natureza local e podem ser de interesse dos participantes. Para esses – sobre os quais não havia dados em relação à

tradição interpretativa do PEMG – o conteúdo foi produzido com base nos conhecimentos dos atores especialistas envolvidos no desenvolvimento da EMA e na publicação organizada por Torezan (2006) contendo coletânea de trabalhos de pesquisa sobre a ecologia do parque.

No quadro de informações da descoberta, há o comando “estude as informações”, pois o próximo quadro (*de coleta de dados*) emite uma questão a ser respondida com base nas informações apresentadas (ver Figura 7). Esse quadro, na história fictícia da EMA, representa o momento em que os exploradores submeterão as informações sobre a descoberta aos cientistas da expedição. À questão, são ofertadas três alternativas de resposta. Caso a resposta inadequada seja selecionada, o sistema imediatamente leva ao *quadro de alerta* (ver Figura 7), que informa a desaprovação dos dados coletados pelos cientistas da expedição; sugere mais atenção às informações numa próxima vez; e instrui para que tentem novamente. Nesse caso, assim como ocorre nos quadros de decisão e com a mesma função, o único botão disponível é o de atalho para o início do sistema, levando os participantes a percorrerem todo o caminho novamente até o ponto em que o desenvolvimento da descoberta foi interrompido.

Figura 7 – Quadros de informações e de coleta de dados do SO



À esquerda, quadro de coleta de dados. À direita, quadro de alerta do sistema. Fonte: produção do próprio autor.

Para maiores chances de se obter sucesso no quadro de coleta de dados importa o auxílio do Naturalista que, em consulta ao MN, pode acessar os textos informativos sem que seja necessário retorno ao quadro de informações da descoberta no sistema. Além

disso, os termos técnicos e científicos que podem gerar dificuldade na compreensão dos participantes são destacados no texto e estão presentes para consulta no MN.

No caso de os participantes acertarem à questão do quadro de coleta de dados, surge um segundo quadro informativo do objeto da descoberta. Esse, por sua vez, apresenta conteúdo relevante à sensibilidade e responsabilidade ambiental dos participantes, em que são priorizadas informações sobre seu o *status* de conservação e relações com a atividade humana. Sequencialmente, um segundo quadro de coleta de dados questiona acerca das informações apresentadas por esse último texto e, no caso de sucesso, é automaticamente liberado aos participantes o *quadro de feedback* (ver Figura 8).

Figura 8 – Quadro de *feedback* do SO



Fonte: produção do próprio autor.

O *quadro de feedback* remete a outros dois elementos relevantes da *gamificação*: os pontos de experiência e as conquistas. A conclusão de tarefas de descoberta na EMA gera pontos que, somados, remetem a níveis de experiência da equipe na expedição (ver Figura 9). É atribuído o mínimo de vinte pontos de experiência por descoberta que, no entanto, podem ser acrescidos pontos provindos de descobertas cujo caráter associa-se a comportamentos valorizados em termos conservacionistas, científicos ou educacionais, o

que gera as conquistas (ver Figura 9). A conquista “descoberta importante”, por exemplo, está associada a espécies ameaçadas ou sob o risco de extinção e àquelas que costumemente são valorizadas na abordagem tradicional do PEMG. Já a conquista “questionador curioso”, associa-se a recursos naturais e socioculturais que não estão sob condição diretamente observável no ambiente, mas que podem ser questionados a partir de indícios. A cada conquista possibilitada pela descoberta são acrescidos dez pontos de experiência aos vinte originalmente atribuídos, de modo que a pontuação total automaticamente atribuída a uma descoberta pode chegar a cinquenta pontos, quando associada a um máximo de três conquistas. Sobre isso, importa a regra de que os pontos relacionados a uma mesma descoberta não podem contabilizados por mais de uma vez.

Figura 9 – Páginas informativas do MN sobre os níveis de experiência e as conquistas

NÍVEIS DE EXPERIÊNCIA



Iniciante: com 90 pontos, você acaba de se tornar um expedicionário. Realize mais algumas descobertas para subir de nível.



Amador: com 300 pontos, você já tem alguma experiência em descobertas. Agora que está ficando bom, não vá desanimar.



Experiente: com 660 pontos, você já tem um alto nível de experiência e poderá começar a procurar por descobertas mais difíceis de se fazer.



Profissional: com 1200 pontos, descobertas que pareciam complicadas já estão ao seu alcance. Suas possibilidades e habilidades de explorador parecem não ter mais limites.

CONQUISTAS

Aumentam a pontuação de experiência comumente fornecida pelas descobertas.



Descoberta Rara: alguns elementos são raros na natureza. Descubra-os para obter essa conquista.



Descoberta Importante: a expedição está dando recompensas para algumas descobertas. Faça-as para obter essa conquista.



Visão Analítica: alguns elementos estão camuflados, mimetizados ou escondidos. Descubra-os para obter essa conquista.



Explorador Destemido: alguns animais causam medo ou são efetivamente perigosos. Obtenha essa conquista ao descobri-los na natureza. Mas tome muito cuidado!



Questionador curioso: há coisas que as pessoas comuns raramente questionam. Seja curioso e obtenha essa conquista.

6

7

À esquerda, página informativa sobre os níveis de experiência. À direita, página informativa sobre as conquistas. Fonte: produção do próprio autor.

As descobertas realizadas e os pontos ganhos não são, contudo, automaticamente registrados. O registro é realizado pelo Coletor no DC. A primeira página de preenchimento do DC trata-se do cadastro da equipe (ver Figura 10). Em seguida, tem-se

a *barra de progressão*, a qual o Coletor preenche na função de facilitar a visualização do acúmulo de pontos de experiência pela equipe e dos níveis atingidos (ver Figura 10). Inicia-se, então, a seção de Registro de Descobertas, que apresenta quadros para preenchimento com as informações provindas do SO ou fornecidas pelo *Guia Local* (ver Figura 11).

Figura 10 – Páginas de cadastro de expedicionários e de barra de progressão do DC

CADASTRO DOS EXPEDICIONÁRIOS	
Data: _____	
Nome da equipe: _____	
Guia Local: _____	
<input type="checkbox"/>	EXPEDICIONÁRIO OPERADOR Nome: _____ Apelido: _____ Instituição: _____ Idade: _____
<input type="checkbox"/>	EXPEDICIONÁRIO COLETOR Nome: _____ Apelido: _____ Instituição: _____ Idade: _____
<input type="checkbox"/>	EXPEDICIONÁRIO NATURALISTA Nome: _____ Apelido: _____ Instituição: _____ Idade: _____
<input type="checkbox"/>	EXPEDICIONÁRIO DESBRAVADOR Nome: _____ Apelido: _____ Instituição: _____ Idade: _____

BARRA DE PROGRESSÃO	
Pinte conforme atingir a pontuação indicada no quadro.	
Barra	0 pontos
	Níveis
30	
60	Ainda não é um expedicionário oficial
90 pontos	
160	
230	INICIANTE
300 pontos	
420	
540	INTERMEDIÁRIO
660 pontos	
840	
1020	EXPERIENTE
1200 pontos	
1800	
2400	PROFISSIONAL
3000 pontos	
Parabéns, tornou-se um expedicionário do mais alto nível!	

À esquerda, página de cadastro de expedicionários. À direita, página de barra de progressão. Fonte: produção do próprio autor.

Figura 11 – Página de registro de descobertas do DC

REGISTRO DE DESCOBERTAS	
Título da descoberta: _____ Data/horário: _____ Local: _____ Anote as palavras e os termos em destaque e ganhe +5 pontos.	Experiência Anterior _____ Pontos ganhos _____ Novo total _____
Título da descoberta: _____ Data/horário: _____ Local: _____ Anote as palavras e os termos em destaque e ganhe +5 pontos.	Experiência Anterior _____ Pontos ganhos _____ Novo total _____
Use o verso da página para mais anotações e ilustrações.	

Fonte: produção do próprio autor.

A contabilização dos pontos de experiência é feita na coluna à direita dos quadros de registro (ver Figura 11), sendo que o participante anota os pontos de experiência acumulados até o momento da descoberta que se está a registrar, os pontos ganhos em relação a ela e o total de pontos, fruto da operação de soma entre os outros dois valores (ver Figura 12). Os níveis de experiência alcançados dependem da pontuação total adquirida. Assim, os efeitos diretos das ações dos participantes em tarefas da EMA deixam de ser automáticos (como ocorre no SO) e dependem da participação ativa do Coletor, o que foi planejado para a promoção da interação colaborativa entre os jogadores.

Figura 12 – Imagem dos participantes registrando informações do SO no DC na EMA



Imagem dos participantes realizando anotações no Diário do Coletor a partir de informações contidas no Sistema do Operador. Fonte: produção do próprio autor.

Apesar de 3000 pontos ser o limite apresentado na barra de progressão (ver Figura 10), não é possível que, havendo o seguimento das regras, sejam alcançados dentro do tempo limite da atividade – que tradicionalmente varia entre uma e três horas no PEMG. Essa meta está a servir mais na estimulação dos participantes para que voltem a realizar a atividade de onde pararam (o que é considerado comportamento de jogar por Morford *et al.*, 2014). Sobre o limite temporal, assim como na atividade tradicional, é ele quem define o término da EMA quando executada uma única vez. No entanto, se os sujeitos voltarem a participar noutro momento, a atividade pode se dar como encerrada ao alcançarem o limite da pontuação.

Ao final da atividade, assim como ocorre na IA tradicionalmente realizada no PEMG, os participantes (uma ou mais equipes) são levados à Choupana, onde podem confraternizar e discutir acerca da experiência vivenciada. Em seguida, o guia – ou os guias – realiza uma dinâmica de encerramento, apresentando os resultados de cada equipe, discursando sobre as consequências desses resultados em relação à história fictícia da expedição e parabenizando os participantes pelo trabalho realizado. Além do mais, quando na participação de mais de uma equipe, tal dinâmica é comunicada aos

visitantes no início da expedição a fim de provocar alguma motivação por meio da competição entre equipes.

4.4 DESCRIÇÃO DA COLETA À UNITARIZAÇÃO DOS DADOS

O som dos acontecimentos da EMA, realizada junto aos participantes do evento em comemoração ao Dia da Árvore de 2015, foi coletado por meio do aplicativo “Easy Voice Recorder Pro”, desenvolvido pela empresa Digipom. Sendo os comportamentos verbais orais desses participantes o principal objeto de análise na pesquisa, o aplicativo de gravação foi executado no *mobile* portado pelos participantes como um aplicativo de fundo, de modo imperceptível a eles. Desse modo, por conta da necessidade de operação do SO, a realização das tarefas da EMA ocorre em torno do *mobile*, o que sugeriu a adequação do procedimento. A gravação de vídeo não foi tomada como uma opção adequada sob o risco de os participantes apresentarem, frente à câmera, comportamentos demasiadamente distintos daqueles que ocorreriam em uma situação com propósito puramente recreativo e educativo.

A participação ativa do pesquisador no evento investigado teve a função de torná-lo conhecedor e mais sensível aos acontecimentos que não pudessem ser registrados pelo gravador de sons. Tais acontecimentos foram sendo anotados em caderno de campo pelo pesquisador durante e após as situações relacionadas à pesquisa. Já, sua atuação especificamente como guia da atividade, ocorreu com o propósito de que pudesse controlar o seguimento das regras e instruções da EMA e, ao mesmo tempo, tomar decisões que satisfizessem o registro do principal objeto de análise: o contato dos participantes com o conteúdo e os elementos de *gamificação*.

Os aspectos decorrentes das ações dos guias na EMA não foram tomados como objeto principal de investigação, mas apenas como dado contextual relevante. Por isso, tendo seguido as regras e instruções planejadas para a função na EMA, não foram vislumbradas quaisquer formas de intervenção, do guia pesquisador, que pudessem prejudicar na adequação dos dados para com os objetivos investigativos do trabalho.

O registro sonoro da IA tradicional do PEMG em 2011, no entanto, ocorreu por meio de procedimentos diferentes. Sendo os dizeres do guia o principal objeto de análise de Silva (2012), o instrumento de gravação (um gravador digital de sons, do comprimento de uma caneta e largura de aproximadamente três centímetros) foi posicionado em contato

com o tórax do guia, às vistas da audiência. Como, na modalidade tradicional, a principal tarefa dos participantes é a de apreciarem os pontos de parada e suas respectivas abordagens (emitidas pelo guia), o procedimento foi considerado adequado aos propósitos analíticos, apesar de reconhecidas suas limitações. Assim como na EMA, a atividade registrada durou aproximadamente uma hora e trinta minutos.

Na transcrição dos registros sonoros, foram registrados os comportamentos verbais orais dos participantes na realização de tarefas da EMA. Comportamentos verbais orais de outros sujeitos, como o professor da turma e o guia da atividade, assim como detalhes de acontecimentos que não puderam ser capturados pelo gravador, foram apenas narrados quando em relação aos comportamentos dos participantes. O *corpus*, portanto, foi composto por um texto de narrativa, de autoria deste pesquisador, com base nas transcrições dos dados sonoros com acréscimo das anotações realizadas durante a participação na pesquisa.

Franco (2008) explica que a Análise de Conteúdo é realizada em três fases. A primeira trata-se da *pré-análise*, em que é realizada a seleção do material a ser analisado (o *corpus*), a adequação aos objetivos e hipóteses da pesquisa em relação a ele e definidos os índices e indicadores que guiarão a fragmentação do material em unidades de análise. Após seleção do material, embasada nas justificativas da pesquisa, realiza-se sua *leitura flutuante* (BARDIN, 2004), “de modo a conhecer [...] as mensagens nele contidas” (FRANCO, 2008, p. 52) e definir a teoria e os aspectos do *corpus* que irão ser correlacionados no movimento da análise.

Na pesquisa relatada, a *leitura flutuante* possibilitou confirmar a adequação do referencial teórico e dos objetivos da pesquisa, dando origem a três metas de análise, tais quais quantificar e evidenciar: **(a)** se os participantes da atividade *gamificada*, sensíveis aos seus elementos de *gamificação*, emitiram os comportamentos de jogar, embasando-se em Morford *et al.* (2014); **(b)** se os participantes da atividade *gamificada* emitiram comportamentos e responderam aos elementos relevantes à manutenção do comportamento de jogar, baseando-se em Morford *et al.* (2014); e **(c)** se comportamentos verbais relacionados aos objetivos da EA foram mobilizados por participantes ao longo da atividade *gamificada* de IA em trilhas, embasando-se em Smyth (2006).

Cada uma das metas deu origem a um índice amplo de análise, a saber: **(a)** comportamentos de jogar; **(b)** manutenção dos comportamentos de jogar; e **(c)** objetivos da Educação Ambiental. Em seguida, fundamentando-se na Análise do Comportamento, foram definidos os indicadores da análise a partir de critérios relacionados aos estímulos

discriminativos, às consequências e à topografia das ações dos participantes da pesquisa. Uma relação completa e detalhada desses indicadores encontra-se no Apêndice B deste trabalho.

Os índices e indicadores formulados embasaram a *unitarização*, termo utilizado por Moraes e Galizzi (2008) em referência à desconstrução do *corpus* em unidades de análise. Tais unidades, por sua vez, podem ser do tipo *de contexto* e *de registro*. “A unidade de registro é a menor parte do conteúdo” (Franco, 2008, p. 41) e ela pode ser do tipo palavra, personagem, item e tema, esse último que “é considerado como a mais útil unidade de registro [...]. Indispensável em estudos sobre [...] valores, conceitos, atitudes e crenças” (Ibidem, p. 43). Assim, de modo adequado aos índices e indicadores desenvolvidos para este trabalho (descritos na Seção 4.5), foram selecionadas *unidades de registro temáticas*.

Os limites temáticos das unidades de registro foram definidos de acordo com a relação funcional dos dizeres dos participantes com seus estímulos antecedentes e, por vezes, fatores consequentes. Exemplifica-se com unidade de registro cujo tema é a *expressão de uma dúvida sobre o SO ao guia da atividade*:

(00:10:00) O Guia Chefe apresentou aos participantes o SO e, enquanto explicava a seu respeito, um dos participantes questionou: “[O SO] é esse **aqui**”? Mostrava outro material ao guia, que não o SO. O guia então respondeu: “Não”.

A parte em negrito refere à resposta do participante da atividade. Ademais, como aparece no início da unidade citada, as unidades de registro foram codificadas de acordo com o tempo em que ocorrem na gravação. Outro exemplo é de uma unidade cujo tema é o *informe da equipe acerca de uma regra da EMA*:

(00:13:15) Depois de o Guia Chefe ter explicado que, em equipes de três pessoas, um dos participantes deveria ficar com duas funções, um deles comentou com sua equipe: “**Ou, alguém vai ter que ficar com duas funções**”. A equipe imediatamente se mobiliza em relação ao assunto.

Quanto à unidade de contexto:

“[...] deve ser considerada e tratada como a unidade básica para a compreensão da codificação da unidade de registro e correspondente ao segmento da mensagem, cujas dimensões (superiores às da unidade de registro) são

excelentes para a compreensão do significado exato da unidade de registro” (FRANCO, 2008, p. 43).

Desse modo, as unidades de contexto desta pesquisa foram seguimentos do *corpus* caracterizados por determinados acontecimentos singulares durante a atividade e que pudessem influenciar na leitura dos dados. Exemplifica-se com a unidade de contexto que abrangeu os registros anteriormente citados, codificado por “M” – de momento – e “1” – que remete sua ordem de ocorrência. Também foi intitulado “Primeiro contato” – título que remete às características singulares da unidade. As demais unidades de contexto também foram codificadas e intituladas sob os mesmos critérios e todas receberam a denominação “momento”.

O *Momento 1 (M1 – Primeiro contato)* foi caracterizado pela abordagem inicial e inédita do guia junto aos participantes, antes que fosse iniciada a caminhada pelas trilhas do parque. Funcionalmente, essa unidade de contexto faz compreender as unidades de registro como eventos comportamentais que ocorreram no primeiro contato dos participantes com as regras, instruções e barreiras da EMA, o que possibilita inferir que o erro cometido pelo participante na unidade 00:10:10 esteve mais relacionado ao caráter novidadeiro da atividade que à complexidade da informação a ele emitida sobre o SO.

4.5 MOVIMENTO DE CATEGORIZAÇÃO

A segunda fase da Análise de Conteúdo trata-se do desenvolvimento de categorias guiadas pelos índices e indicadores (FRANCO, 2008). Realiza-se a fragmentação do *corpus* em *unidades de análise* e as classifica de acordo com os índices e seus respectivos indicadores, o que dará origem às categorias. Nesse movimento, é também possível que o pesquisador defina novos índices e indicadores, não previstos *a priori* na pesquisa (BARDIN, 2004), o que dá origem às categorias elaboradas *a posteriori*.

4.5.1 Índice 1: *Comportamentos de jogar*

Baseando-se nas seis categorias de comportamentos de jogar descritas por Morford *et al.* (2014), buscou-se por verbalizações dos participantes da pesquisa que fizessem parte de comportamentos:

- a) cujas ações gerassem impactos diretos nos processos e resultados da EMA, de modo que o participante pudesse observar as mudanças causadas. Tais como o acionamento de botões do SO, que geram automaticamente quadros passíveis de observação, ou respostas dos participantes a consequências por eles geradas na atividade, como uma expressão verbal estimulada por um quadro de *feedback*;
- b) cujos dizeres dos participantes demonstrassem clareza quanto aos objetivos, metas e condições de término da EMA, tais como anúncios de metas adequadas a serem alcançadas ou predições sobre o encerramento da atividade.
- c) de seguimento das regras e instruções ou controlados por barreiras da EMA, tais como responder a uma questão do SO, obedecer a um comando emitido pelo guia ou sugerir que os participantes não transponham os limites de uma trilha.
- d) sensíveis a eventos probabilísticos da EMA, tais como medidas de precaução em decorrência das possibilidades de erro e acerto e ações que promovam diferentes pontuações nos processos de descoberta;
- e) relacionados ao desenvolvimento de estratégias, tais como quando os participantes sugerem modos de ação ou organização não sugeridos pelo guia ou nos materiais da EMA, mas que auxiliem no desenvolvimento das tarefas propostas na atividade;
- f) relacionados ao início livre de persuasão dos participantes na EMA, tais como em situações em que os participantes sugerem ou iniciam a realização de uma tarefa em meio a uma caminhada nas trilhas.

Ainda sobre os impactos diretos da ação dos participantes nos processos e resultados da EMA, Skinner (1984; 2003) explica que apenas o fato de operar o ambiente conforme os propósitos iniciais do sujeito pode ser um evento automaticamente reforçador. Desse modo, espera-se que as ações do sujeito na EMA gerem resultados observáveis. Assim, num sentido de reconhecer os limites operacionais da EMA, buscou-se também indiciar ações dos participantes, alinhadas a tarefas da atividade, mas sem impactos aparentes no andamento ou nos resultados da EMA.

Em relação à clareza quanto aos objetivos, metas e condições de término da EMA, no sentido de avaliar a eficácia dos meios informativos intrínsecos à atividade, foram

mobilizados esforços no sentido de identificar incompreensões ou compreensões errôneas dos participantes para com esses objetivos, metas e condições de término. O mesmo padrão foi adotado para avaliar se as regras, instruções e barreiras informadas foram suficientes, de modo que se buscou, também, identificar comportamentos de incompreensão ou de seguimento de regras, instruções e barreiras não condizentes à atividade.

Na EMA foi elaborado um conjunto de estratégias para que os participantes se sensibilizassem para as possibilidades de suas ações, tal como ocorre na atribuição de diferentes pontos de experiência em associação a características do comportamento dos sujeitos nos processos de descoberta (conquistas). Dessa maneira, para que fosse possível avaliar os limites dessas estratégias, buscou-se no *corpus* por comportamentos de insensibilidade ou incompreensão dos participantes quanto aos eventos probabilísticos da EMA.

Quanto ao início livre de persuasão, num sentido de avaliar também níveis neutros e negativos de motivação dos participantes na EMA – uma vez que a atividade pode não ser apenas motivadora, mas, também, desinteressante ou mesmo aversiva – buscou-se identificar indícios de inatividade em ocasião destinada à realização de tarefas da EMA ou expressões a partir das quais pudesse ser interpretado desinteresse do participante pela atividade.

4.5.2 Índice 2: Manutenção dos comportamentos de jogar

Desenvolvido com base nos elementos da *gamificação* que, conforme Morford *et al.* (2014), são relevantes na manutenção dos comportamentos de jogar, esse índice busca por ações dos participantes em relação a esses elementos. Dessa maneira, foram dispensados esforços no sentido de indiciar comportamentos:

- a) De resposta às novidades contidas no decorrer da EMA, tais como elementos intrínsecos à atividade ou recursos do parque com os quais os participantes puderam entrar em contato por meio da realização de tarefas na EMA, mas que não podem ser considerados de seus convívios cotidianos;
- b) De interação interpessoal dos jogadores entre si e com o guia da atividade, tais como de cooperação e de competição;

- c) De evolução de estratégias anteriormente formuladas, tais como a sugestão de uma nova estratégia ou uma verbalização que, por si, represente um modo de agir diferente do que foi anteriormente adotado pela equipe;
- d) De sensibilidade ou controle relativo à história fictícia da EMA, tais como citar a história ou justificar ou deixar de realizar determinada ação em decorrência dela.

Sobre as novidades com as quais os participantes entram em contato durante a EMA, há possibilidade de se identificar suas qualidades motivacionais pelas expressões em tom de empolgação ou interesse dos participantes. Não sendo possível esse tipo de identificação, apenas respostas neutras aos elementos novidadeiros podem ser consideradas aspectos positivos da atividade tendo como referência Morford *et al.* (2014). No entanto, é também possível conjecturar a existência de elementos que, ao invés de motivadores, sejam, de alguma forma, aversivos; o contrário do que se espera de suas funções. Nesse caso, também é necessário reconhecer aspectos de desagrado e desinteresse nos comportamentos dos participantes em relação às novidades que lhes surgem no decorrer da atividade.

Da interação interpessoal cooperativa dos jogadores, nem sempre é possível identificar seus efeitos apenas por meio do áudio e, por isso, além das ações efetivas de cooperação, aquelas que parecerem apenas potenciais para esse fim também serão tomadas para análise. Além disso, a cooperação também envolve pedidos de auxílio, o que deverá ser indiciado tanto em relação às solicitações dirigidas aos colegas de equipe, quanto ao guia da atividade. Das interações competitivas, foram vislumbradas as possibilidades de competições cabíveis – entre a equipe investigada e as demais que estavam a realizar a EMA concomitantemente – e não cabíveis – tais como entre participantes de uma mesma equipe.

Em relação à história fictícia da EMA, buscou-se também por comportamentos que negassem ou rejeitassem a história, ou por expressões que sugerissem o desconhecimento dela pelos participantes.

4.5.3 Índice 3: *Objetivos da Educação Ambiental*

Baseado nos objetivos específicos da EA descritos por Smith (2006) e interpretados à luz da Análise do Comportamento, esse índice busca por comportamentos relacionados:

- a) À compreensão ambiental, tais como respostas a questões sobre as características físicas e relações ecológicas de elementos da natureza;
- b) À sensibilidade ambiental, tais como expressões de interesse ou juízos de valor acerca de elementos e relações da natureza;
- c) À responsabilidade ambiental, tais como compreensões e sensibilidades para com o protagonismo humano em meio às questões ambientais;
- d) À competência ambiental, tais como o desenvolvimento de estratégias e cooperações na resolução de problemas de ordem ambiental;
- e) À cidadania ambiental, tais como ações de preservação ou conservação dos recursos naturais e culturais.

Acerca desses comportamentos, foram considerados também importantes os indícios acerca de conhecimentos não condizentes às ciências e às questões ambientais, tanto pelo fato de demonstrarem a eficácia da atividade no que se refere ao ensino “correto”, quanto de serem considerados oportunidades para a avaliação diagnóstica do guia e a possível tomada de ações adequadas de ensino. O mesmo valeu para verbalizações que indicassem a ausência de conhecimentos relacionados aos objetivos da EA, tais como expressões de dúvida.

4.5.4 Categorias de análise

Os índices deram origem às categorias mais amplas formuladas *a priori* para esta pesquisa, à saber: as *Supercategorias 1* (Comportamento de jogar), *2* (Manutenção dos comportamentos de jogar) e *3* (Objetivos da Educação Ambiental). Ainda, no sentido de se analisar a ocorrência de objetivos específicos da IA, derivou-se da *Supercategoria 3* a *Supercategoria 3'* (Objetivos da Interpretação Ambiental).

Para cada uma das Supercategorias foram, ainda, formuladas subcategorias a partir de índices cada vez mais precisos, de modo que o constructo categórico da pesquisa foi constituído de três níveis dispostos das categorias mais amplas às mais restritas da seguinte maneira: *Supercategorias*; *Categorias*; e *Subcategorias*. Com exceção da *Supercategoria 3'*, os dois primeiros níveis foram formados *a priori*, enquanto as Subcategorias foram definidas a partir do contato do pesquisador com os dados da pesquisa. A relação completa de categorias desenvolvidas para a pesquisa pode ser visualizada no Quadro 1.

Quadro 1 – Constructo categórico da pesquisa

Supercategorias		Categorias		Subcategorias	
Cód.	Índice	Cód.	Índice	Cód.	Índice
1	Comportamento de jogar	1A	Impacto direto nos efeitos e resultados da EMA	1A+	Em tarefas bem sucedidas
				1A-	Em tarefas malsucedidas
				1A0	Ações sem impactos aparentes
		1B	Clareza quanto a objetivos, metas e condições de término da EMA	1B+	Objetivos, metas e condições de término condizentes à EMA
				1B-	Objetivos, metas e condições de término não condizentes à EMA
				1B0	Ausência de clareza
		1C	Controle de regras, instruções e barreiras da EMA	1C+	Regras, instruções e barreiras condizentes à EMA
				1C-	Regras, instruções e barreiras não condizentes à EMA
				1C0	Incompreensão sobre regras, instruções e barreiras da EMA
		1D	Sensibilidade a eventos probabilísticos da EMA	1D+	Sensibilidade aos eventos probabilísticos

				1D-	Insensibilidade aos eventos probabilísticos
				1D0	Incompreensão sobre os eventos probabilísticos
		1E	Estimulação no desenvolvimento de estratégias para a EMA	1E+	Evolução de estratégias em curso
				1E-	Solicitações de auxílio para o desenvolvimento de estratégias
				1E0	Desenvolvimento de novas estratégias
		1F	Início, na EMA, livre de persuasão	1F+	Início livre de persuasão
				1F-	Inatividade ou intenção de não iniciar a EMA
2	Manutenção dos comportamentos jogar	2A	Sensibilidade a elementos novidadeiros da EMA	2A+	Atitudes de empolgação ou interesse
				2A-	Atitudes de chateação ou desinteresse
				2A0	Respostas sem indícios atitudinais
		2B	Interação interpessoal	2B+	Ações de colaboração
				2B-	Ações de prejuízo a outrem
				2B0	Pedidos de auxílio
		2C	Evolução de estratégias em curso	-	-
		2D	História da EMA	2D+	Aceitação ou legitimação da história
				2D-	Rejeição da história
				2D0	Desconhecimento da história
3	Objetivos da Educação Ambiental	3A	Compreensão Ambiental	3A+	Condizentes no âmbito das ciências
				3A-	Não condizentes no âmbito das ciências
				3A0	Incompreensões
		3B	Sensibilidade Ambiental	3B+	Condizentes no âmbito da conservação ambiental
				3B-	Não condizentes no âmbito da conservação ambiental
				3B0	Insensibilidades
		3C	Responsabilidade Ambiental	3C+	Condizentes no âmbito das ciências e da conservação ambiental
				3C-	Não condizentes no âmbito das ciências e da conservação ambiental

				3C0	Ausência de responsabilidades
		3D	Competência Ambiental	3D+	Válidas no âmbito das ciências e da conservação ambiental
				3D-	Inválidas no âmbito das ciências e da conservação ambiental
				3D0	Ausência de competências em situações de demanda
		3E	Cidadania Ambiental	3E+	Condizentes no âmbito da conservação ambiental
				3E-	Não condizentes no âmbito da conservação ambiental
				3E0	Ausência em situações de demanda

Em tonalidade escurecida estão as Categorias e Subcategorias da *Supercategoria 3'* – Objetivos da Interpretação Ambiental. Fonte: produção do próprio autor

Tendo classificadas as unidades de registro em relação aos índices e indicadores da pesquisa, estruturam-se as categorias de análise (ver exemplos em Quadro 2). Assim, pode-se dizer que essas categorias ocorrem no *corpus*, representadas pelas unidades nelas classificadas. Importa também que as categorias não foram formadas de modo excludente entre si, podendo uma mesma unidade de registro ser classificada em uma ou mais categorias concomitantemente.

Quadro 2 – Exemplos de unidades de registro classificadas por categoria de análise da EMA

Categoria	Unidade de registro classificada
1A+ Impacto direto nos efeitos e resultados da EMA em ações bem sucedidas	(00:25:30) Em contato com o quadro de feedback da descoberta, um dos participantes diz: “ Pronto, acabamos [a descoberta] ”. Na sequência, o Coletor inicia o preenchimento do DC.
1A- Impacto direto nos efeitos e resultados da EMA em ações mal sucedidas	(01:01:10) Um dos participantes comenta com o guia: “ Da outra vez, eu havia acertado, mas deu um tipo de erro ”. O guia explica que ele não havia acertado, mas sim errado.
1A0 Ações sem impactos diretos aparentes nos efeitos e resultados da EMA	(00:22:47) Em resposta errada a um dos quadros de decisão, o participante diz: “ Outra ”. Mas a equipe questiona a resposta e não a computa no sistema.

<p style="text-align: center;">1B+</p> <p>Clareza quanto a objetivos, metas e condições de término condizentes à EMA</p>	<p>(01:04:16) O Naturalista, em contato com o MN, comentava sobre o nível de experiência já atingido pela equipe e a pontuação necessária para atingirem o próximo: “A gente já fez 90 pontos, agora a gente tem que fazer 300. A gente já fez ‘iniciante’, agora a gente vai para o ‘amador’, até chegar ao profissional. Entendeu?”? Não há resposta da equipe.</p>
<p style="text-align: center;">1B-</p> <p>Clareza quanto a objetivos, metas e condições de término não condizentes à EMA</p>	<p>(01:13:37) O guia questiona à equipe: “Vocês conseguiram descobrir a borboleta”? Um dos participantes responde: “Não”. Porém, eles haviam, sim, realizado a descoberta, porém, não da espécie específica que estavam a observar.</p>
<p style="text-align: center;">1B0</p> <p>Ausência de clareza quanto a objetivos, metas e condições de término da EMA</p>	<p>(00:44:50) Um dos participantes questiona ao professor responsável por eles, que estava próximo: “Professor, a gente vai ficar aqui até que horas?”? O guia responde adequadamente.</p>
<p style="text-align: center;">1C+</p> <p>Controle de regras, instruções e barreiras condizentes à EMA</p>	<p>(01:18:39) O guia pergunta o que os participantes acham que é a planta que estão a descobrir (uma samambaia arbustiva). Um deles responde: “Eu acho que é arbusto. Não sei”. Outro participante confirma a resposta.</p>
<p style="text-align: center;">1C-</p> <p>Controle de regras, instruções e barreiras não condizentes à EMA</p>	<p>(01:38:15) Ao observar que deu uma resposta errada à questão do primeiro quadro de coleta de dados da descoberta, o participante parece “chutar” em outra alternativa também errada: “Acho que é a ‘A’ então”. A resposta é computada.</p>
<p style="text-align: center;">1C0</p> <p>Incompreensão sobre regras, instruções e barreiras da EMA</p>	<p>(00:15:00) O participante pergunta para um colega de equipe: “O que é o Coletor mesmo?”? O outro responde: “Não lembro”.</p>
<p style="text-align: center;">1D+</p> <p>Sensibilidade a eventos probabilísticos da EMA</p>	<p>(00:22:50) Ao perceber que o colega podia ter respondido errado à uma questão do quadro de decisão, o participante indaga a possibilidade de a resposta ser outra (a correta): “Não é essa aqui?”? O que desencadeia um processo de análise pela equipe.</p>
<p style="text-align: center;">1D-</p> <p>Insensibilidade a eventos probabilísticos da EMA</p>	<p>(01:12:18) Um dos participantes comenta ao coletor: “A gente não vai sair da Trilha das Perobas, coloca isso na sua cabeça”. No entanto, a possibilidade de saírem da referida trilha existia.</p>

<p>1D0 Incompreensão sobre eventos probabilísticos da EMA</p>	<p>(00:19:22) Um dos participantes diz ao outro: “Aqui [no DC] tem que escrever”. Então o outro questiona: “Escrever o que”? O primeiro emite uma explicação.</p>
<p>1E+ Evolução de estratégias em curso</p>	<p>(00:30:55) Um participante operava o SO para a realização de descobertas e outro sugere: “Vamos esperar chegar lá [na Choupana]”. Algo que o guia da expedição já havia falado ser possível. A equipe parece concordar.</p>
<p>1E- Solicitações de auxílio para o desenvolvimento de estratégias</p>	<p>(00:15:58) Um dos participantes propõe a outro: “Você quer ir lendo para a gente? É melhor”. O outro concorda.</p>
<p>1E0 Desenvolvimento de novas estratégias</p>	<p>(01:10:11) Um dos participantes questiona outro: “Vamos fazer a descoberta da árvore ou deixa quieto”? O outro responde: “[Vamos fazer] da borboleta, [pois] da árvore a gente já fez”. A sugestão é acatada pela equipe.</p>
<p>1F+ Início livre de persuasão na EMA</p>	<p>(00:21:31) Mesmo sabendo que realizariam uma descoberta preestabelecida sob a orientação do guia, um dos participantes sugere à sua equipe: “Vamos procurar algum animal, para ver se ganha ponto”? Então outro responde: “Vamos”.</p>
<p>1F- Inatividade ou intenção de não iniciar a EMA</p>	<p>Não houve unidades classificadas.</p>
<p>2A+ Atitudes de empolgação ou interesse acerca de elementos novidadeiros da EMA</p>	<p>(00:31:19) Ao escutar som semelhante ao de água, um dos participantes pergunta ao guia: “Tem rio aqui”? O guia, então, sugere a realização de uma descoberta sobre o assunto.</p>
<p>2A- Atitudes de chateação ou desinteresse acerca de elementos novidadeiros da EMA</p>	<p>(01:26:46) O guia diz que há chances de os participantes encontrarem macacos. Um deles então comenta: “Ai credo”... O resto da frase é ininteligível.</p>
<p>2A0 Respostas a elementos novidadeiros da EMA sem indícios atitudinais</p>	<p>(01:08:45) Um dos participantes lê a placa sinalizadora de uma espécie arbórea: “Figueira-branca”. Não há respostas aparentes dos demais participantes.</p>
<p>2B+ Ações de colaboração</p>	<p>(01:12:12) O Coletor questiona à equipe quanto ao local da descoberta: “Local: trilha do que”? Outro participante responde: “Peroba”. A resposta é redigida.</p>

<p>2B- Ações de prejuízo a outrem</p>	<p>(01:11:40) Um dos participantes lê o segundo quadro de coleta de dados das borboletas e mariposas: “Que ameaças há”... Antes que pudesse acabar a leitura, outro imediatamente responde: “Acho que são as mudanças climáticas e o desmatamento. A ‘B’”. A resposta é computada.</p>
<p>2B0 Pedidos de auxílio</p>	<p>(01:11:52) O Coletor questiona à equipe sobre o título da descoberta: “É para colocar ‘borboleta e mariposa’”? Outro participante lhe responde.</p>
<p>2C0 Evolução de estratégias em curso</p>	<p>(00:15:45) Um dos participantes diz à sua equipe: “[Fica meio difícil] eu ser o Coletor e o Naturalista ao mesmo tempo. Eu vou ter que prestar atenção nos dois cadernos”. A equipe se mobiliza para ajudá-lo.</p>
<p>2D* História da EMA</p>	<p>Não houve unidades classificadas.</p>
<p>3A+ Compreensões ambientais condizentes no âmbito das ciências</p>	<p>(00:22:25) Em operação do SO durante a descoberta do Jerivá, o guia indaga sobre a resposta do quadro de decisão sobre a natureza do parque. A equipe responde acertadamente em coro: “Ser vivo”. A resposta é computada.</p>
<p>3A- Compreensões ambientais não condizentes no âmbito das ciências</p>	<p>(01:13:39) Um dos participantes dava uma resposta inadequada a um quadro de decisão referente à descoberta que realizavam: “Tabulada”. No entanto, a resposta não foi seguida.</p>
<p>3A0 Incompreensões ambientais</p>	<p>(01:14:12) Um dos participantes questionava ao guia: “A raiz da [planta que estamos a descobrir] é tabulada”? Não há resposta aparente.</p>
<p>3B+ Sensibilidades ambientais condizentes no âmbito da conservação ambiental</p>	<p>(01:17:30) O guia comenta que a Peroba-rosa que os participantes estavam a descobrir teria em torno de 1000 anos de idade. Um deles exclama: “Nossa”!</p>
<p>3B- Sensibilidades ambientais não condizentes no âmbito da conservação ambiental</p>	<p>(01:31:45) Um dos participantes comenta: “Eu tenho medo daquelas aranhas peludas”.</p>
<p>3B0 Insensibilidades ambientais</p>	<p>Não houve unidades classificadas.</p>

3C+ Responsabilidades ambientais condizentes no âmbito das ciências e da conservação ambiental	(01:30:00) O guia questiona à equipe: “Todas as aranhas são perigosas, de acordo com a descoberta que vocês fizeram”? A equipe responde: “ Não ”. O guia concorda.
3C- Responsabilidades ambientais não condizentes no âmbito das ciências e da conservação ambiental	Não houve unidades classificadas
3C0 Ausência de responsabilidades ambientais	(01:21:10) Um dos participantes pergunta ao guia: “ Por que as pessoas gostam de ter samambaia ”? O guia fornece uma explicação.
3D+ Competências ambientais válidas no âmbito das ciências e da conservação ambiental	(01:23:42) Um dos participantes ajudava o Coletor com os dados de preenchimento do DC: “A experiência anterior era 170”. Mas o Coletor parecia continuar em dúvida: “É”? O outro responde: “ É uai. Olha aqui: 170 mais 20 é 190 ”. A resposta é anotada.
3D- Competências ambientais inválidas no âmbito das ciências e da conservação ambiental	(01:07:56) O participante tentava realizar uma conta: “ 120 mais 30 ”... Parecendo demonstrar dificuldade, chama outro participante da equipe para ajudar: “ Venha aqui ”.
3D0 Ausência de competências ambientais em situações de demanda	(00:19:25) O participante explicava o motivo de não assumir a função de Coletor: “ Ah, eu não vou entender isso aí ”.
3E* Cidadania ambiental	Não houve unidades classificadas.

Fonte: produção do próprio autor.

Em relação aos objetivos da pesquisa importa, em primeiro lugar, identificar a ocorrência dessas categorias no *corpus*, no entanto, a proporção dessa ocorrência é igualmente relevante, uma vez que a proposta da *gamificação* seria a de elevar ou, ao menos, manter o nível de motivação para a emissão dos comportamentos analisados em relação às atividades tradicionais de IA em trilhas.

Para comparação, a segunda fonte de dados (atividade de IA tradicional em trilhas) também passou pelo movimento metodológico da Análise de Conteúdo a partir dos índices e indicadores relacionados às *Categorias 1C, 1F, 2B e Supercategoria 3*. Contudo, a *Categoria 1C* teve seu índice modificado de “*controle de regras, instruções e barreiras da EMA*” para “*controle de regras, instruções e barreiras da IA em trilhas do*

PEMG”, o que deu origem à *Categoria IC*’; e a *Categoria IF* teve seu índice modificado de “início, na EMA, livre de persuasão” para “início, na IA em trilhas do PEMG, livre de persuasão”, o que deu origem à *Categoria IF*’.

4.6 TRATAMENTO QUANTITATIVO DOS DADOS

Ao passo que, para alguns aspectos no *corpus*, apenas a identificação pode levar à construção de inferências relevantes aos objetivos da pesquisa, para outros importa a abundância e proporção em que ocorrem. Dessa maneira, para que se pudesse avaliar a influência da *gamificação* na IA do PEMG, as categorias formadas foram qualificadas e quantificadas em relação ao contexto da análise.

A quantificação foi estabelecida em termos de frequências absolutas e relativas que as categorias, os indicadores e as unidades de análise ocorreram no *corpus* da pesquisa. Por vezes, os valores absolutos de ocorrência de determinadas categorias foram relativizados ao total de ocorrências de uma categoria de nível superior, por exemplo: para saber a proporção em que a *Categoria IA* ocorreu na *Supercategoria 1 (S1)*, mediu-se a razão de *IA* para *S1* e o resultado foi apresentado em pontos percentuais. Com valores reais provindos da análise: se *IA* ocorreu 148 vezes no *corpus*; e *S1* ocorreu 325 vezes; então a frequência relativa (ou a proporção) de *IA* em *IS* é de, aproximadamente, 46%. Portanto, 46% das unidades de registro classificadas na *Supercategoria 1* foram, também, classificadas na *Categoria IA*.

Os valores de ocorrência das categorias também foram relativizados ao total de unidades de registro pertencentes a uma unidade de contexto, por exemplo: para saber a proporção em que a *Categoria IA* ocorreu em *M2*, mediu-se a razão das ocorrências da categoria em *M2* para o total de unidades de registro pertencentes à *M2*. Com valores provindos da análise: se *IA* ocorreu 17 vezes em *M2*; e *M2* contempla 59 unidades de registro; então a frequência relativa (ou a proporção) de *IA* em *M2* é de, aproximadamente, 29%. Ou seja, 29% das unidades de registro contidas em *M2* foram classificadas na *Categoria IA*.

Outra forma de tratamento realizado foi a média de frequência de ocorrência de determinadas categorias nas cinco primeiras e nas cinco últimas unidades de contexto da EMA, na função de analisar a manutenção de determinados comportamentos iniciados no decorrer da atividade. Ademais, alguns dos mesmos procedimentos adotados para com

os resultados apresentados acerca da EMA foram realizados com os dados provindos da análise da trilha tradicional do PEMG, além da comparação deles com os analisados na atividade *gamificada*.

4.7 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS: METATEXTO DE ANÁLISE

No intuito de promover a visualização mais imediata da relação entre os dados da pesquisa e das interpretações por eles possibilitadas, algumas das inferências foram mobilizadas em meio à apresentação dos resultados nas Seções 6 e 7 deste trabalho. No entanto, as discussões mais expressivas em termos qualitativos foram discutidas e justificadas por meio de um metatexto representado nas Seções 8 e 9.

O objetivo do metatexto é de apresentar o objeto de estudo no ponto de vista do autor, utilizando seus conhecimentos tácitos e explícitos e, principalmente, da argumentação (MORAES; GALIAZZI, 2008). Em justificativa à elaboração do metatexto, Moraes e Galiazzi (2008) explicam que um dos limites encontrados na Análise de Conteúdo para a leitura qualitativa dos dados está na produção de inferências apenas com base em teorias explícitas e dados diretamente observáveis no *corpus* da pesquisa. Contudo, como discutem os autores, o analista é capaz de mobilizar uma porção de teorias tácitas, provindas principalmente de suas experiências pessoais com o contexto e material analisados; teorias essas de singular relevância para a pesquisa qualitativa, principalmente no que diz respeito à importância de assumir e valorizar a influência da subjetividade do pesquisador (BOGDAN; BIKLEN, 1994), o que, de acordo com Chizzotti (2003) é “mascarado” por tradições científicas que buscam dar a impressão de objetividade e impessoalidade.

Sendo, a pesquisa aqui relatada, participativa, este autor e pesquisador pôde entrar em contato direto e interventivo com a fonte dos dados relativos à EMA, tanto no planejamento da atividade quanto em ocasião de sua execução. Desse modo, as gravações foram transcritas e analisadas sob o controle da experiência pessoal do analista, munido de interpretações de caráter objetivo e subjetivo, provindas de suas teorias explícitas e tácitas sobre o contexto analisado. Portanto, a produção do metatexto justifica-se pela valorização dessas interpretações numa pesquisa que tem, por finalidade, a descrição qualitativa sobre o objeto da investigação: a *gamificação* da Interpretação Ambiental.

5 RESULTADOS DA ANÁLISE COM A EMA

Após transcrição e análise dos dados relativos à EMA, puderam ser identificadas 461 unidades de registro agrupadas em 10 momentos ou unidades de contexto (ver Quadro 3).

Quadro 3 – Unidades de contexto da EMA

Código representativo da sequência temporal de ocorrência na EMA	Título
M1	<i>Primeiro contato</i>
M2	<i>Primeira descoberta</i>
M3	<i>Caminhada à Choupana</i>
M4	<i>Aprendendo a descobrir</i>
M5	<i>O descobrimento das Figueiras</i>
M6	<i>Pássaro ou Borboleta?</i>
M7	<i>A Peroba que não era Figueira</i>
M8	<i>Descobrimo hábitos</i>
M9	<i>Macacos, aranhas e exploradores destemidos</i>
M10	<i>Ato final, visão analítica</i>

5.1 UNIDADES DE CONTEXTO: MOMENTOS DA EMA

À primeira unidade de contexto – em ordem temporal de ocorrência na EMA – foi dado o nome *Primeiro contato*. Ela foi representada pelo período compreendido entre a abordagem inicial do Guia Chefe junto aos participantes e o início da caminhada nas trilhas do parque.

A segunda unidade de contexto (*Primeira descoberta*) compreendeu a caminhada dos participantes entre o início da Trilha Projeto Madeira até um Jerivá adulto enraizado às margens dessa mesma trilha. Chegados ao local, lhes foi proposta uma primeira descoberta, acerca da referida espécie, a qual contou com a instrução do Guia Local, de

modo a fazer com que os participantes aprendessem a realizar os procedimentos de descoberta da EMA com mais autonomia. Após essa primeira descoberta, os participantes realizaram caminhada até a Choupana do parque, onde decidiram o caminho que iriam tomar; esses últimos eventos compuseram a terceira unidade de contexto (*Caminhada à Choupana*).

A quarta unidade de contexto (*Aprendendo a descobrir*) foi caracterizada por equívocos dos participantes em processos de descoberta, o que ocasionou num esforço do guia para lhes orientar quanto ao assunto; algo que pareceu ter gerado bons resultados já na quinta unidade de contexto (*O descobrimento das Figueiras*), a qual foi marcada por ações mais cuidadosas e cooperativas dos participantes na realização de tarefas da EMA.

A sexta unidade de contexto (*Pássaro ou borboleta?*) teve sua relevância no fato de os participantes terem apresentado expressiva sensibilidade ambiental desencadeada pela visualização de um animal voador. Contudo, ao observarem uma grande Peroba-rosa, suas atenções voltaram para ela e para a realização de sua descoberta, o que compôs a sétima unidade de contexto (*A Peroba que não era Figueira*), marcada pelo alto índice de expressões dos participantes relacionadas aos objetivos da Interpretação Ambiental.

Após descoberta da Figueira, os participantes se empenharam em descobrir uma samambaia, o que criou oportunidade para que o guia pudesse comparar a descoberta que estavam a fazer com outras do mesmo táxon, mas que possuíam diferentes hábitos. Essa oitava unidade de contexto (*Descobrimo hábitos*) pareceu enriquecedora por registrar o maior nível de expressões dos participantes em relação à compreensão ambiental.

A predominância de descobertas acerca de espécies vegetais cessou a partir da oitava unidade de contexto (*Macacos, aranhas e exploradores destemidos*), em que os participantes, ao avistarem e realizarem a descoberta de uma aranha, pareceram ter suas curiosidades despertadas para os animais. Em seguida, na décima e última unidade de contexto (*Ato final, visão analítica*), o encontro com uma Peroba-rosa caída levou à mobilização do conceito de decomposição e à descoberta de seres quase imperceptíveis do ambiente aos olhos leigos (algas, fungos, bactérias e musgos).

A EMA nas trilhas foi encerrada uma hora e 41 minutos após seu início e foi marcada pela exclamação emitida por um dos participantes após a descoberta dos musgos que ocupavam o lado leste do tronco de uma árvore – “Acabamos”! Em seguida, a equipe realizou caminhada de volta à Choupana.

Na Choupana, enquanto os participantes descansavam, conversavam e se alimentavam, um dos integrantes da equipe analisada, passou a operar individualmente o

SO e a realizar descobertas de modo inadequado, sem quaisquer referências do ambiente físico do parque. O guia questionou o comportamento e o sujeito disse ter o objetivo de marcar mais pontos de experiência. No total, a equipe realizou onze descobertas durante a caminhada, enquanto esse último sujeito chegou a realizar dezenove individualmente.

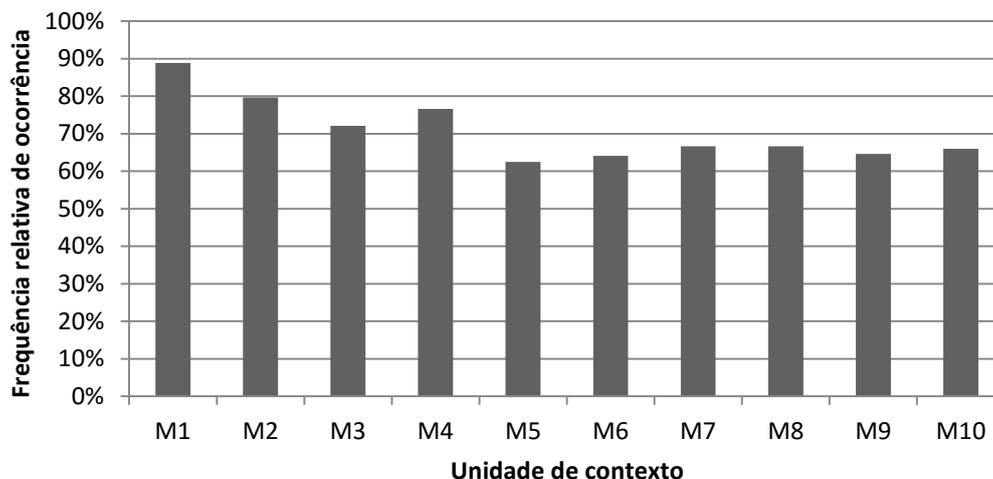
Terminado o lanche, os participantes foram encaminhados ao auditório do Centro de Visitantes, onde o guia chefe expôs o resultado final de pontuação das equipes. Nesse episódio, ele desconsiderou as descobertas realizadas e a pontuação adquirida em trabalhos individuais, explicando que só podia contabilizar o que era feito de modo colaborativo. O participante, anteriormente citado, expressou decepção por suas descobertas não surtirem efeito, assim como outro, de outra equipe, que havia emitido comportamento semelhante. No entanto, aceitaram pacificamente a decisão.

Após anúncio dos resultados de cada equipe na EMA, o guia parabenizou-as pela proveitosa atividade e pediu para que a avaliassem. Todos disseram ter gostado muito. Aqueles que já haviam visitado o parque em outras ocasiões, inclusive, disseram considerar a EMA mais proveitosa que as atividades tradicionalmente realizadas. Após esse episódio, as atividades da EMA foram dadas como encerradas.

5.2 SUPERCATEGORIA 1: COMPORTAMENTO DE JOGAR

O comportamento de jogar ocorreu em 325 unidades de registro, o que representa uma frequência relativa de ocorrência de 70% dentre o total de comportamentos verbais *unitarizados*. Dessas ocorrências, a maior proporção se deu no primeiro momento da EMA (*Primeiro contato*) seguida do segundo, do quarto e do terceiro (ver Figura 13); o que levou a uma média de 77% de frequência de ocorrência nas cinco primeiras unidades de contexto ante 66% nas cinco últimas. Cabe informar que as folhas completas de registro dos resultados quantitativos da análise da EMA encontram-se nos Apêndices de C a H.

Figura 13 – Proporção de ocorrência do *comportamento de jogar (Supercategoria I)* nas unidades de contexto da atividade *gamificada*

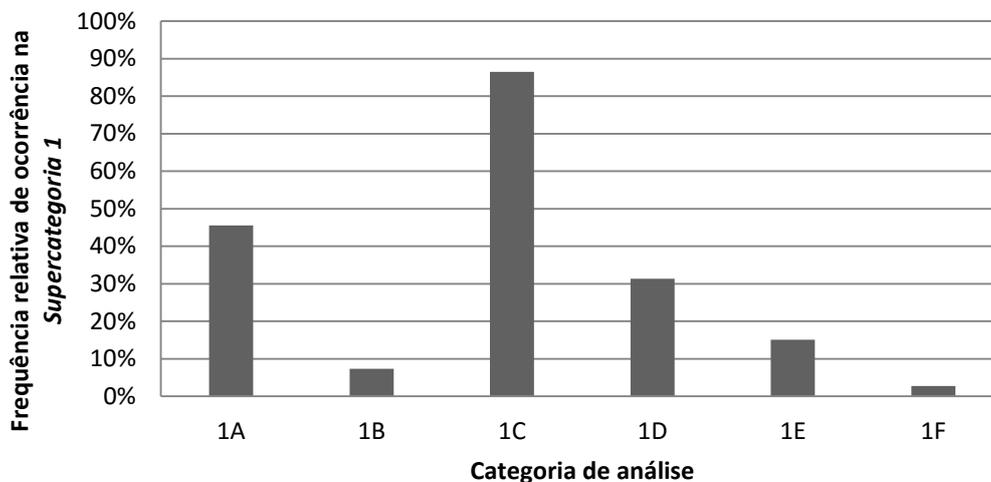


Fonte: produção do próprio autor.

5.2.1 Categoria 1A: Impacto direto das ações nos efeitos e resultados da EMA

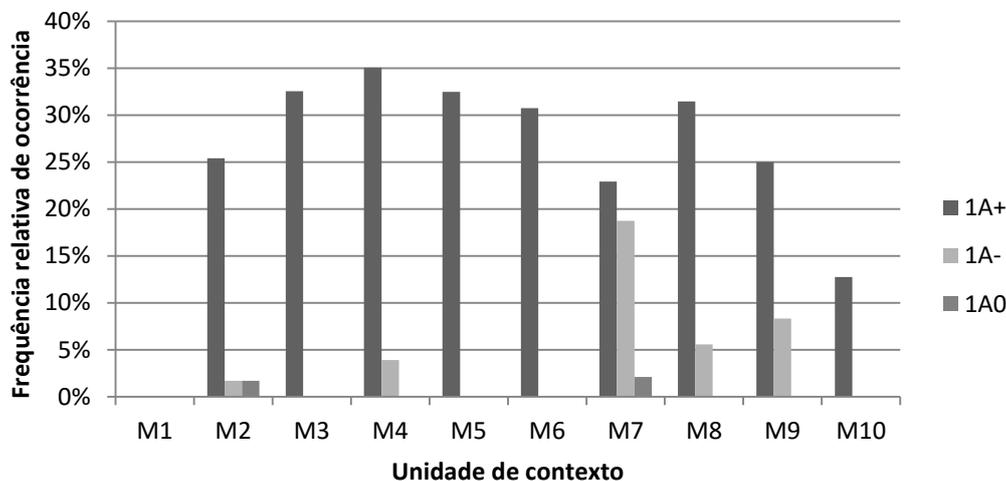
Com 46% de frequência relativa no comportamento de jogar (*Supercategoria I*), os comportamentos relacionados ao impacto direto das ações dos participantes nos efeitos e resultados da EMA (*Categoria 1A*) foram os segundos mais expressivos ao longo da atividade *gamificada* (ver Figura 14), sobretudo na sétima unidade de contexto (*A Peroba que não era Figueira*) em que os participantes emitiram muitas ações com impactos em tarefas malsucedidas (*Subcategoria 1A-*) (ver Figura 15).

Figura 14 – Proporção de ocorrência das *subcategorias do comportamento de jogar* na *Supercategoria 1* na atividade gamificada



A *Categoria 1A* refere-se a impactos das ações nos efeitos e resultados da EMA; a *Categoria 1B* refere-se à clareza quanto a objetivos, metas e condições de término da EMA; a *Categoria 1C* refere-se ao controle de regras, instruções e barreiras da EMA; a *Categoria 1D* refere-se à sensibilidade a eventos probabilísticos da EMA; a *Categoria 1E* refere-se ao desenvolvimento de estratégias; e a *Categoria 1F* refere-se ao início livre de persuasão na EMA. Fonte: produção do próprio autor.

Figura 15 – Proporção de ocorrência das *subcategorias de impacto das ações nos efeitos e resultados da EMA* nas unidades de contexto da atividade gamificada



A *Subcategoria 1A+* refere-se ao impacto em tarefas bem sucedidas; a *Subcategoria 1A-* refere-se ao impacto em tarefas malsucedidas; e a *Subcategoria 1A0* refere-se às ações em tarefas da EMA sem impactos aparentes. Fonte: produção do próprio autor.

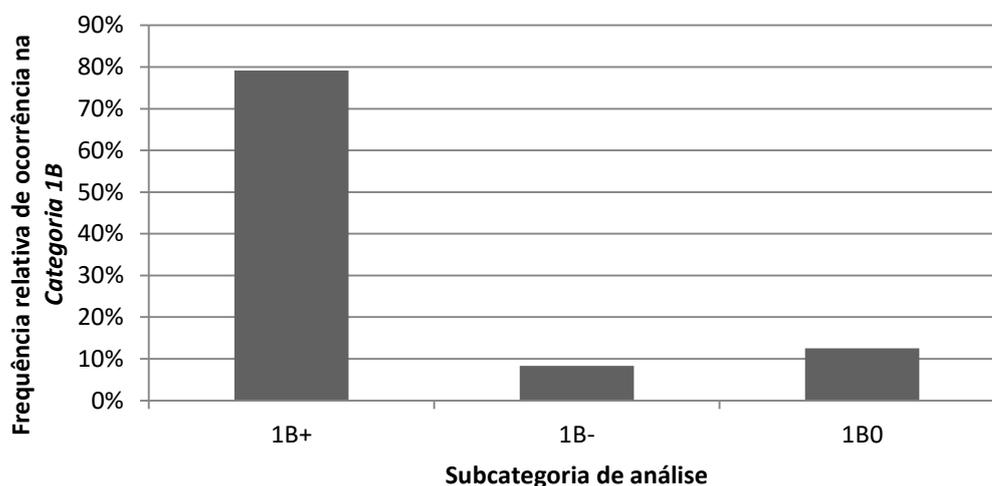
Como é possível observar ainda na Figura 15, as ações dos participantes com possibilidades de impacto nas tarefas da EMA (*Categoria 1A*) só passam a ocorrer a partir do segundo momento da atividade (*Primeira descoberta*). Também é possível notar que as ações com impactos em tarefas bem-sucedidas (*Subcategoria 1A+*) ocorrem em todas

as outras nove unidades de contexto e têm a maior expressividade proporcional na quarta (*Aprendendo a descobrir*). Outro dado relevante é a baixa frequência relativa de ações sem impactos aparentes (*Subcategoria IA0*) que, por sua vez, só ocorrem em duas unidades de contexto.

5.2.2 Categoria 1B: Clareza quanto a objetivos, metas e condições de término da EMA

Conforme é possível observar na Figura 14, comportamentos que evidenciaram clareza dos participantes quanto a objetivos, metas e condições de término da atividade *gamificada* tiveram a segunda menor proporção dentre os comportamentos de jogar. Dentre eles, os de clareza a elementos condizentes a EMA (*Subcategoria 1B+*) ocorreram em proporção significativamente superior aos não condizentes (*Subcategoria 1B-*) e aos que indicaram ausência de clareza dos participantes quanto a esses elementos (*Subcategoria 1B0*) (ver Figura 16).

Figura 16 – Proporção de ocorrência das *subcategorias de clareza quanto a objetivos, metas e condições de término EMA na Categoria 1B na atividade gamificada*

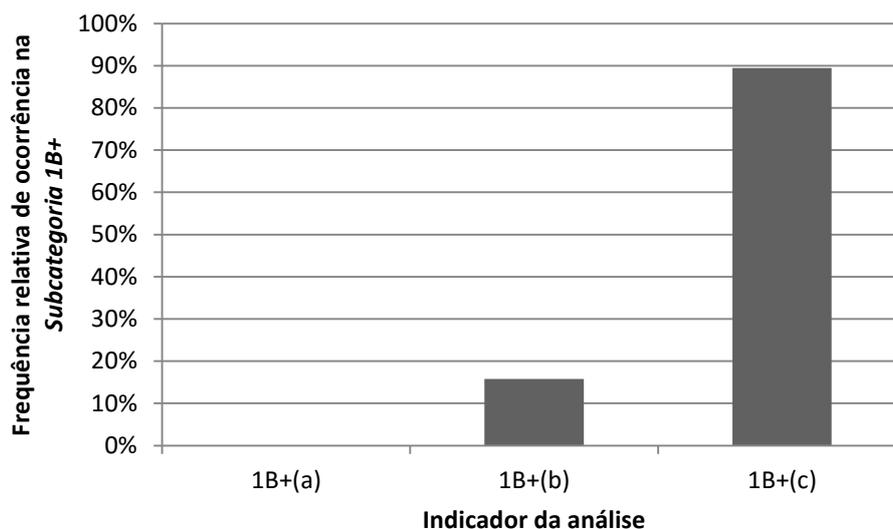


A *Subcategoria 1B+* refere-se à clareza quanto a elementos condizentes à EMA; a *Subcategoria 1B-* refere-se à clareza quanto a elementos não condizentes à EMA; e a *Subcategoria 1B0* refere-se à ausência de clareza quanto a objetivos, metas e condições de término da EMA. Fonte: produção do próprio autor.

Em relação à clareza quanto a objetivos, metas e condições de término condizentes à EMA (*Subcategoria 1B+*), nota-se pela Figura 17 que os tatos (indicador *1B+(c)*) foram

os comportamentos mais expressivos na atividade *gamificada*, seguidos dos comportamentos textuais⁷ (indicador *IB+(b)*), mas não puderam ser identificados ecoicos⁸ (indicador *IB+(a)*).

Figura 17 – Proporção de ocorrência dos indicadores de clareza quando a objetivos, metas e condições de término condizentes à EMA na Subcategoria *IB+* na atividade *gamificada*



O indicador *IB+(a)* refere-se a comportamentos ecoicos; o indicador *IB+(b)* refere-se a comportamentos textuais; e o indicador *IB+(c)* refere-se a tatos. Fonte: produção do próprio autor.

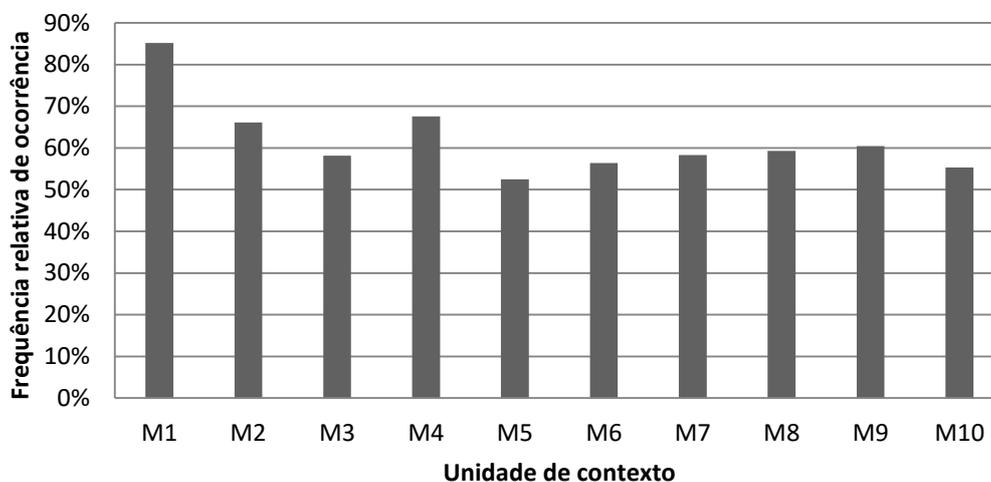
5.2.3 Categoria *IC*: Controle de regras, instruções e barreiras da EMA

Conforme a Figura 14 mostra, os comportamentos relacionados ao controle de regras, instruções e barreiras da EMA (*Categoria IC*) obtiveram a maior proporção no comportamento de jogar (*Supercategoria I*) e foram mais frequentes na primeira unidade de registro (*Primeiro contato*) da atividade *gamificada*, como pode ser observado na Figura 18.

⁷ O **comportamento textual**, popularmente denominado “leitura”, tem como estímulo discriminativo algo escrito por alguém. A resposta se trata da fala que estabelece identidade funcional com a escrita. Nesse sentido, pode-se interpretar que o comportamento textual é um tipo de tato, no entanto, ele se diferencia pelo estímulo discriminativo ser estritamente social, que é o produto da escrita de outrem, o texto. As consequências contingentes à leitura são variadas, mas sempre provindas da comunidade verbal.

⁸ O **ecoico** também pode ser referido como “imitação da fala”. A ocasião do comportamento (estímulo discriminativo) é algo dito por alguém (fala). A resposta do indivíduo é a fala, cuja identidade estrutural (topografia) seja, em algum grau, semelhante à do estímulo. A consequência refere-se à aprovação de outrem.

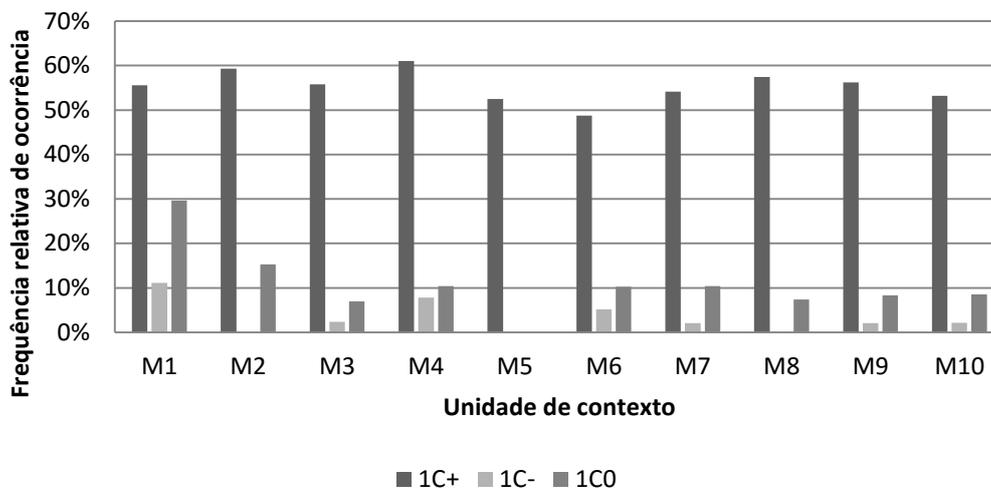
Figura 18 – Proporção de ocorrência dos *comportamentos relacionados ao controle de regras, instruções e barreiras da EMA (Categoria 1C)* nas unidades de contexto da atividade *gamificada*



Fonte: produção do próprio autor.

Em *Primeiro contato* (unidade *M1*) também foi registrada frequência de ocorrência relativamente superior – em relação às demais unidades de contexto – de comportamentos controlados por regras, instruções e barreiras não condizentes à EMA (*Subcategoria 1C-*) e de incompreensão sobre as regras, instruções e barreiras da atividade *gamificada* (*Subcategoria 1C0*) (ver Figura 19). Já os comportamentos controlados por elementos condizentes à atividade *gamificada* ocorreram em maior proporção na quarta unidade de contexto (*Aprendendo a descobrir*).

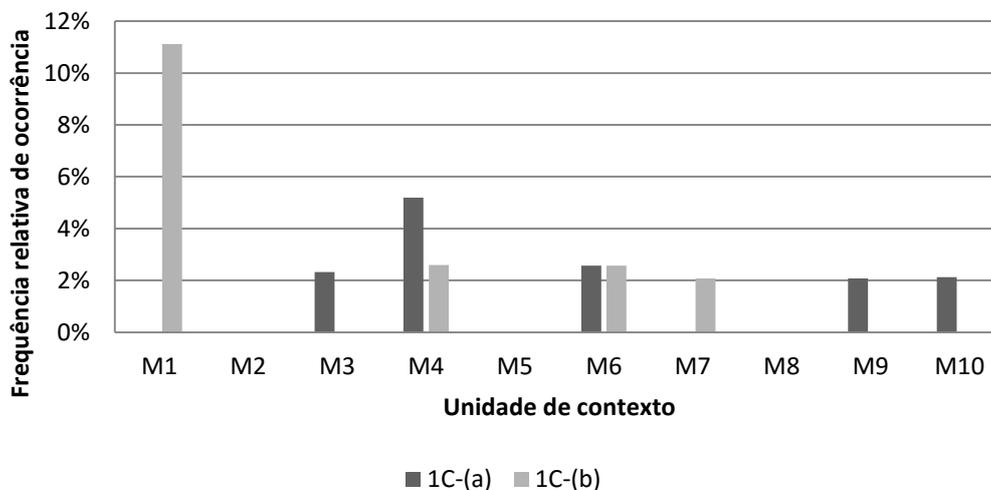
Figura 19 – Proporção de ocorrência das *subcategorias de controle de regras, instruções e barreiras da EMA* nas unidades de contexto da atividade gamificada



A Subcategoria *1C+* refere-se ao controle de elementos condizentes à EMA; a Subcategoria *1C-* refere-se ao controle de elementos não condizentes à EMA; e a Subcategoria *1C0* refere-se a incompreensão sobre regras, instruções e barreiras da EMA. Fonte: produção do próprio autor.

Ainda acerca das regras, instruções e barreiras não condizentes à EMA (*Subcategoria 1C-*), o comportamento dos participantes em *Primeiro contato* (unidade *M1*) foi apenas de compreensão errônea acerca desses elementos (indicador *1C-(b)*), sendo que nenhum comportamento pareceu ter sido controlado por eles (indicador *1C-(a)*) (ver Figura 20). No entanto, esse controle pareceu ocorrer em outras cinco unidades de contexto da EMA, com maior proporção em *Aprendendo a descobrir* (unidade *M4*).

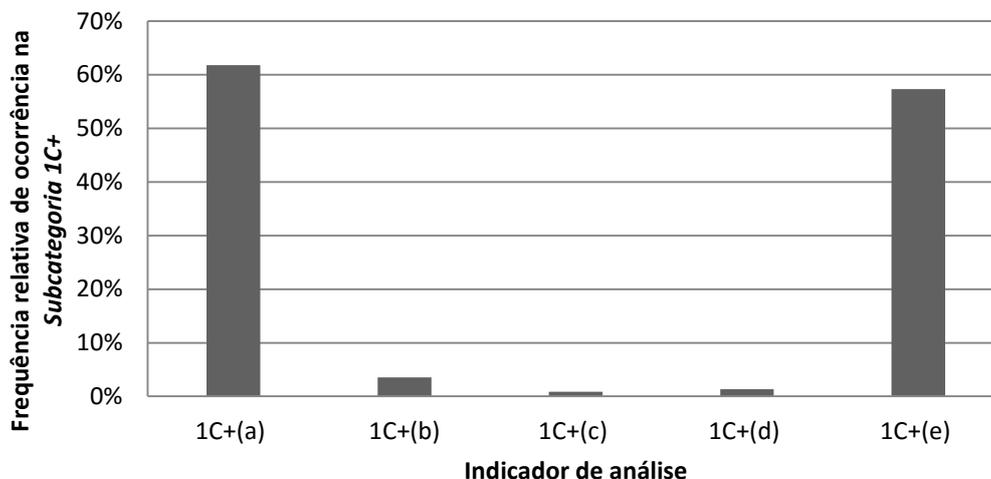
Figura 20 – Proporção de ocorrência dos *indicadores do controle de regras, instruções e barreiras não condizentes à EMA* nas unidades de contexto da atividade *gamificada*



O indicador *IC-(a)* refere-se a comportamentos controlados por elementos não condizentes à EMA; e *IC-(b)* refere-se a comportamentos relacionados à compreensão de regras, instruções e barreiras não condizentes à EMA. Fonte: produção do próprio autor.

Dentre os indicadores dos comportamentos relacionados ao controle de regras, instruções e barreiras condizentes à EMA (*Subcategoria IC+*), o mais expressivo foi o relativo a comportamentos de seguimento de regras e instruções ou controlados por barreiras informados aos participantes pelos guias ou no material da atividade *gamificada* (indicador *IC+(a)*) (ver Figura 21). Contudo, também foi possível notar a ocorrência de comportamentos de seguimento ou controlados por elementos que não foram informados aos participantes (indicador *IC+(b)*).

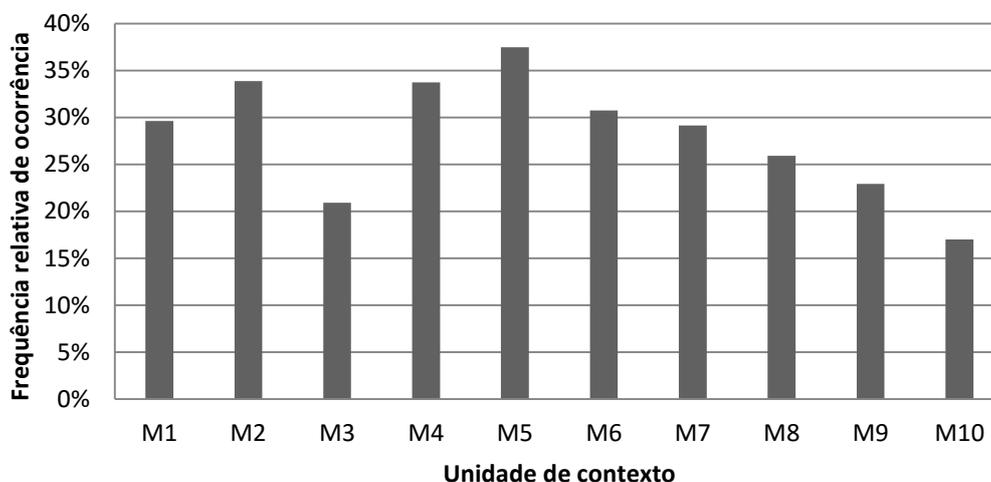
Figura 21 – Proporção de ocorrência dos *indicadores do controle de regras, instruções e barreiras condizentes à EMA na Subcategoria IC+* na atividade gamificada



O indicador *IC+(a)* refere-se à comportamentos controlados por elementos condizentes a EMA e emitidos pelo guia ou no material da atividade; *IC+(b)* refere-se a comportamentos controlados por elementos condizentes, mas que não foram informados aos participantes; *IC+(c)* refere-se a ecoicos sobre regras, instruções e barreiras condizentes à EMA; *IC+(d)* refere-se a comportamentos textuais sobre esses mesmos elementos; e *IC+(e)* refere-se a outros tipos de comportamentos que indiciam compreensão acerca desses elementos. Fonte: produção do próprio autor.

Chama atenção, também, a segunda maior proporção dentre os indicadores do controle de regras, instruções e barreiras condizentes à EMA (*Subcategoria IC+*), pertencente ao indicador *IC+(e)* (ver Figura 22), ou seja, de compreensões acerca de elementos que não, necessariamente, pareceram funcionar no controle das ações dos participantes na realização de tarefas da EMA. Esse indicador pareceu ocorrer em todas as unidades de registro e com maior frequência em *M5*, seguida de *M2* e *M4*.

Figura 22 – Proporção de ocorrência de *compreensões acerca de regras, instruções e barreiras condizentes à EMA que não expressas por comportamento textual ou tato* (indicador $IC+(e)$) nas unidades de contexto da atividade gamificada

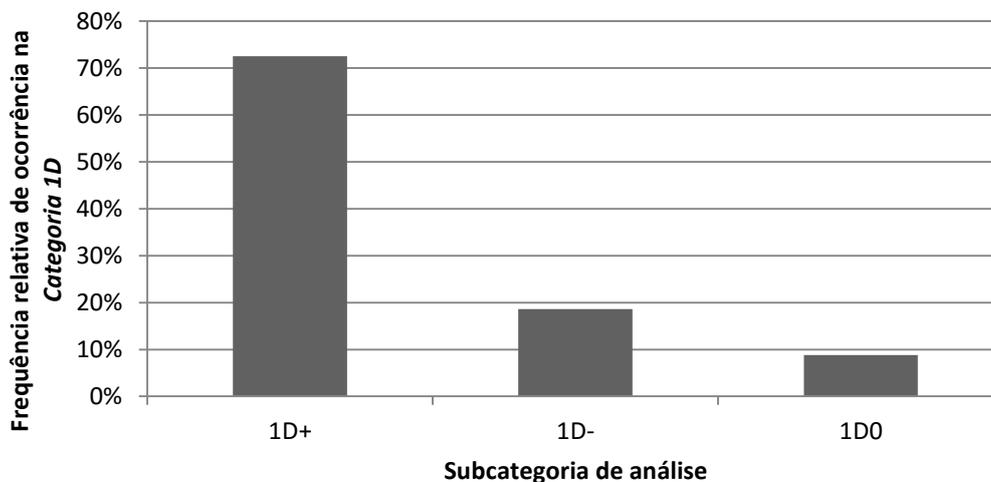


Fonte: produção do próprio autor.

5.2.4 Categoria 1D: Sensibilidade a eventos probabilísticos da EMA

Com a terceira maior proporção dentre os comportamentos de jogar na *Supercategoria 1*, a sensibilidade a eventos probabilísticos teve sua maior expressão relacionada a comportamentos que indiciam entendimento do participante de que os resultados de suas ações ou as ações necessárias para o alcance de determinados resultados na EMA podiam variar quando, de fato, podiam (*Subcategoria 1D+*) (ver Figura 23).

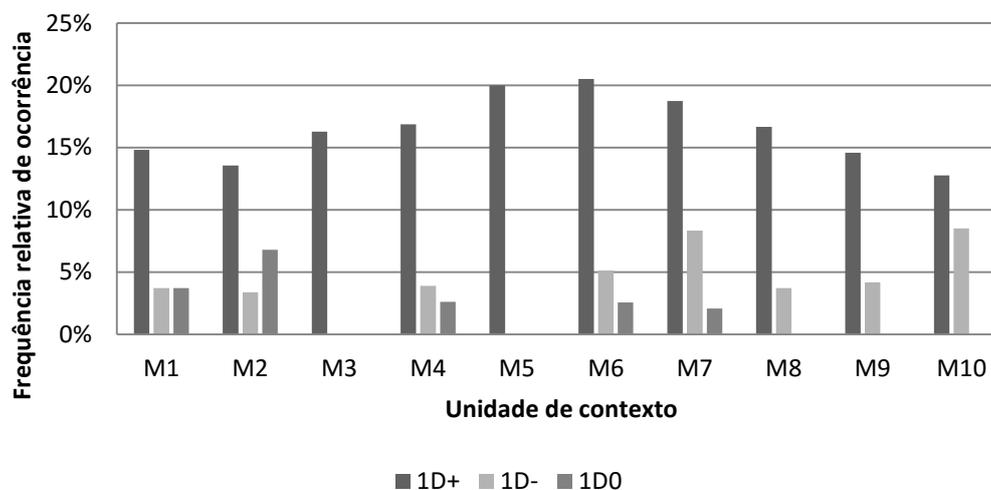
Figura 23 – Proporção de ocorrência das *subcategorias de sensibilidade a eventos probabilísticos da EMA na Categoria 1D na atividade gamificada*



A *Subcategoria 1D+* refere-se a comportamentos relacionados à compreensão de que resultados de ações ou ações necessárias para o alcance de determinados resultados na EMA podiam variar quando, de fato, podiam; a *Subcategoria 1D-* refere-se a compreensões errôneas de que os resultados de ações ou as ações necessárias para o alcance de determinados resultados não podiam variar quando, de fato, podiam; e a *Subcategoria 1D0* refere-se a incompreensões sobre os eventos probabilísticos da EMA. Fonte: produção do próprio autor.

Os indícios de ausência de compreensão dos participantes sobre eventos probabilísticos da EMA (*Subcategoria 1D0*) foram os menos expressivos e ocorreram em maior proporção nas duas primeiras unidades de contexto da atividade (*M1* e *M2*) (ver Figura 24). Por outro lado, pode-se ver que as compreensões acertadas (*Subcategoria 1D+*) foram mais frequentes em unidades de contexto intermediárias (de *M4* a *M8*), enquanto as compreensões errôneas de que os resultados de ações ou as ações necessárias para o alcance de determinados resultados não podiam variar quando, de fato, podiam (*Subcategoria 1D-*), foram mais frequentes nos momentos finais da atividade (*M9* e *M10*), principalmente no último.

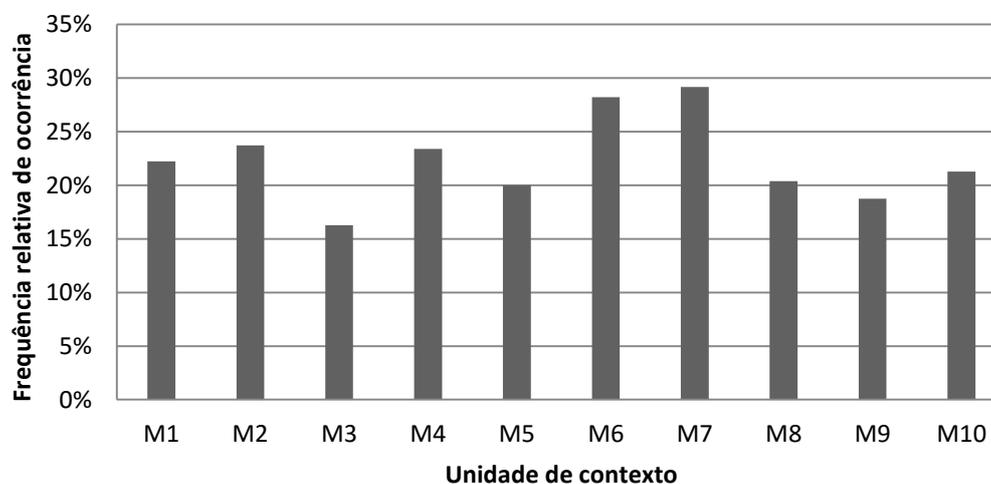
Figura 24 – Proporção de ocorrência das *subcategorias de sensibilidade a eventos probabilísticos da EMA* nas unidades de contexto da atividade gamificada



A *Subcategoria 1D+* refere-se a comportamentos relacionados à compreensão de que resultados de ações ou ações necessárias para o alcance de determinados resultados na EMA podiam variar quando, de fato, podiam; a *Subcategoria 1D-* refere-se a compreensões errôneas de que os resultados de ações ou as ações necessárias para o alcance de determinados resultados não podiam variar quando, de fato, podiam; e a *Subcategoria 1D0* refere-se a incompreensões sobre os eventos probabilísticos da EMA. Fonte: produção do próprio autor.

No geral, o sétimo momento da atividade foi o mais expressivo em comportamentos relacionados à sensibilidade aos elementos probabilísticos da EMA (*Categoria 1D*) (ver Figura 25), apresentando, inclusive, ocorrências das três subcategorias.

Figura 25 – Proporção de ocorrência de *sensibilidade a eventos probabilísticos da EMA (Categoria 1D)* nas unidades de contexto da atividade gamificada

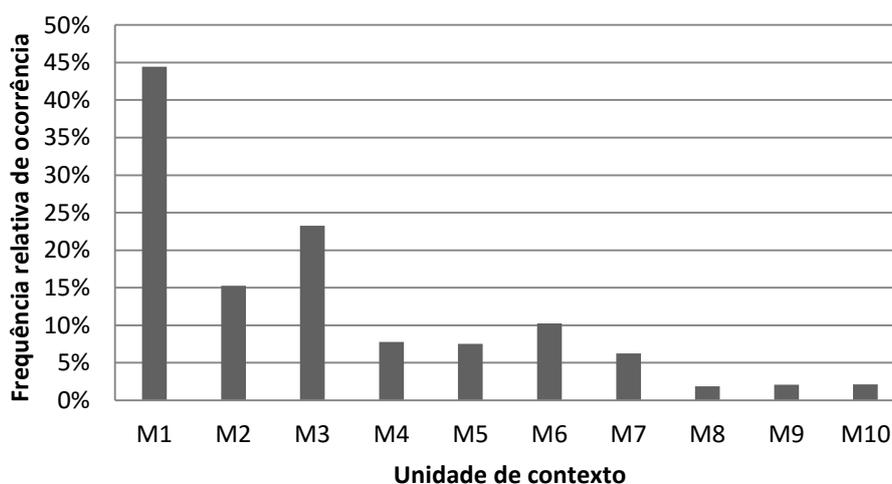


Fonte: produção do próprio autor.

5.2.5 Categoria IE: Desenvolvimento de estratégias

A terceira categoria mais frequente teve sua maior proporção de ocorrência no primeiro momento da atividade (M1), em que sua frequência relativa de 44% foi significativamente superior aos 23% de ocorrência do segundo maior em proporção no desenvolvimento de estratégias (*Categoria IE*), o M3 (ver Figura 26). No geral, os cinco primeiros momentos da atividade obtiveram a maior média de frequência de comportamentos desse tipo, com ocorrência em 15% das unidades de registro ante 2% nos cinco últimos.

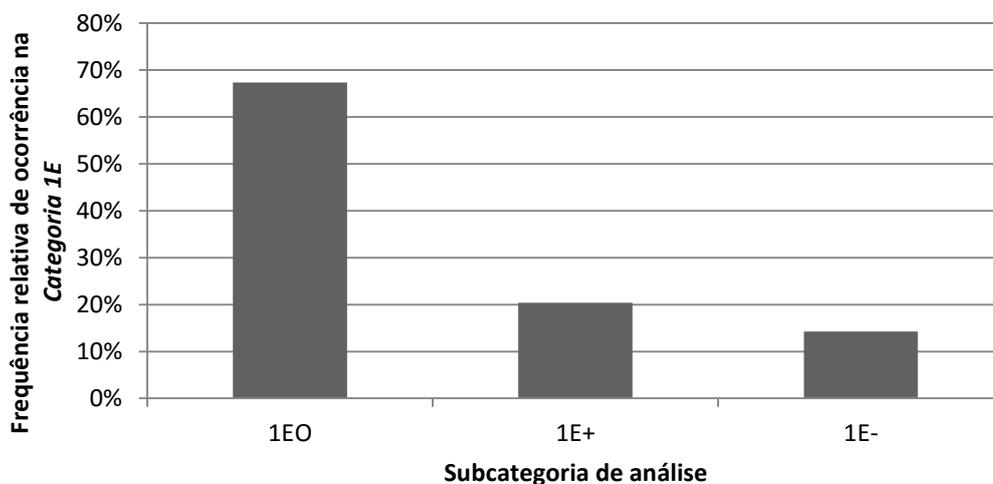
Figura 26 – Proporção de ocorrência do *desenvolvimento de estratégias* nas unidades de contexto da atividade *gamificada*



Fonte: produção do próprio autor.

Dentre os comportamentos relacionados ao desenvolvimento de estratégias (*Categoria IE*), o desenvolvimento de novas estratégias (*Subcategoria IE0*) foi significativamente mais expressivo que a evolução (*Subcategoria IE+*) e os pedidos de auxílio para o desenvolvimento ou evolução de estratégias (*Subcategoria IE-*) (ver Figura 27).

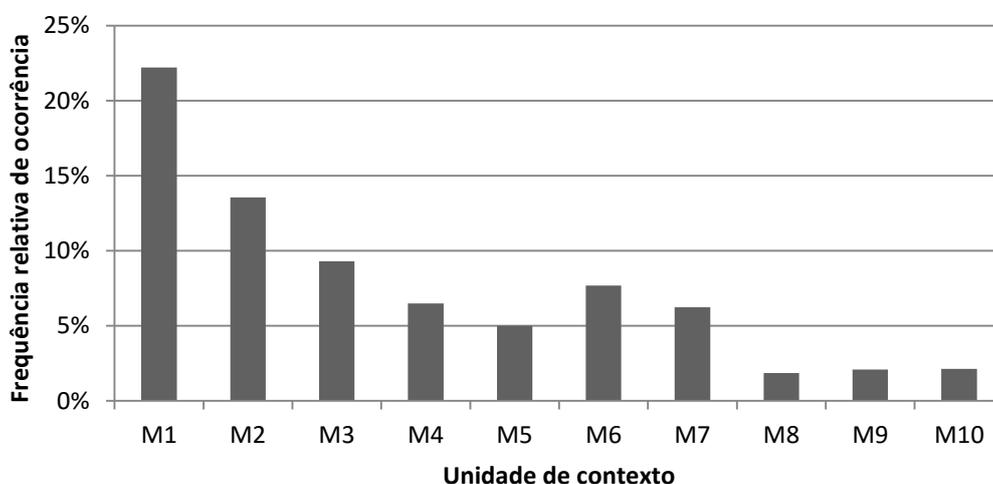
Figura 27 – Proporção de ocorrência das *subcategorias do desenvolvimento de estratégias* na *Categoria 1E* na atividade gamificada



A *Subcategoria 1E0* refere-se ao desenvolvimento de novas estratégias; a *Subcategoria 1E+* refere-se à evolução de estratégias em curso ou anteriormente sugeridas; e a *Subcategoria 1E-* refere-se ao pedido de auxílio no desenvolvimento ou evolução de estratégias. Fonte: produção do próprio autor.

O desenvolvimento de novas estratégias (*Subcategoria 1E0*) teve suas maiores frequências de ocorrência nos primeiros três momentos da EMA (*M1*, *M2* e *M3*) (ver Figura 28) e, no geral, apresentou proporção de ocorrência decrescente do início para o final da atividade; com média de 9% das unidades de registro nos cinco primeiros momentos da atividade ante 2% nos cinco últimos.

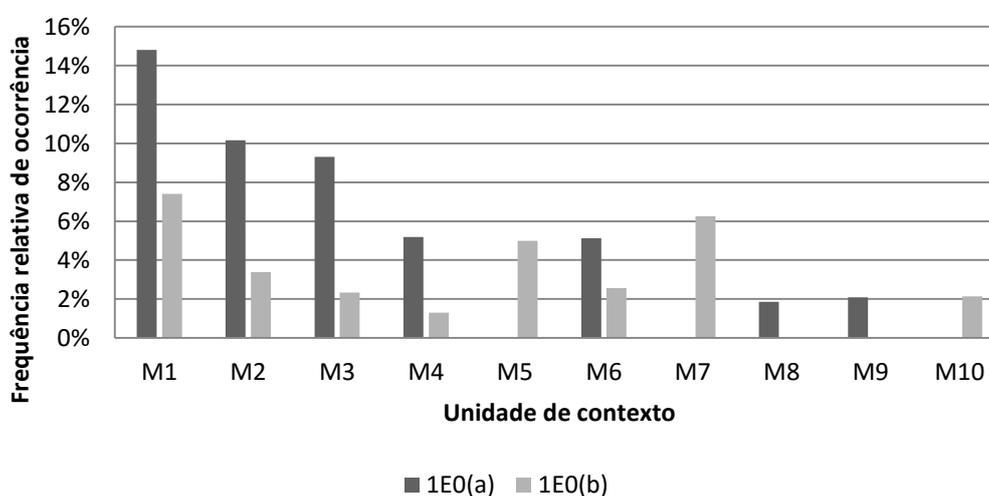
Figura 28 – Proporção de ocorrência do *desenvolvimento de novas estratégias* (*Subcategoria 1E0* ou *Categoria 2C*) nas unidades de contexto da atividade gamificada



Fonte: produção do próprio autor.

Dos indicadores do desenvolvimento de novas estratégias (*Subcategoria IE0*), o mais frequente nas quatro primeiras unidades de contexto foi o relativo a comportamentos de sugestão de novas estratégias à equipe (indicador *IE0(a)*) (ver Figura 29); a partir do quinto momento, no entanto, foi possível notar uma predominância na adoção de novas estratégias sem que fossem, necessariamente, sugeridas pelos participantes (indicador *IE0(b)*).

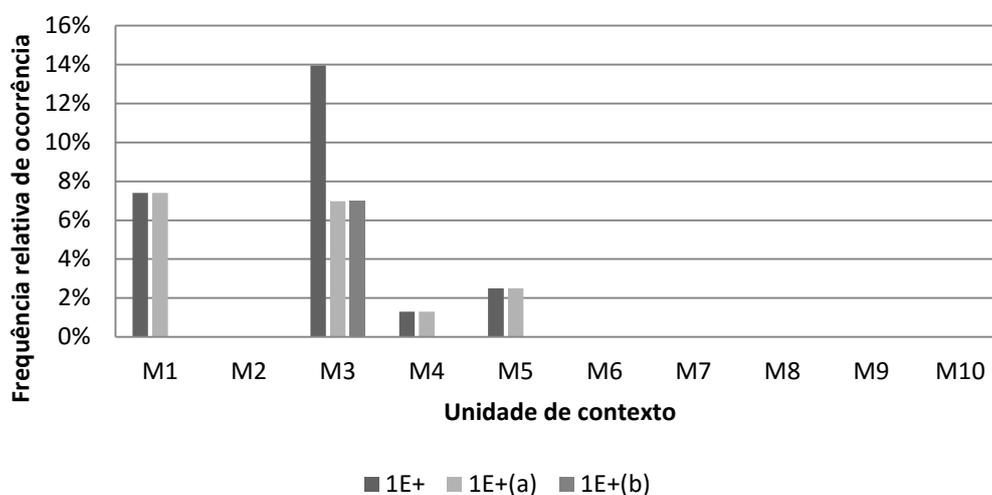
Figura 29 – Proporção de ocorrência dos indicadores do desenvolvimento de novas estratégias nas unidades de contexto da atividade gamificada



O indicador *IE0(a)* refere-se a sugestões de procedimentos inéditos e potenciais para a conclusão de tarefas da EMA.; e o indicador *IE0(b)* refere-se a comportamentos com aspectos inéditos e potenciais nas ações para a conclusão de tarefas da EMA.. Fonte: produção do próprio autor.

Em relação à evolução de estratégias (*Subcategoria IE+*), é notável a proporção em que ocorre no terceiro momento da atividade (*M3 – Caminhada à Choupana*) (ver Figura 30), principalmente em decorrência do indicador *IE+(b)*, por meio do qual foi possível indiciar a execução de novas estratégias e não apenas o seu desenvolvimento heurístico (*indicador IE+(a)*). No entanto, nos demais momentos em que a evolução de estratégias (*Subcategoria IE+*) ocorre, apenas o desenvolvimento heurístico (*indicador IE+(a)*) é notado.

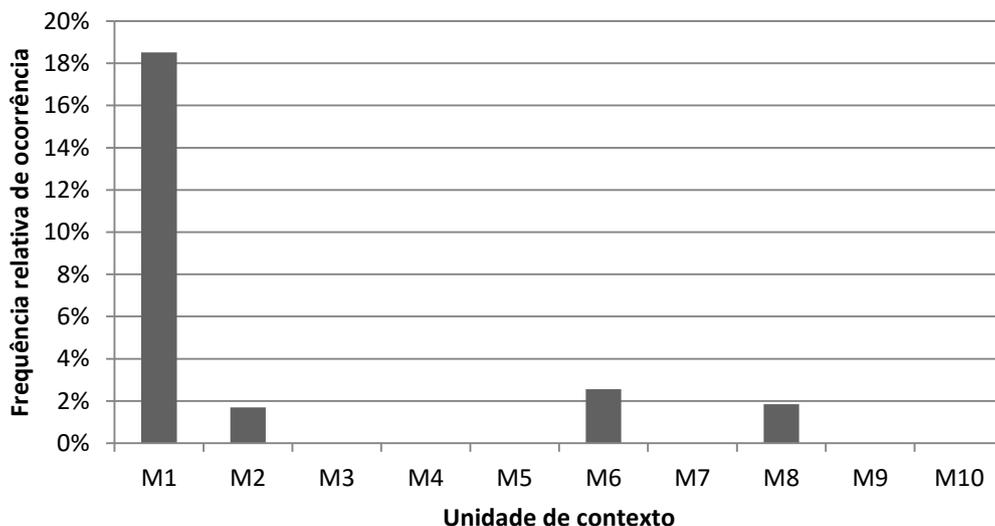
Figura 30 – Proporção de ocorrência da *evolução de estratégias* (*Subcategoria 1E+* ou *Categoria 2C*) e dos *indicadores de evolução de estratégias* nas unidades de contexto da atividade gamificada



A *Subcategoria 1E+* refere-se à evolução de estratégias; o indicador *1E+(a)* refere-se a modificações em estratégias sugeridas ou adotadas pela equipe em tarefas da EMA; e o indicador *1E+(b)* refere-se a comportamentos potenciais para a conclusão de tarefas da EMA e indicia modificação de estratégias sugeridas ou adotadas pela equipe em tarefas da EMA. Fonte: produção do próprio autor.

Já os pedidos de auxílio para o desenvolvimento ou a evolução de estratégias (*Subcategoria 1E-*) obtiveram proporção significativamente mais expressiva no primeiro (*M1 – Primeiro contato*) que nos outros três momentos em que ocorreu na atividade (*M2, M6 e M8*) (ver Figura 31).

Figura 31 – Proporção de ocorrência dos *pedidos de auxílio para o desenvolvimento ou evolução de estratégias (Subcategoria IE-)* nas unidades de contexto da atividade gamificada



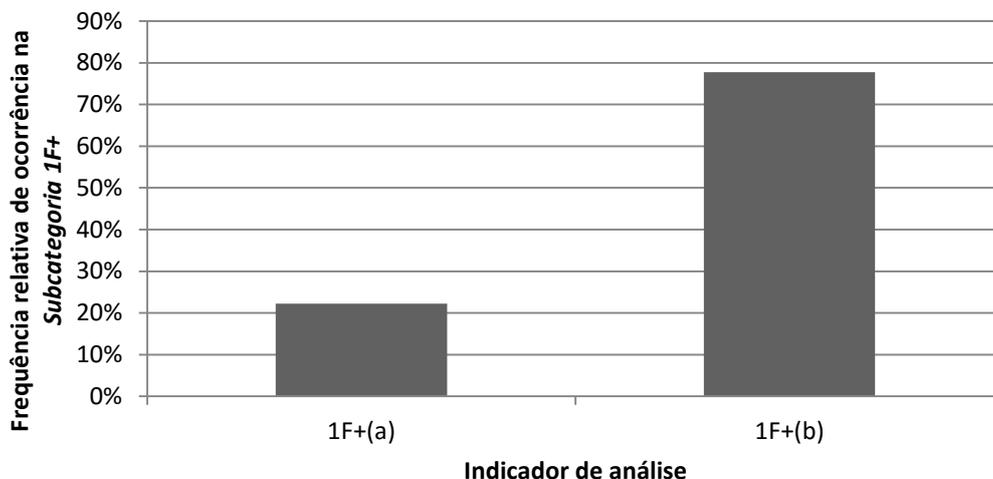
Fonte: produção do próprio autor.

5.2.6 Categoria *IF*: Início livre de persuasão na EMA

Os comportamentos relacionados ao início livre de persuasão na EMA (*Categoria IF*) foram os que obtiveram a menor frequência de ocorrência verificada por meio da análise da atividade. Dentre eles, inclusive, não foi possível verificar inatividade ou intensão de não iniciar atividades na EMA pelos participantes (*Subcategoria IF-*).

Dos comportamentos que indicaram início livre de persuasão na EMA (*Categoria IF+*), a maioria foi de expressões verbais que indicavam a intenção, livre de persuasão, do participante em realizar tarefas da atividade (indicador *IF+(b)*) (ver Figura 32). Outra parcela foi de comportamentos que indicaram o início de realização dessas tarefas sem que fossem identificados estímulos discriminativos relativos a regras, instruções e barreiras verbalizadas por outrem e temporalmente próximas à ação do participante; o que caracterizou a ausência de persuasão (indicador *IF+(a)*).

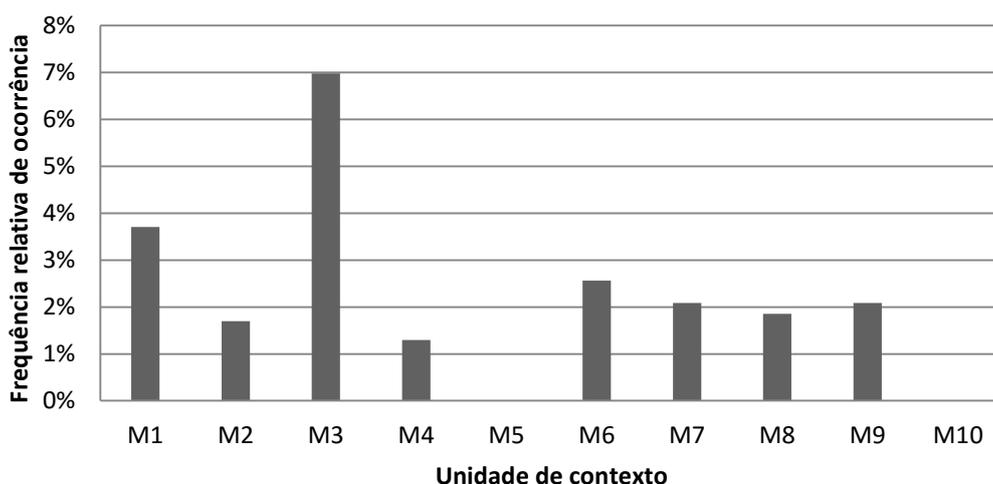
Figura 32 – Proporção de ocorrência dos *indicadores do início livre de persuasão na EMA na Subcategoria 1F+* na atividade gamificada



O indicador *1F+(a)* refere-se a comportamentos que indiciam o início livre de persuasão na EMA; e o indicador *1F+(b)* refere-se a comportamentos que indiciam a intensão, livre de persuasão, de iniciar a EMA. Fonte: produção do próprio autor.

Ademais, os indícios de início e de intensão de início livre de persuasão na EMA (*Subcategoria 1F+*) estiveram significativamente mais presentes no terceiro (*M3 – Caminhada à Choupana*) momento da atividade, como poder ser visto na Figura 33.

Figura 33 – Proporção de ocorrência de *início e de intensão de início livre de persuasão (Categoria 1F+)* nas unidades de contexto da atividade gamificada

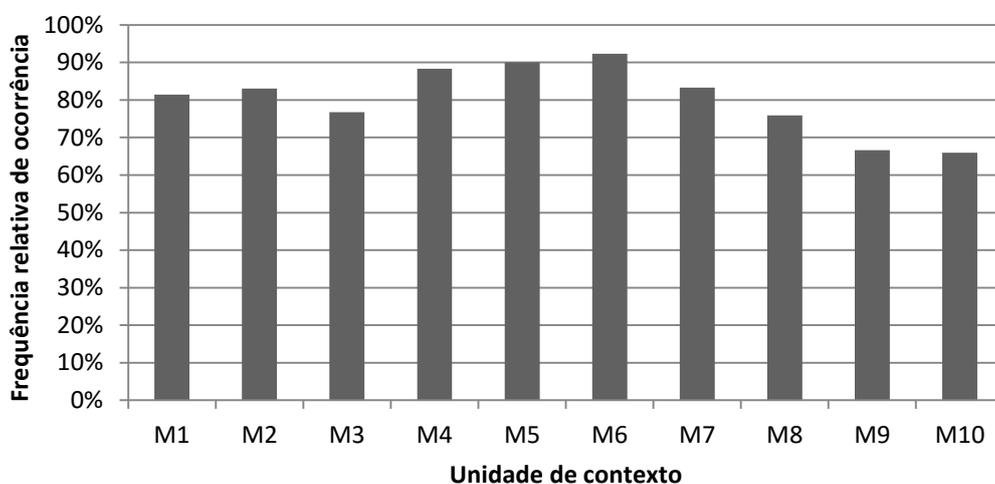


Fonte: produção do próprio autor.

5.3 SUPERCATEGORIA 2: MANUTENÇÃO DO COMPORTAMENTO DE JOGAR

Comportamentos considerados relevantes na manutenção do comportamento de jogar (*Supercategoria 2*) foram identificados em 372 – ou 81% – das unidades de registro, e ocorreram em maior frequência nos momentos intermediários da atividade (*M4*, *M5* e *M6*) como é possível visualizar na Figura 34.

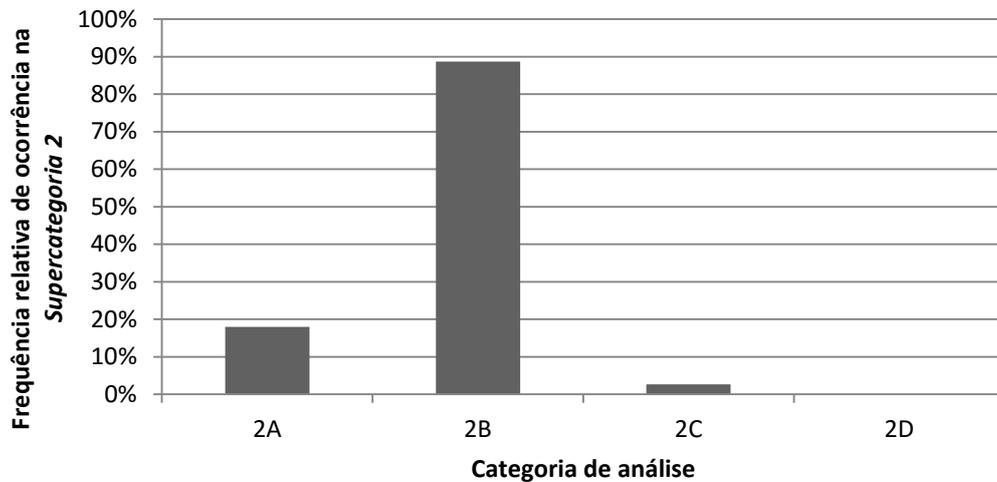
Figura 34 – Proporção de ocorrência dos *comportamentos relevantes na manutenção do comportamento de jogar (Supercategoria 2)* nas unidades de contexto da atividade gamificada



Fonte: produção do próprio autor.

Dentre os comportamentos considerados relevantes na manutenção do comportamento de jogar (*Supercategoria 2*) os mais expressivos foram os de interação interpessoal (*Categoria 2B*) seguidos das respostas a elementos novidadeiros da EMA (*Categoria 2A*) (ver Figura 35). A evolução de estratégias (*Categoria 2C*) ocorreu em proporção significativamente inferior às duas primeiras e, sendo equivalentes aos da *Categoria 1E+*, já foram apresentados com mais detalhes na Seção 5.2.5. Ademais, comportamentos que indiciassem sensibilidade do participante em relação à história da EMA (*Categoria 2D*) não puderam ser identificados pela análise realizada.

Figura 35 – Proporção de ocorrência das categorias *dos comportamentos relevantes na manutenção do comportamento de jogar na Supercategoria 2* na atividade gamificada

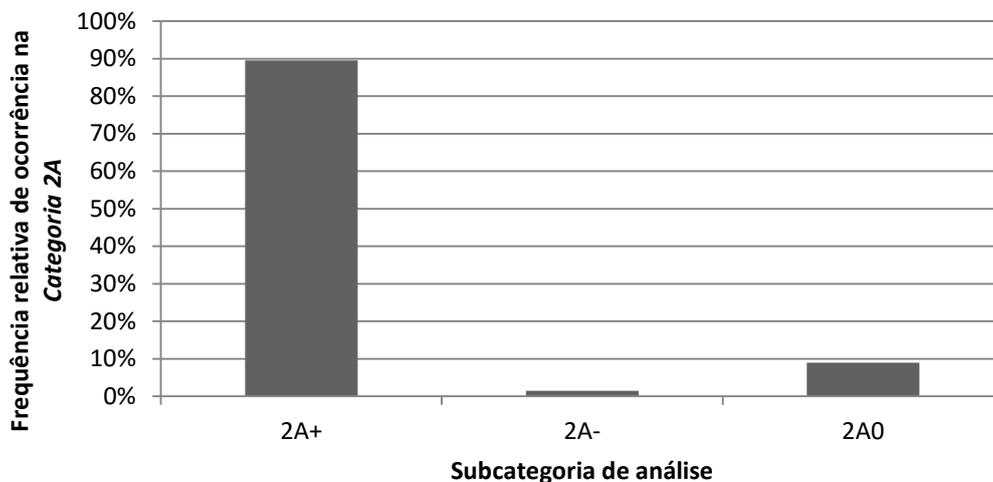


A *Categoria 2A* refere-se a respostas dos participantes a elementos novidadeiros da EMA; a *Categoria 2B* refere-se a interações interpessoais entre os participantes e deles com o guia da atividade; a *Categoria 2C* refere-se à evolução de estratégias; e a *Categoria 2D* refere-se a comportamentos relacionados à história da EMA. Fonte: produção do próprio autor.

5.3.1 *Categoria 2A: Sensibilidade a elementos novidadeiros da EMA*

Dentre as respostas dos participantes aos elementos novidadeiros da EMA (*Categoria 2A*), as mais frequentes foram as cujas topografias puderam indicar atitudes de empolgação ou de interesse dos participantes (*Subcategoria 2A+*) (ver Figura 36). Significativamente inferiores foram as proporções de respostas que indicaram atitudes de chateação ou desinteresse (*Subcategoria 2A-*) ou sem indícios atitudinais (*Subcategoria 2A+*).

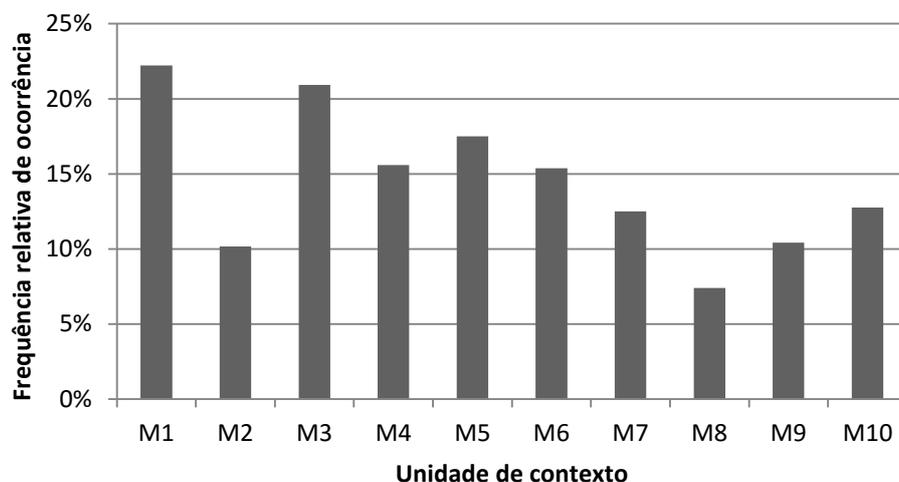
Figura 36 – Proporção de ocorrência das *subcategorias de respostas a elementos novidadeiros da EMA* na *Categoria 2A* na atividade gamificada



A *Subcategoria 2A+* refere-se a atitudes de empolgação ou interesse por elementos novidadeiros da EMA; a *Subcategoria 2A-* refere-se a atitudes de chateação ou desinteresse; e a *Subcategoria 2A0* refere-se à respostas sem indícios atitudinais. Fonte: produção do próprio autor.

Das respostas dos participantes às novidades da EMA (*Categoria 2A*), a maior frequência se deu no primeiro (*M1 – Primeiro contato*) e no terceiro (*M3 – Caminhada à Choupana*) momento da atividade (ver Figura 37). No entanto, foram identificadas ocorrências desse tipo durante toda a atividade, de modo que a diferença de média de proporção de ocorrências nos primeiros cinco momentos da atividade é de apenas cinco pontos percentuais em relação aos cinco últimos (de 18% e 13%, respectivamente).

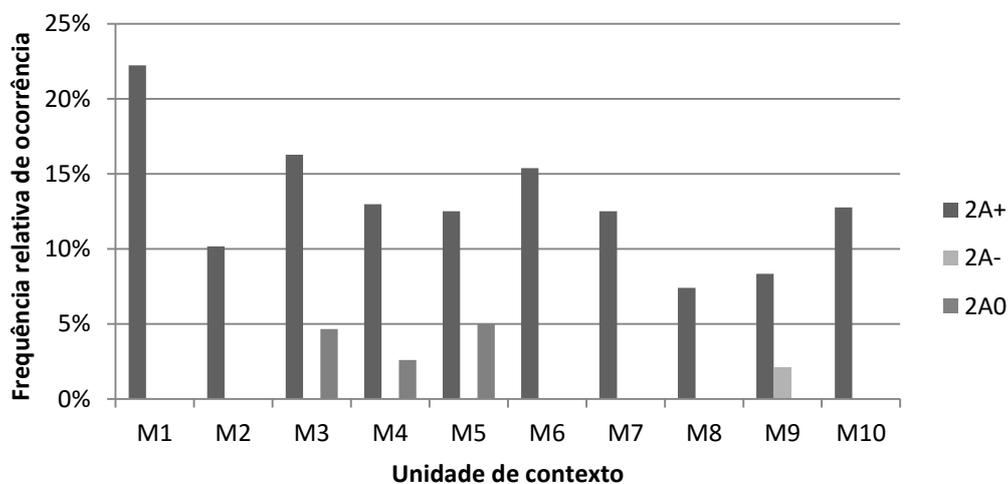
Figura 37 – Proporção de ocorrência da *sensibilidade a eventos novidadeiros da EMA* (*Categoria 2A*) nas unidades de contexto da atividade *gamificada*



Fonte: produção do próprio autor.

Em M1, é possível verificar que as ocorrências da sensibilidade aos elementos novidadeiros (*Categoria 2A*) foram formadas exclusivamente por atitudes de empolgação ou de interesse dos participantes (*Subcategoria 2A+*) que, por sua vez, obtiveram a maior frequência também nesse momento da atividade (ver Figura 38).

Figura 38 – Proporção de ocorrência das *subcategorias da sensibilidade a elementos novidadeiros da EMA* nas unidades de contexto da atividade *gamificada*

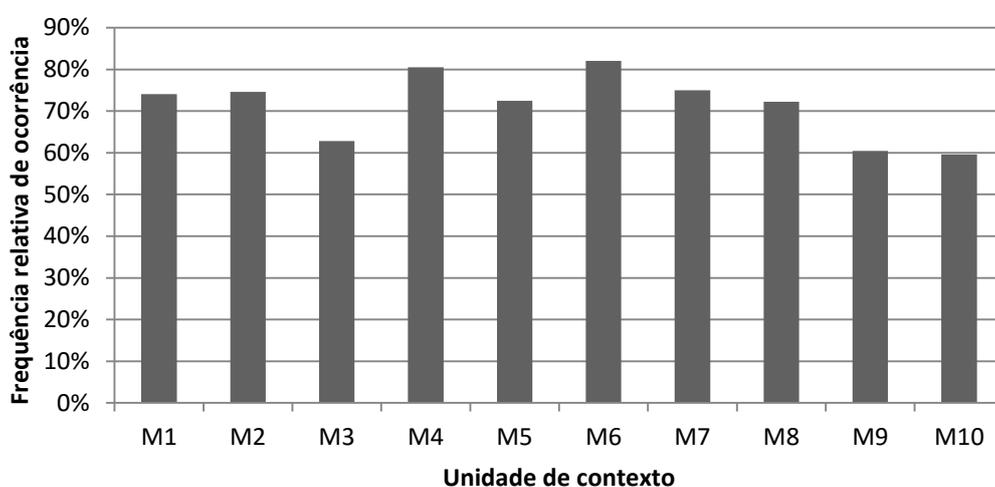


A *Subcategoria 2A+* refere-se a atitudes de empolgação ou interesse por elementos novidadeiros da EMA; a *Subcategoria 2A-* refere-se a atitudes de chateação ou desinteresse; e a *Subcategoria 2A0* refere-se à respostas sem indícios atitudinais. Fonte: produção do próprio autor.

5.3.2 Categoria 2B: Interação interpessoal

Os mais frequentes comportamentos relevantes à manutenção do comportamento de jogar na EMA, relacionados à interação interpessoal (*Categoria 2B*), ocorreram em todos os momentos da atividade com frequência acima de sessenta pontos percentuais (ver Figura 39).

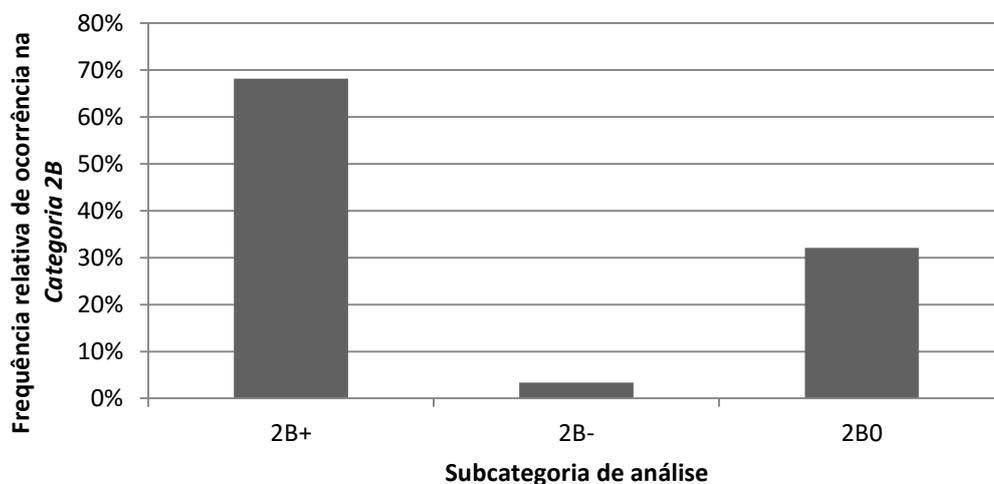
Figura 39 – Proporção de ocorrência da *interação interpessoal (Categoria 2B)* nas unidades de contexto da atividade gamificada



Fonte: produção do próprio autor.

Das interações interpessoais na EMA, as mais frequentes foram as de colaboração (*Subcategoria 2B+*) (ver Figura 40), com quase o dobro de ocorrências em relação aos pedidos de auxílio (*Subcategoria 2B0*). Ambas as subcategorias foram, inclusive, significativamente mais frequentes em relação a comportamentos competitivos (*Subcategoria 2B-*).

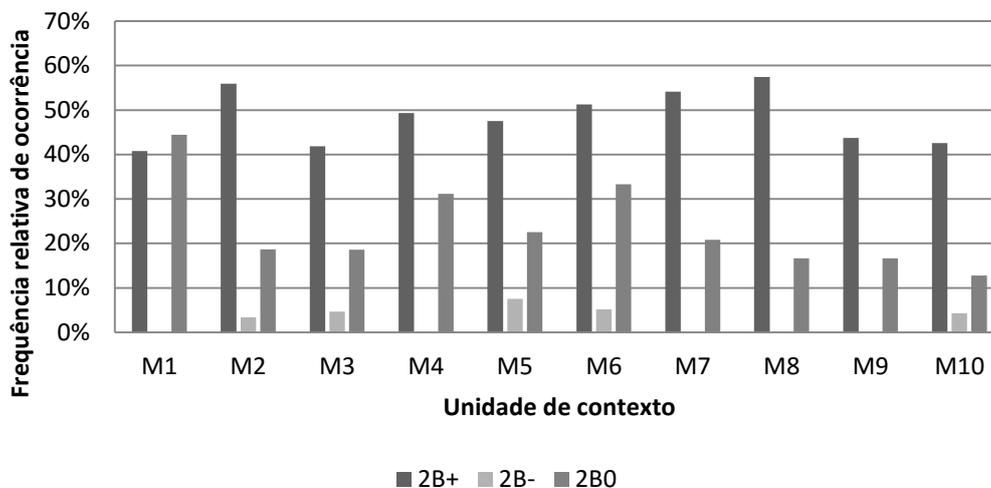
Figura 40 – Proporção de ocorrência das *subcategorias da interação interpessoal na Categoria 2B* na atividade gamificada



A *Subcategoria 2B+* refere-se a comportamentos de colaboração; a *Subcategoria 2B-* refere-se a comportamentos de competição; e a *Subcategoria 2B0* refere-se a pedidos de auxílio. Fonte: produção do próprio autor.

Enquanto as proporções de ocorrência dos comportamentos colaborativos (*Subcategoria 2B+*) nas unidades de contexto ficaram próximas a 48%, os pedidos de auxílio (*Subcategoria 2B0*) foram significativamente mais frequentes na primeira unidade de contexto (*M1 – Primeiro contato*) (ver Figura 41). Ademais, ambas ocorreram em todos os momentos da EMA, enquanto os comportamentos de ordem competitiva (*Subcategoria 2B-*) ocorreram, com frequência relativamente baixa, em apenas algumas das unidades de contexto (*M2, M3, M5, M6 e M10*).

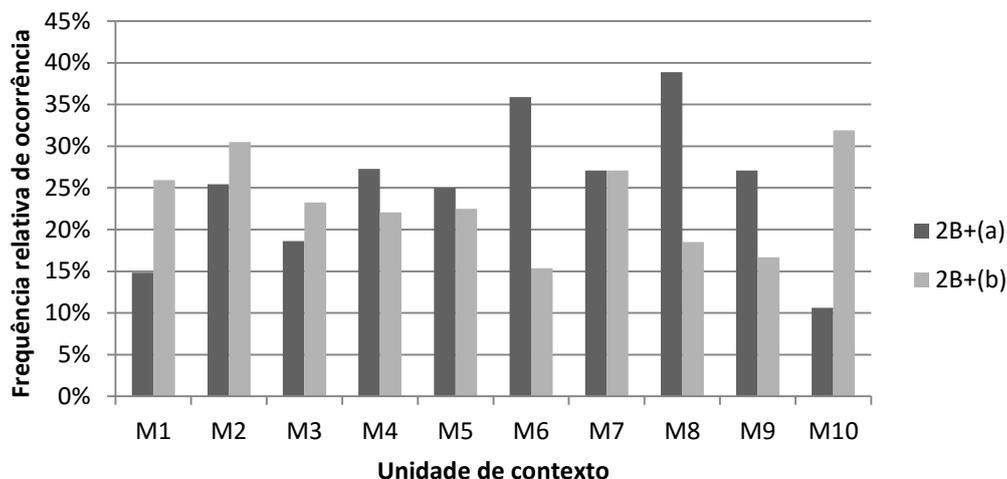
Figura 41 – Proporção de ocorrência das *subcategorias da interação interpessoal* nas unidades de contexto da atividade *gamificada*



A *Subcategoria 2B+* refere-se a comportamentos de colaboração; a *Subcategoria 2B-* refere-se a comportamentos de competição; e a *Subcategoria 2B0* refere-se a pedidos de auxílio. Fonte: produção do próprio autor.

Os comportamentos cooperativos (*Subcategoria 2B+*) foram identificados sob duas formas: com (indicador $2B+(a)$) e sem (indicador $2B+(b)$) efeitos aparentes de cooperação. A frequência absoluta de ambos na EMA foi bastante próxima, com 115 ocorrências do primeiro e 110 do segundo. No entanto, suas distribuições entre as unidades de contexto variaram, de modo que é possível observar, pela Figura 42, frequências relativamente altas do indicador $2B+(a)$ no sexto e oitavo momentos ($M6$ e $M8$) da atividade; e do indicador $2B+(b)$ no segundo e no décimo ($M2$ e $M10$).

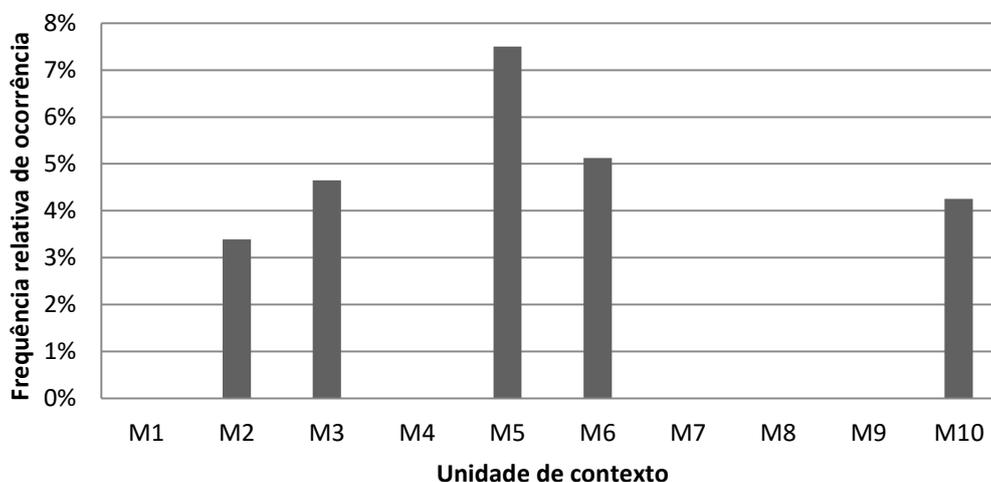
Figura 42 – Proporção de ocorrência dos *indicadores das interações cooperativas* nas unidades de contexto da atividade *gamificada*



O indicador $2B+(a)$ refere-se a interações com efeitos cooperativos; e o indicador $2B+(b)$ refere-se a interações cooperativas sem efeitos aparentes. Fonte: produção do próprio autor.

Da *Subcategoria 2B-*, não foram identificados comportamentos competitivos da equipe investigada em interação com outras equipes que estavam realizando a atividade no mesmo dia (indicador $2B-(a)$). No entanto, dentro da mesma equipe puderam ser identificadas onze ocorrências de um participante se ressaltar em detrimento de outros na realização de tarefas da EMA (indicador $2B-(b)$). As frequências dessas ocorrências nas unidades de análise podem ser observadas na Figura 43.

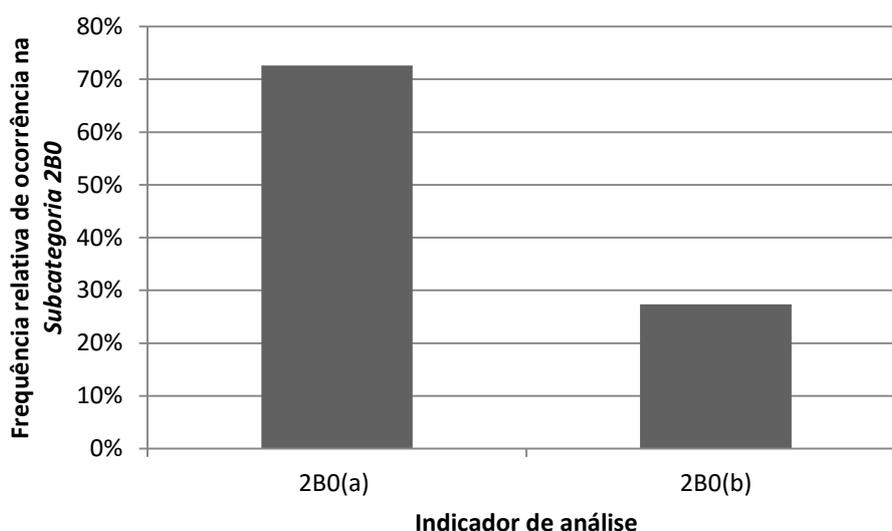
Figura 43 – Proporção de ocorrência de *competição intraequipe* (indicador $2B-(a)$) nas unidades de contexto da atividade *gamificada*



Fonte: produção do próprio autor.

Dos pedidos de auxílio (*Subcategoria 2B0*), a maioria foi dirigida aos colegas de equipe e menos da metade desses foi para o guia da atividade (Figura 44).

Figura 44 – Proporção de ocorrência dos *indicadores de pedidos de auxílio* na *Subcategoria 2B0* na atividade gamificada

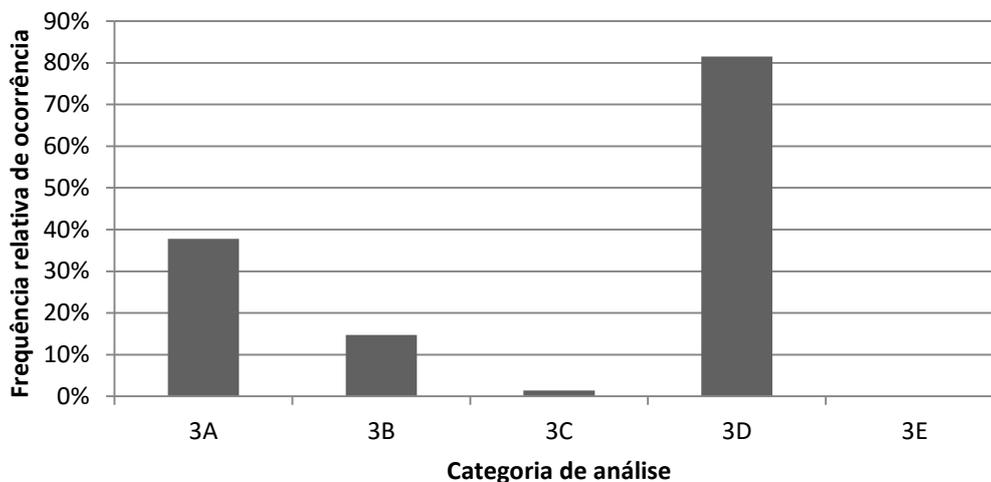


O indicador *2B0(a)* refere-se a pedidos de auxílio aos colegas de equipe; e o indicador *2B0(b)* refere-se a pedidos de auxílio ao guia da atividade. Fonte: produção do próprio autor.

5.4 SUPERCATEGORIA 3: OBJETIVOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Os comportamentos relacionados aos objetivos da Educação Ambiental (*Supercategoria 3*) foram os mais frequentes ao longo da atividade, ocorrendo em 421 unidades de registro – 91% do total. Deles, as maiores proporções pertenceram aos relacionados à competência ambiental (*Categoria 3D*), seguidos dos relacionados à compreensão (*Categoria 3A*), à sensibilidade (*Categoria 3B*) e à responsabilidade (*Categoria 3C*) ambiental, respectivamente (ver Figura 45). Mas não foram identificadas ocorrências de cidadania ambiental (*Categoria 3D*) ao longo de toda a atividade.

Figura 45 – Proporção de ocorrência das *categorias dos comportamentos relacionados aos objetivos da Educação Ambiental na Supercategoria 3 na atividade gamificada*

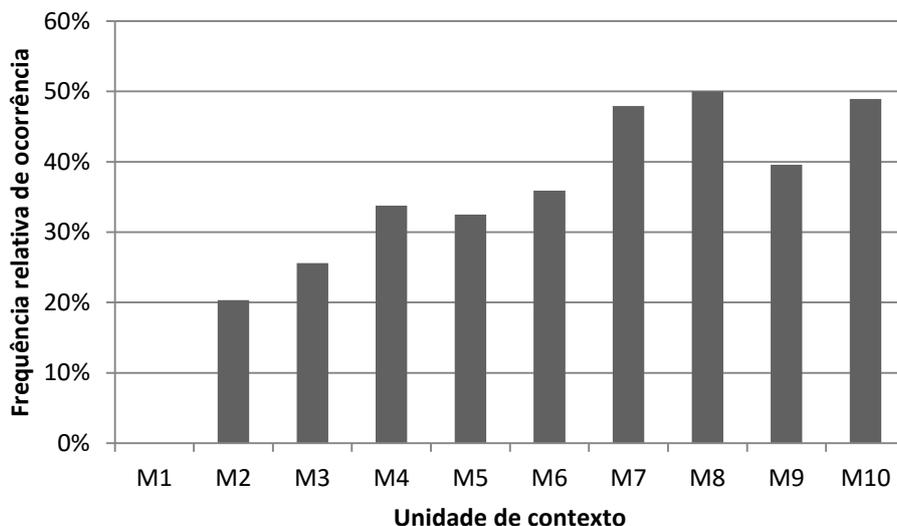


A *Categoria 3A* refere-se à compreensão ambiental; a *Categoria 3B* refere-se à sensibilidade ambiental; a *Categoria 3C* refere-se à responsabilidade ambiental; a *Categoria 3D* refere-se à competência ambiental; e a *Categoria 3E* refere-se à cidadania ambiental. Fonte: produção do próprio autor.

5.4.1 *Categoria 3A: Compreensão ambiental*

Interessa notar que os comportamentos relacionados à compreensão ambiental (*Categoria 3A*) ocorreram com frequência crescente do início para o final da atividade (ver Figura 46), de modo que a média de frequência nos primeiros cinco momentos foi de 26% ante 48% nos cinco últimos. Outro fator relevante é que no primeiro momento (*M1 – Primeiro contato*) não houve quaisquer indícios desses comportamentos, que começaram a ocorrer a partir da segunda unidade de contexto (*M2 – Primeira descoberta*).

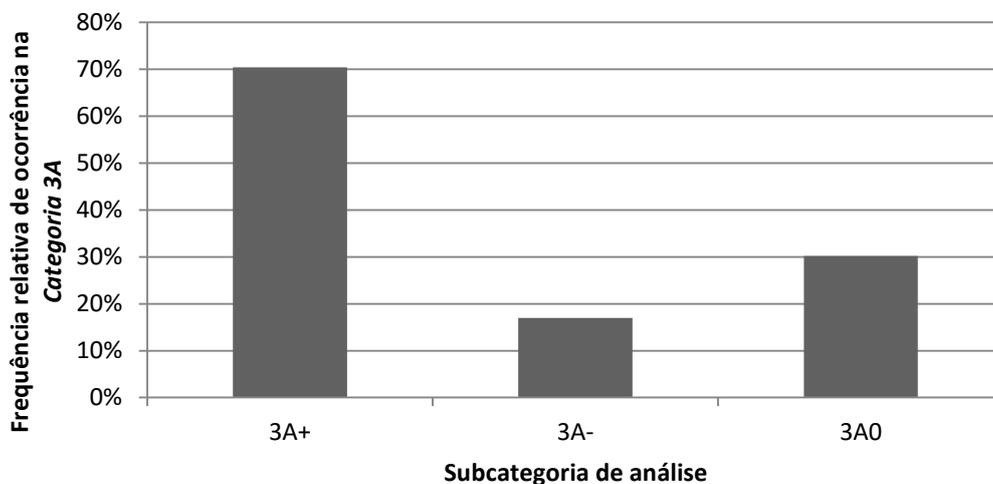
Figura 46 – Proporção de ocorrência dos *comportamentos relacionados à compreensão ambiental (Categoria 3A)* nas unidades de contexto da atividade gamificada



Fonte: produção do próprio autor.

Dentre os comportamentos relacionados à compreensão ambiental (*Categoria 3A*) destacam-se, com maior frequência, os de compreensões condizentes a conceitos e fatos válidos no âmbito das ciências (ver Figura 47). Em segundo lugar, ocorreram comportamentos de incompreensão desse tipo (*Subcategoria 3A0*) e, em terceiro, compreensões inadequadas (*Subcategoria 3A-*).

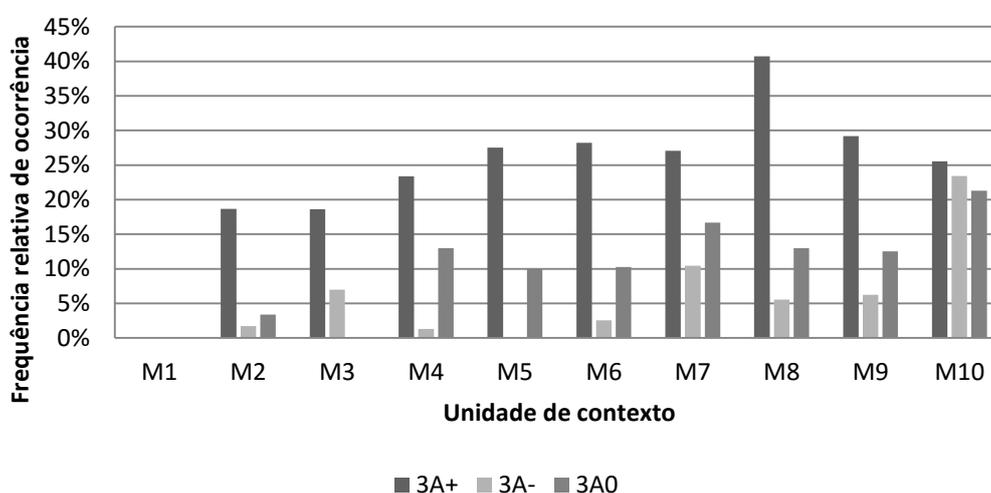
Figura 47 – Proporção de ocorrência das *subcategorias da compreensão ambiental na Categoria 3A* na atividade gamificada



A *Subcategoria 3A+* refere-se a compreensões condizentes a conceitos e fatos válidos no âmbito das ciências; a *Subcategoria 3A-* refere-se a compreensões não condizentes a esses conceitos e fatos; e a *Subcategoria 3A0* refere-se a incompreensões do tipo. Fonte: produção do próprio autor.

Em relação às unidades de contexto, as compreensões ambientais válidas (*Subcategoria 3A+*) teve seu ápice em proporção de ocorrência no oitavo momento da atividade (*M8 – Descobrindo hábitos*) (ver Figura 48), enquanto as *Subcategorias 3A-* (compreensões inválidas) e *3A0* (incompreensões) ocorreram em maior proporção no último momento (*M10 – Ato final, visão analítica*).

Figura 48 – Proporção de ocorrência das *subcategorias de compreensão ambiental* nas unidades de contexto da atividade gamificada

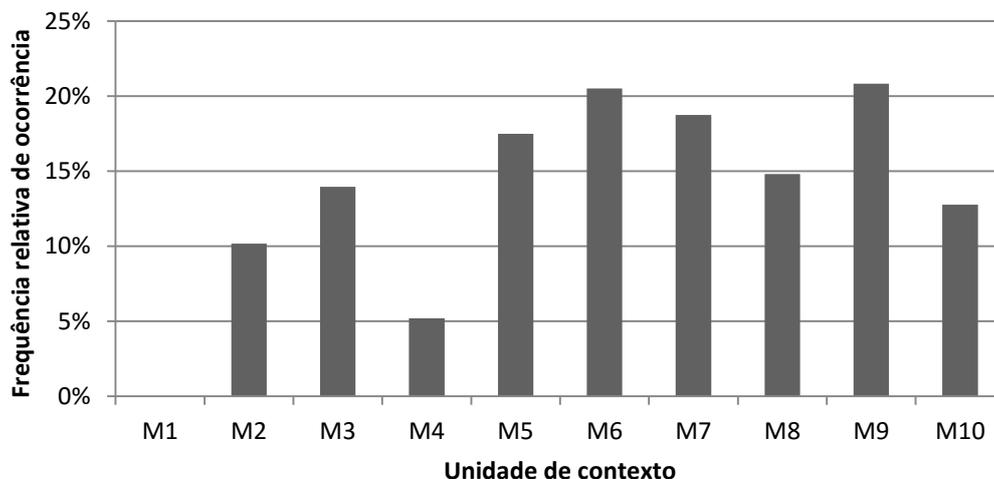


A *Subcategoria 3A+* refere-se a compreensões condizentes a conceitos e fatos válidos no âmbito das ciências; a *Subcategoria 3A-* refere-se a compreensões não condizentes a esses conceitos e fatos; e a *Subcategoria 3A0* refere-se a incompreensões do tipo. Fonte: produção do próprio autor.

5.4.2 Categoria 3B: Sensibilidade ambiental

As maiores frequências de ocorrência dos comportamentos relacionados à sensibilidade ambiental (*Categoria 3B*) foram registradas a partir do quinto momento da atividade, com ápice no nono momento (*M9 – Macacos, aranhas e exploradores destemidos*) seguido do sexto (*M6 – Pássaro ou borboleta?*) (ver Figura 49).

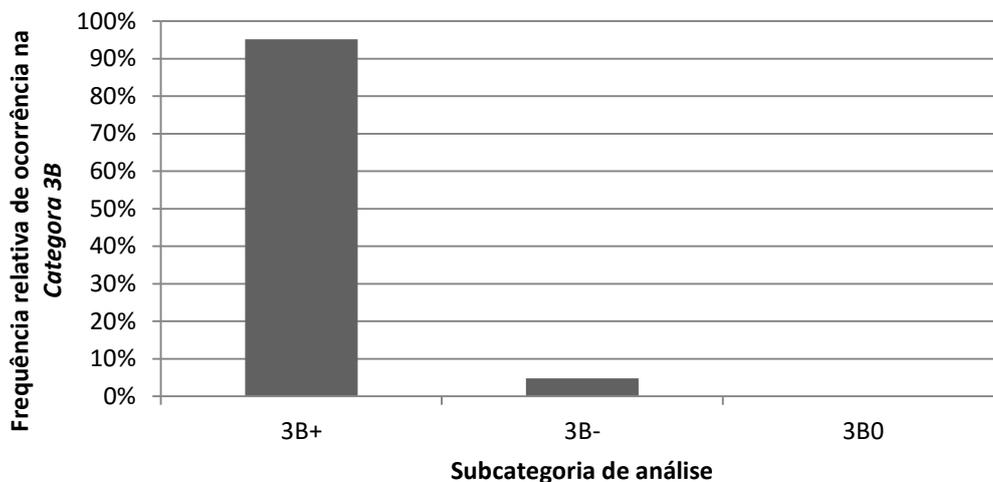
Figura 49 – Proporção de ocorrência dos *comportamentos relacionados à sensibilidade ambiental (Categoria 3B)* nas unidades de contexto da atividade gamificada



Fonte: produção do próprio autor.

A grande maioria desses comportamentos, inclusive, esteve relacionada a sensibilidades condizentes a atitudes válidas no âmbito da conservação ambiental (*Subcategoria 3B+*) (ver Figura 50). Apenas três ocorrências foram registradas em relação a sensibilidades não condizentes a essas atitudes (*Subcategoria 3B-*), das quais uma no quarto momento (M4 – Aprendendo a descobrir) e duas no nono (M9 – *Macacos, aranhas e exploradores destemidos*). Além disso, nenhuma das unidades indicou dúvidas ou insensibilidades a respeito de atitudes válidas no âmbito da conservação ambiental (*Subcategoria 3B0*).

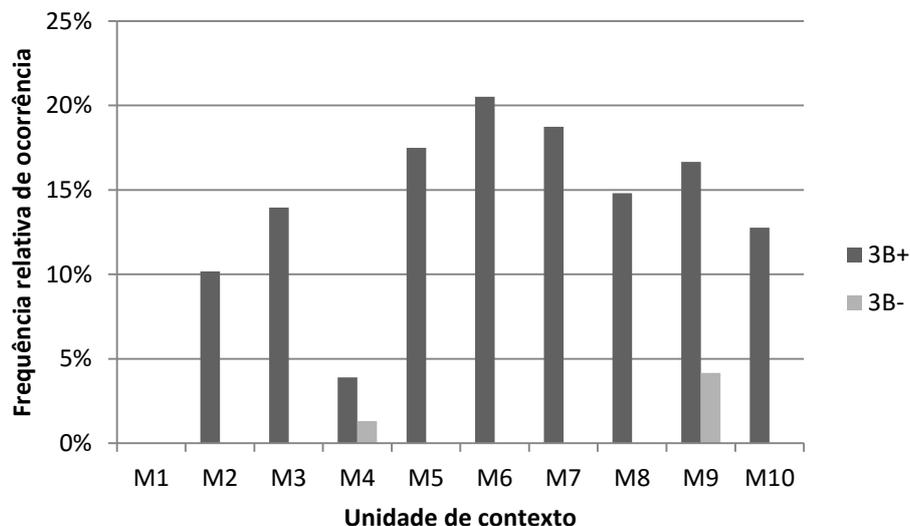
Figura 50 – Proporção de ocorrência das *subcategorias dos comportamentos relacionados à sensibilidade ambiental na Categoria 3B* por unidade de contexto da atividade gamificada



A *Subcategoria 3B+* refere-se a sensibilidades condizentes a atitudes válidas no âmbito da conservação ambiental; a *Subcategoria 3B-* refere-se a sensibilidades não condizentes a essas atitudes; e a *Subcategoria 3B0* refere-se a insensibilidades do tipo. Fonte: produção do próprio autor.

Nas unidades de contexto, as duas subcategorias dos comportamentos relacionados à sensibilidade ambiental que ocorreram na EMA (*3B+* e *3B-*) estão proporcionalmente distribuídas da maneira como aparece na Figura 51. Enquanto as sensibilidades condizentes a atitudes válidas no âmbito da conservação ambiental (*Subcategoria 3B+*) aparecem em todos os momentos de ocorrência da *Categoria 3B* – com maior proporção em *M6* – as sensibilidades não condizentes a essas atitudes (*Subcategoria 3B-*) ocorre em apenas dois momentos (*M4* e *M9*), com maior proporção no último deles.

Figura 51 – Proporção de ocorrência das *subcategorias da sensibilidade ambiental* nas unidades de contexto da atividade *gamificada*

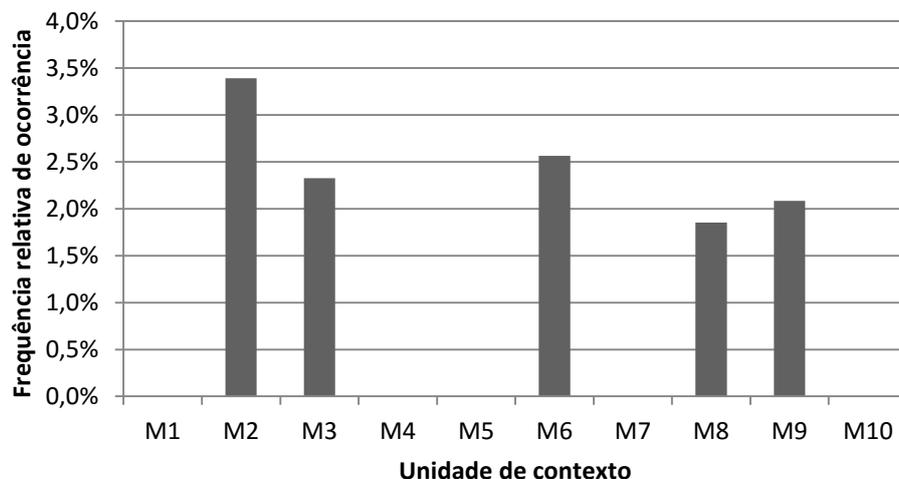


A *Subcategoria 3B+* refere-se a sensibilidades condizentes a atitudes válidas no âmbito da conservação ambiental; e a *Subcategoria 3B-* refere-se a sensibilidades não condizentes a essas atitudes. Fonte: produção do próprio autor.

5.4.3 Categoria 3C: Responsabilidade ambiental

Pouco expressivos, os comportamentos relacionados à responsabilidade ambiental (*Categoria 3C*) ocorreram em cinco momentos da atividade (*M2*, *M3*, *M6*, *M8* e *M9*), com frequências relativas entre 1,5% e 3,5% aproximadamente (ver Figura 52).

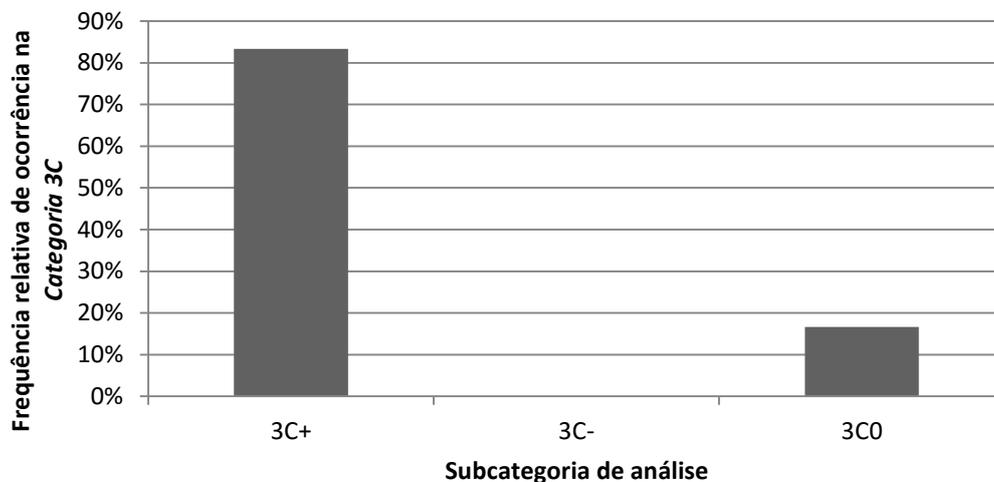
Figura 52 – Proporção de ocorrência dos *comportamentos relacionados à responsabilidade ambiental (Categoria 3C)* nas unidades de contexto da atividade *gamificada*



Fonte: produção do próprio autor.

Dentre esses comportamentos, os mais expressivos em frequência relativa na *Categoria 3C* foram os de responsabilidades condizentes a atitudes, conceitos e fatos válidos no âmbito das ciências e da conservação ambiental (*Subcategoria 3C+*) (ver Figura 53). Nenhuma unidade relacionada a comportamentos de responsabilidades inválidas (*Subcategoria 3C-*) pôde ser identificada, mas uma ocorrência de ausência de responsabilidades ambientais (*Subcategoria 3C0*) foi registrada no oitavo momento da atividade (*M8 – Descobrindo hábitos*).

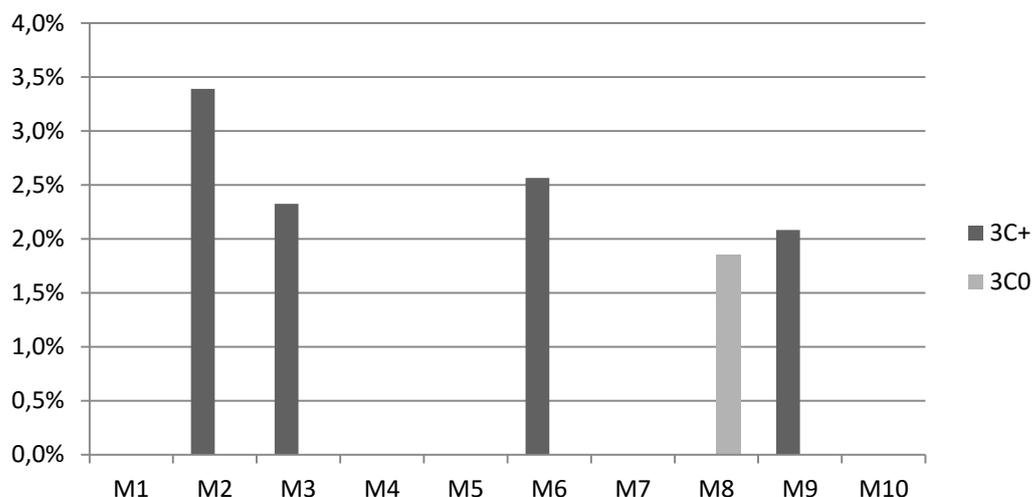
Figura 53 – Proporção de ocorrência das *subcategorias de responsabilidade ambiental* na *Categoria 3C* na atividade *gamificada*



A *Subcategoria 3C+* refere-se a responsabilidades condizentes a atitudes, conceitos e fatos válidos no âmbito das ciências e da conservação ambiental; a *Subcategoria 3C-* refere-se a responsabilidades não condizentes a atitudes, conceitos e fatos desse tipo; e a *Subcategoria 3C0* refere-se à ausência de responsabilidades ambientais. Fonte: produção do próprio autor.

Em relação às unidades de contexto, as duas subcategorias da responsabilidade ambiental que ocorrem na EMA (*3C+* e *3C0*) aparecem em apenas cinco momentos da atividade, sendo as responsabilidades condizentes a atitudes, conceitos e fatos válidos no âmbito das ciências e da conservação ambiental (*Subcategoria 3C+*) de ocorrência apenas em *M2*, *M3*, *M6* e *M9*, com maior proporção no primeiro deles (*M2 – Primeira descoberta*) (ver Figura 54). A ausência de responsabilidade ambiental tem apenas uma ocorrência em *M8 (Descobrimo hábitos)*.

Figura 54 – Proporção de ocorrência das *subcategorias de responsabilidade ambiental* nas unidades de contexto da atividade *gamificada*

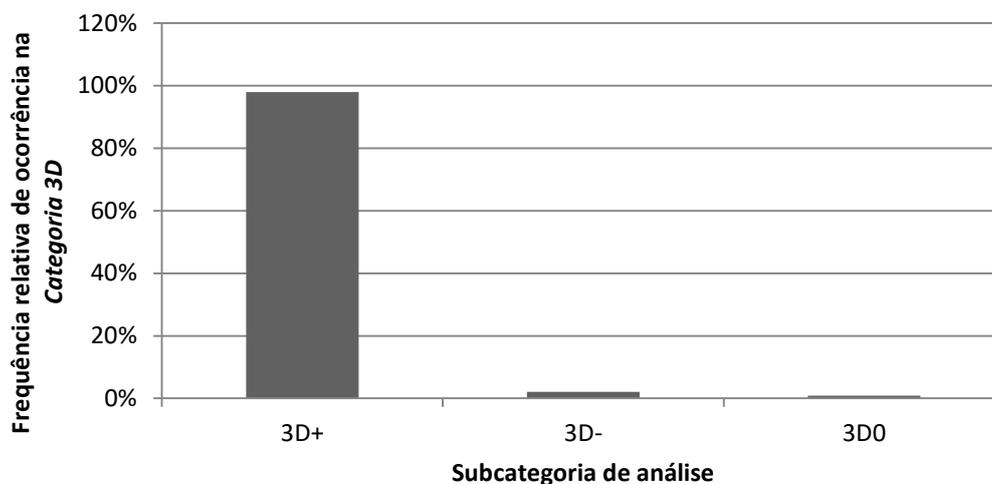


A *Subcategoria 3C+* refere-se a responsabilidades condizentes a atitudes, conceitos e fatos válidos no âmbito das ciências e da conservação ambiental; e a *Subcategoria 3C0* refere-se à ausência de responsabilidades ambientais. Fonte: produção do próprio autor.

5.4.4 Categoria 3D: Competência ambiental

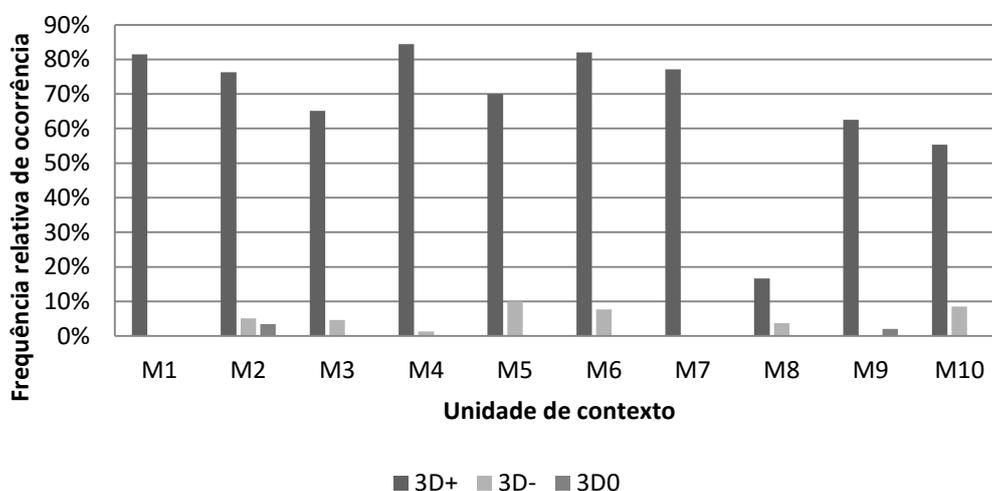
Os comportamentos relacionados aos objetivos da EA que ocorreram em maior abundância e proporção na EMA foram os concernentes à competência ambiental (*Categoria 3D*). Deles, os que ocorreram em proporção significativamente maior foram os de competências válidas no âmbito das ciências e da conservação ambiental (*Subcategoria 3D+*) (ver Figura 55). Ademais, a *Subcategoria 3D+* apresentou ocorrências em todas as unidades de contexto, enquanto competências inválidas (*Subcategoria 3D-*) ou ausentes em situações de demanda (*Subcategoria 3D0*) ocorreram de modo mais discreto e apenas em alguns momentos da atividade (ver Figura 56).

Figura 55 – Proporção de ocorrência das *subcategorias da competência ambiental* na *Categoria 3D* na atividade gamificada



A *Subcategoria 3D+* refere-se a competências válidas no âmbito das ciências e da conservação ambiental; a *Subcategoria 3D-* refere-se a competências inválidas desse tipo; e a *Subcategoria 3D0* refere-se à ausência de competência ambiental em situações de demanda. Fonte: produção do próprio autor.

Figura 56 – Proporção de ocorrência das *subcategorias da competência ambiental* nas unidades de contexto da atividade gamificada



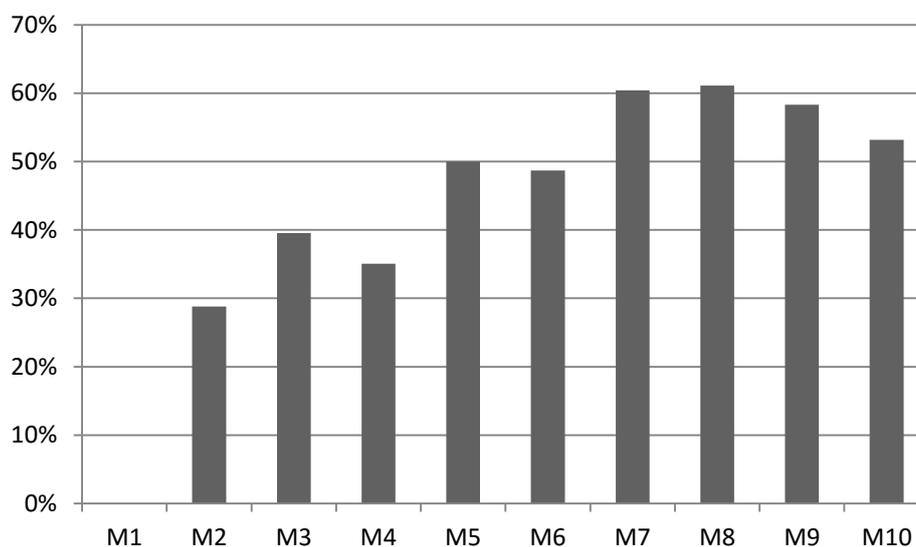
A *Subcategoria 3D+* refere-se a competências válidas no âmbito das ciências e da conservação ambiental; a *Subcategoria 3D-* refere-se a competências inválidas desse tipo; e a *Subcategoria 3D0* refere-se à ausência de competência ambiental em situações de demanda. Fonte: produção do próprio autor.

5.5 SUPERCATEGORIA 3': OBJETIVOS DA INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL

Sendo que os comportamentos relacionados à competência ambiental foram os mais abundantes dentre os objetivos da EA, mas que não estão entre os objetivos

apontados para a IA, a *Supercategoria 3'* foi significativamente menos frequente que a *Supercategoria 3* na EMA. Também, diferentemente dos comportamentos relacionados aos objetivos da EA (*Supercategoria 3*) – que ocorreram em proporções relativamente altas e próximas do começo ao fim da atividade – os relacionados aos objetivos da IA (*Supercategoria 3'*) foram identificados pela primeira vez na segunda unidade de contexto (*M2 – Primeira descoberta*) e tiveram proporção de ocorrência crescente até o oitavo momento (*M8 – Descobrendo hábitos*) (ver Figura 57).

Figura 57 – Proporção de ocorrência dos *comportamentos relacionados aos objetivos da Interpretação Ambiental (Supercategoria 3')* nas unidades de contexto da atividade gamificada



Fonte: produção do próprio autor.

6 APRESENTAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS À LUZ DAS UNIDADES DE ANÁLISE

No sentido de melhor compreender as ocorrências das categorias, dos índices e dos indicadores no *corpus* da pesquisa, neste capítulo foram analisados na ótica das Unidades de Contexto, ou seja, trazendo acontecimentos e características singulares de cada momento da EMA; o que possibilitou a construção e apresentação de inferências relevantes aos objetivos da investigação. Para isso, as unidades de contexto apresentadas

na Seção 5.1 serão detalhadas por descrições e pela exemplificação de unidades de registro identificadas e classificadas nas categorias de análise.

6.1 PRIMEIRO CONTATO

Enquanto os participantes chegavam ao PEMG, os *kits* acabavam de ser organizados para distribuição. Os guias recepcionavam e encaminhavam os alunos e professores da Escola Estadual Tiradentes ao auditório do Centro de Visitantes. Após serem acomodados em suas cadeiras, o guia e autor deste trabalho fez a contagem – onze participantes – e sugeriu que fossem formadas duas equipes de quatro e uma de três pessoas – totalizando três equipes, cada qual sendo acompanhada por um guia. Os alunos disseram, então, que as equipes já estavam formadas, o que deve ter ocorrido devido ao fato de o aplicador ter explicado sobre o assunto em ocasião da entrega dos TCLEs. Em seguida, o guia chefe introduziu a história da EMA aos participantes:

Vocês, hoje, participarão de uma Expedição ao Meio Ambiente. Todos sabem que a natureza está se degradando pela ação do ser humano. O ser humano constrói muito, planta muito e, para fazer isso, vai desmatando a floresta. A gente não aprendeu a viver junto à floresta como os nossos antepassados faziam, e toda essa degradação ambiental vem diminuindo não só a qualidade de vida dos seres que estão na natureza selvagem. A nossa própria qualidade de vida vem sendo degradada. A gente respira um ar ruim. A gente abre a janela e não vê coisas bonitas, a gente vê a cidade. Estamos até chegando ao ponto de provocar uma catástrofe de modo a extinguir nossa própria espécie. Por isso temos que descobrir o meio ambiente, pois, assim, sabendo a seu respeito, a gente pode salvar nossa qualidade de vida e o planeta como um todo. Então hoje, fazendo parte dessa expedição, vocês estarão coletando dados e gerando informações que ajudarão a salvar o planeta. Serão expedicionários.

Sequencialmente à fala, o guia explicou que cada expedicionário teria uma função na equipe e apresentou e distribuiu o material que cada uma iria portar. Em seguida, pediu para que os participantes conferissem o material que receberam. A instrução foi seguida e, a partir daí, ocorreram comportamentos relevantes à manutenção do comportamento de jogar. Nas falas iniciais, observou-se uma alta frequência relativa da expressão de interesse dos participantes por elementos novidadeiros contingentes ao jogo (*Subcategoria 2A+*), principalmente no que se referiu ao material e às funções dos expedicionários. Consequentemente, este momento apresentou a maior frequência relativa de ocorrências de sensibilidade a elementos novidadeiros da EMA (*Categoria 2A*).

Outro aspecto frequente e importante para a manutenção do comportamento de jogar foi a cooperação, sobretudo em relação aos pedidos de auxílio dos participantes a colegas de equipe (indicador *2B0(a)*) e ao guia (indicador *2B0(b)*). Ambos tiveram a maior frequência relativa de registros neste momento, tornando-o o mais expressivo em relação a pedidos de auxílio dos participantes (*Subcategoria 2B0*).

Parte relevante dos pedidos de auxílio ocorreu em relação ao desenvolvimento e adoção de estratégias, cuja subcategoria referente (*Subcategoria 1E-*) apresentou frequência relativa de ocorrências significativamente maior neste momento que nos demais. Além disso, o desenvolvimento de estratégias (*Subcategoria 1E0*) também foi mais frequente neste momento da atividade e se deu, principalmente, em relação à escolha da função dos participantes nas equipes. Em certo momento, por exemplo, após o guia explicar que, em equipes de três pessoas, um dos participantes teria que ter duas funções, um deles comentou com sua equipe – “Alguém vai ter que ficar com duas funções”. Outro, então, liderou a equipe nessa decisão e respondeu – “Você”. E a definição da estratégia evoluía de acordo com a cooperação entre eles:

- Com quais [funções eu fico]?
- Pode ser com essas duas.
- Naturalista e qual? Desbravador?

O referido participante acabou por ficar com as funções Coletor e Naturalista, no entanto, ele pareceu pouco compreender a esse respeito, pois, aproximadamente dois minutos após o diálogo supracitado, disse à equipe – “Fica difícil eu ser o Coletor e o Naturalista ao mesmo tempo. Eu vou ter que prestar atenção em dois cadernos”. A equipe, então, se mobilizou para ajuda-lo e ele acabou por trocar a função Naturalista pela Desbravador com outro participante.

Outro tipo de dúvida expressivo neste momento foi sobre regras, instruções e barreiras da EMA. Além das dúvidas, outras expressões foram tomadas como indício da incompreensão dos participantes sobre esse mesmo assunto, o que levou a *Subcategoria IC0* a ter a maior frequência relativa de ocorrências neste momento. Além disso, o momento apresentou a maior frequência relativa em comportamentos relacionados a regras, instruções e barreiras não condizentes à EMA (*Subcategoria IC-*). Ao longo de toda a atividade, essa subcategoria foi formada a partir de dois indicadores: comportamentos controlados por esses tipos de regras, instruções e barreiras (*IC-(a)*); e atos acerca desses elementos (*IC-(b)*). Neste momento específico da atividade, a

frequência relativa da *Subcategoria IC-* teve única influência do indicador *IC-(b)*, sendo que o indicador *IC-(a)* não pareceu ocorrer. Tem-se, como exemplo, situação em que o guia instrui que os participantes guardassem os *tablets* enquanto não estivessem usando. Mas, um dos participantes ecoa a informação errada ao colega de equipe: “É para guardar o *tablet* apenas quando for chover”.

O contato inicial com as regras, instruções e barreiras da EMA foi significativo para que este momento apresentasse a maior frequência relativa dos comportamentos de jogar (*Supercategoria 1*) em relação aos momentos seguintes. Entretanto, nele, foi registrada a segunda menor frequência relativa em relação a comportamentos relevantes aos objetivos da Educação Ambiental (*Supercategoria 3*) e a menor em comportamentos relevantes aos objetivos específicos da Interpretação Ambiental (*Supercategoria 3'* não teve ocorrência).

Além do fato de os participantes ainda não terem entrado em contato com as trilhas do parque e, portanto, com a natureza conservada, pensa-se que a baixa taxa de ocorrências das *Supercategorias 3* e *3'* deveu-se à concorrência da atenção dos participantes entre os elementos do jogo e os elementos do parque e de sua natureza, corroborando com os resultados encontrados por Rogers *et al.* (2004) ao relatarem a distração causada pelos *mobiles* em atividades pervasivas.

6.2 PRIMEIRA DESCOBERTA

Após saída do CV, os participantes esperavam na entrada da Trilha Projeto Madeira para começarem a caminhada. Nesse momento, foi possível observar suas animações em estarem realizando uma atividade diferente da educação formal a qual estavam acostumados. Um deles observou a floresta e comentou – “Nossa, que da hora” – outro, então, complementou – “Nossa, uma hora dessas era para a gente estar escrevendo”. Mais à frente, durante a caminhada, os mesmos participantes dialogavam – “É da hora, não é”? – “É”. Essas falas foram as primeiras, dentre outras, por meio das quais pôde ser observada alguma expressão da sensibilidade ambiental dos participantes independente das intervenções planejadas, podendo ocorrer apenas em contato com a natureza.

Começada a caminhada, o Coletor tentou realizar uma das primeiras tarefas da equipe, o preenchimento do Diário, até que pareceu se deparar com uma dificuldade não

prevista: a de escrever. Assim, reclamou em busca de uma solução – “Minha letra é feia”. Mas os demais participantes também relataram dificuldades – “Eu não vou entender isso aí” – “Nem eu”. O desconhecimento dos participantes a respeito das ações necessárias à realização de tarefas da EMA (*Subcategoria ID0*) teve sua maior frequência relativa neste momento, uma vez que eles começavam a lidar com as tarefas e, por vezes, pareciam se achar incapazes de compreender ou realiza-las, o que também parece ter levado à maior frequência relativa em expressões de que indiciavam ausência de competência ambiental em situações de demanda (*Subcategoria 3D0*).

Ao chegarem ao local em que seria realizada a primeira descoberta, um dos participantes indicou não ter ciência desse objetivo e sugeriu à equipe – “Vamos procurar por algum animal para ver se ganha ponto”? A equipe concordou e a situação pareceu evidenciar a compreensão das regras e instruções relativas à realização de descobertas (indicador $IC+(e)$), além da necessidade de que as descobertas fossem decididas e realizadas em equipes. Mas a proposta não foi levada adiante pelo fato de o guia instruí-los, logo em seguida, a realizarem uma primeira descoberta a respeito de uma palmeira – o Jerivá. A instrução foi seguida e os participantes se empenharam na tarefa.

Este momento é o primeiro a ficarem evidentes ocorrências de impactos das ações dos participantes nos resultados da EMA (*Categoria IA*) e, sob a orientação do guia, a frequência relativa de ações que resultaram em tarefas bem-sucedidas (*Subcategoria IA+*) foi significativamente maior do que a de ações malsucedidas (*Subcategoria IA-*) e sem resultados aparentes (*Subcategoria IA0*).

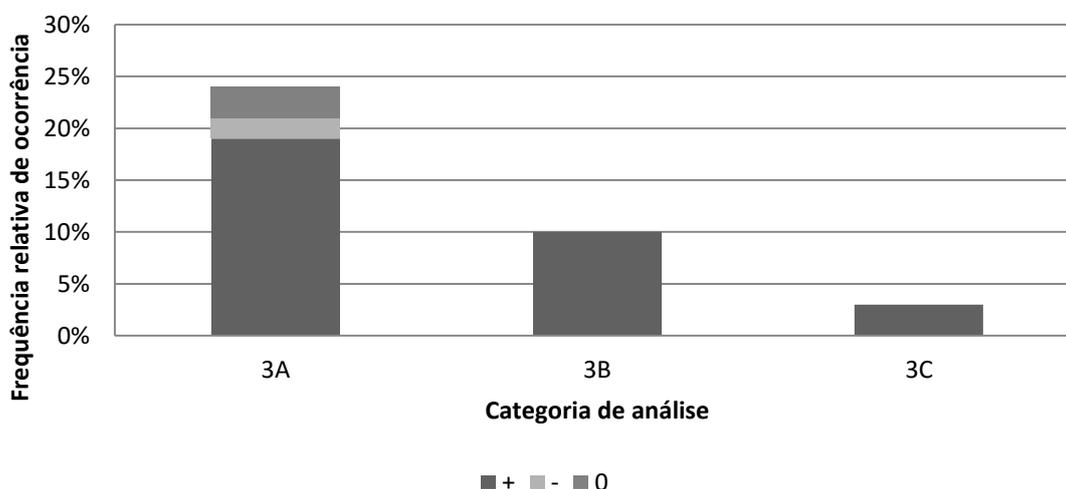
Ao realizarem as tarefas, os participantes puderam expressar, pela primeira vez durante a atividade, compreensões e responsabilidades condizentes a atitudes, conceitos e fatos válidos no âmbito das ciências e da conservação ambiental (*Subcategorias 3A+* e *3B+*). Apenas uma compreensão não condizente foi emitida por um participante que, em resposta a um dos quadros de decisão, afirmou ser, o Jerivá, outra categoria que não “palmeira”; no entanto, a resposta pareceu não gerar quaisquer consequências observáveis (*Subcategoria IA0*).

Depois do primeiro momento, este foi o que apresentou maior frequência relativa no desenvolvimento de estratégias inéditas (*Subcategoria IE0*), como a de realizar a leitura dos quadros de informação da descoberta em voz alta para que toda a equipe pudesse acompanhar (indicador $IE0(b)$). Em uma primeira ocasião, após um dos participantes realizar essa leitura, outro respondeu – “Entendi” – sugerindo que a função

cooperativa da estratégia adotada pode ter sido alcançada (indicador $2B+(a)$), o que pôde ter levado a mesma estratégia a ser mantida ao longo dos demais momentos da atividade.

Enfim, os participantes chegaram ao quadro de *feedback* da descoberta. Um deles comentou com orgulho – “A gente acertou tudo”. O Coletor começou, então, a cadastrar as equipes e as informações da descoberta no Diário. Com efeito, comportamentos que indiciam compreensão de regras, instruções e barreiras da EMA (indicador $1C+(e)$) tiveram a segunda maior frequência relativa neste momento da atividade; além de que as expressões de compreensão, sensibilidade e responsabilidade ambiental (*Subcategorias* $3A+$, $3B+$ e $3C+$) foram significativamente mais frequentes que expressões de incompreensão e insensibilidade (*Subcategorias* $3A0$, $3B0$ e $3C0$) e de compreensão, sensibilidade e responsabilidade não condizentes a conceitos, fatos e atitudes válidos no âmbito das ciências e da conservação ambiental (*Subcategorias* $3A-$, $3B-$ e $3C-$) (ver Figura 58). Sobre isso, talvez pese o fato de que o guia ajudou mais neste que em outros momentos da atividade.

Figura 58 – Proporção das frequências relativas de ocorrência de comportamentos relacionados à compreensão (*Categoria 3A*), à sensibilidade (*Categoria 3B*) e à responsabilidade ambiental (*Categoria 3C*) no segundo momento (*M2*) da atividade gamificada



“+” refere-se a comportamentos condizentes a conhecimentos válidos no âmbito das ciências ou da conservação ambiental; “-” refere-se a comportamentos não condizentes a conhecimentos desse tipo; e “0” refere-se à ausência de comportamentos desse tipo. Fonte: produção do próprio autor.

Observou-se, também, que uma parte dos comportamentos dos participantes pareceu ser controlada por regras, instruções e barreiras que não foram verbalizadas pelo

guia ou no material da atividade (indicador $IC+(b)$); como, por exemplo, ao realizarem – de maneira intuitiva, porém condizente às regras da EMA – a soma dos pontos ganhos aos anteriores em preenchimento do registro da descoberta no DC. Além disso, a frequência relativa de cooperação entre os participantes (*Subcategoria 2B+*) também foi relativamente alta (a segunda maior dentre os momentos, com diferença de apenas 1% para a maior atribuída ao *M8 – Descobrindo hábitos*).

6.3 CAMINHADA À CHOUPANA

Logo encerrada a descoberta do Jerivá, iniciou-se caminhada à Choupana do parque. Nesse momento, um dos participantes questionou ao guia – “Pode ir fazendo descobertas”? Depois de certo tempo, o mesmo participante observou um arbusto e expressou intenção em descobri-lo; disse ao Operador – “Acabei de achar uma coisa, vá em ‘Natureza’”. A descoberta não foi concluída, pois os participantes se empenhavam em outra. Encerrada essa última descoberta, o mesmo participante voltou a insistir – “Faça aí a descoberta a que eu me referi anteriormente”. Esses casos foram tomados como evidências de início livre de persuasão (*Subcategoria 1F+*), uma vez que o participante não pareceu estar controlado por regras, instruções ou barreiras emitidas temporalmente próximas às suas verbalizações. Essas ocorrências fizeram deste o momento mais expressivo em início livre de persuasão (*Categoria 1F*).

Na intenção de realizar descobertas ao longo do caminho até a Choupana, um dos participantes sugeriu uma estratégia – “Por que você não olha em volta para achar coisas? Pois eu tenho visão ruim”. A intenção de se executar novas estratégias (indicador $IE0(a)$) teve, neste momento, sua terceira maior frequência relativa em número de ocorrências, no entanto, a evolução de estratégias (*Subcategoria 1E+* ou *2C0*) foi mais expressiva neste que em outros. Como exemplo, se a estratégia inicial era a de ir fazendo descobertas no caminho até a Choupana, em certo momento, após o início de uma descoberta pela equipe, um dos participantes sugeriu esperar até que chegassem ao destino – as sugestões para a evolução de estratégias serviu como indicador da *Subcategoria 1E+* (indicador $1E+(a)$) e teve sua maior frequência relativa registrada no primeiro momento da atividade (“Primeiros momentos”). Ainda sobre a evolução de estratégias, na realização de uma descoberta (Microbacia do Ribeirão dos Apertados), um dos participantes, além de ter lido o quadro de informações (estratégia adotada em momento anterior), questionou a um

dos participantes – “Entendeu”? Verbalizações como essa, potenciais para a conclusão de tarefas da EMA e que indicassem modificação de estratégias sugeridas ou adotadas pela equipe em tarefas anteriores, também serviram de indicador para a *Subcategoria IE+* (indicador *IE+(b)*) que, por sua vez, teve ocorrências registradas apenas neste momento da atividade.

Neste momento houve, também, a primeira ocorrência de um comportamento que se manteve ao longo da atividade e serviu de indicador de comportamentos competitivos (*Subcategoria 2B-*); trata-se de um participante se ressaltar em detrimento dos demais colegas (indicador *2B-(b)*). Antes que um dos participantes pudesse acabar de ler o quadro de informações de uma das descobertas (arbusto), outro se impôs – “Pode ir para frente, eu já entendi”. Esta não pode ser dita uma situação de competição pelos resultados do jogo, mas, ainda assim, parece prejudicial ao aprendizado dos demais, que acabam por progredirem nas tarefas sem que haja a total compreensão das informações e respostas emitidas. Apenas um dos participantes apresentou o referido comportamento, que se repetiu neste momento e em outros da EMA.

Tendo chegado à Choupana, a equipe parou para descansar e, após ouvirem o guia descrever os caminhos nos quais eles poderiam decidir percorrer a partir dali, decidiu continuar a atividade pela Trilha das Perobas.

6.4 APRENDENDO A DESCOBRIR

Iniciada a Trilha das Perobas, os participantes pareceram realizar processos de descoberta de maneira desvinculada aos elementos do ambiente, como se selecionassem as alternativas dos quadros de decisão para ver aonde levariam. Um deles chegou a instruir o outro – “Vá em qualquer alternativa”. Ao perceber o equívoco dos participantes, o guia questionou sobre a descoberta. Um dos participantes não soube responder e perguntou a outro – “Qual árvore você está descobrindo”? Levando a crer que também não era um trabalho que envolvia toda a equipe.

Mesmo já tendo demonstrado como realizar descobertas vinculadas ao ambiente por meio de indícios e sem a presença do objeto em questão – no caminho à Choupana, em descoberta realizada acerca do Ribeirão dos Apertados – o guia engajou-se novamente nesse ensino. Além disso, percebendo a ausência da cooperação, tentou fazer com que a equipe compreendesse a função de cada um num processo de descoberta.

O guia induziu os participantes a atentarem para uma palmeira jovem na floresta e para o fato de não haver nenhuma adulta no local. Questionou, então, como ela havia chegado lá. Um dos participantes respondeu – “Pelos animais que fazem a polinização e levam as sementes”. Percebendo o equívoco no termo para designar o conceito – o participante diz “polinização” no lugar de “dispersão” – o guia instruiu o Naturalista a pesquisar no glossário do MN. Com a ajuda do Naturalista e do Operador – que chega novamente aos quadros de informações do Jerivá para estudar a questão sugerida pelo guia – a equipe pareceu, então, compreender a dispersão da palmeira e que ela poderia ocorrer com a ajuda de uma espécie animal, o Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*).

Tendo induzido a cooperação, o guia passou a estimular a descoberta do Cachorro-do-mato a partir de um indício (a dispersão da palmeira). A equipe concluiu a tarefa e, ao final, o guia explicou que os indícios do ambiente podem ser suficientes para descobrir elementos, mas que não era adequado operar o Sistema de modo aleatório e desvinculado.

Em seguida, foi possível perceber que a equipe cooperou para solucionar outro tipo de problema, o preenchimento do DC. Observou-se haver a percepção de que os registros de descoberta estavam incompletos, mas o Coletor pareceu não conseguir solucionar individualmente. Dessa maneira, pediu e recebeu a cooperação dos colegas para a tarefa. Por fim, o Naturalista, parecendo sensível aos pontos de experiência acumulados pela equipe, consultou o MN e informou à equipe – “A gente já fez 90 pontos, agora a gente tem que fazer 300. A gente já alcançou ‘iniciante’, agora a gente vai para ‘amador’, até chegar a profissional”. Essa foi a última vez que os participantes emitiram comportamentos textuais acerca dos objetivos da EMA (indicador $1B+(b)$) ao longo de toda a atividade. Apesar de continuarem a portar o MN, não houve constatação de que ele tivesse sido novamente consultado nesse sentido.

De forma geral, as situações deste momento remeteram a diversas interações entre os participantes (*Subcategoria 2B+* e *indicador 2B0(a)*) e dos participantes com o guia (*indicador 2B0(b)*), levando à segunda maior frequência relativa (com diferença de apenas 1% para a maior) da *Categoria 2B* (interações interpessoais) dentre os demais momentos da atividade. O que também influenciou significativamente para que este fosse o momento com maior frequência relativa de ocorrências de comportamentos relativos à competência ambiental (*Subcategoria 3D+*), uma vez que comportamentos cooperativos na produção de conhecimentos podem ser considerados como tal.

6.5 O DESCOBRIMENTO DAS FIGUEIRAS

A visualização da primeira Figueira adulta pelos participantes durante a caminhada foi suficiente para que suas atenções voltassem, quase que exclusivamente, para o objeto da próxima descoberta – uma Figueira-do-brejo adulta. Um deles disse – “Nossa, que árvore grande. Vou tirar uma foto com ela” – e de imediato outro sugeriu – “Vamos descobrir ela”? Então, enquanto dois participantes tiravam fotos, o Operador começou a realizar a descoberta.

Dentre os momentos, este foi o que apresentou a segunda maior frequência relativa (com diferença de apenas 1% para a maior) no que diz respeito às ocorrências de sensibilidade a eventos probabilísticos (*Subcategoria 1D+*). Primeiramente, tem-se como exemplo situação em que o Operador textualizava os quadros de decisão, como que para conseguir o auxílio colegas. Por vezes, mesmo apresentando conhecimento adequado para responder aos quadros, não o fazia sem a confirmação dos demais. A situação se repetiu posteriormente com o Coletor que, na tarefa de preenchimento do DC com as informações da descoberta, mesmo parecendo apresentar competência para tal, fazia solicitações – “Qual é o nome da descoberta? Figueira”?

É reconhecida a possibilidade de que a alta taxa de sensibilidade a eventos probabilísticos, neste e no próximo momento, tenha sido estimulada pelo contato dos participantes, em momentos anteriores, com as consequências de ações malsucedidas (indicador *1A-(b)*). Podem ser recordadas situações (em momento imediatamente anterior a este) em que o guia teve de corrigir falhas nas ações dos participantes e em que os participantes tiveram que empenhar-se no preenchimento do DC pelo fato de alguns campos terem sido negligenciados em tarefas passadas. Outra ocorrência desse tipo (também em momento imediatamente anterior a este) foi a de um participante que relatava ter entrado em contato com o quadro de alerta do SO. Dizia ao guia – “Da outra vez eu havia acertado, mas deu um tipo de erro”. O participante parecia não saber que sua resposta estava errada, até que o guia lhe explicou que ele não havia acertado, mas, sim, errado.

Outro tipo de comportamento que se destacou em frequência relativa de ocorrências, neste momento da atividade, foi o de um participante se ressaltar em detrimento dos demais (indicador *2B-(b)*). Apenas neste momento, houve três ocorrências, o que garantiu a maior das frequências relativas de ocorrências da *Subcategoria 2B-* e, conseqüentemente, também da *Subcategoria 3D-* (habilidades,

métodos e procedimentos inválidos no âmbito das ciências e da conservação ambiental) – uma vez que a competição não é algo adequado na produção colaborativa de conhecimentos.

Por fim, os participantes se depararam com uma segunda Figueira. Um deles leu a placa indicativa – “Figueira-branca”. O guia, então, questionou se eles perceberam que a espécie descoberta anteriormente era diferente da atual. Um deles respondeu – “A outra era a Figueira-do-brejo”: um indício de compreensão (*Subcategoria 3A+*) e sensibilização ambiental (*Subcategoria 3B+*) dos participantes para com a descoberta recém-realizada.

6.6 PÁSSARO OU BORBOLETA?

Enquanto caminhavam na Trilha das Perobas, um dos participantes exclamou – “Acho que acabei de ver um pássaro passando”! Mas pareceu ficar em dúvida e comentou – “Acho que era um pássaro ou uma borboleta”. Depois questionou – “Posso tentar ver”? O guia respondeu afirmativamente e o participante se engajou na tarefa. O guia, então, anunciou ser (o animal visualizado) uma borboleta, e os demais participantes também pareceram interessados:

- Ai que linda, nossa!
- Como é que ela se chama?
- Vamos fazer a descoberta no *tablet*?

O interesse estimulado pela borboleta nos participantes levou este a ser um dos mais expressivos momentos quanto à sensibilidade ambiental (*Categoria 3B*). Ademais, o processo de descoberta da borboleta levou à maior frequência relativa de interações interpessoais (*Categoria 2B*) em comparação aos outros momentos. De modo geral, as ocorrências de interações entre os participantes e a de expressões de suas sensibilidades ambientais levaram este momento a apresentar as maiores frequências em comportamentos: importantes à manutenção do comportamento de jogar (*Supercategoria 2*); e relacionados aos objetivos da Educação Ambiental (*Supercategoria 3*) ao longo de toda a atividade. Importa ainda ressaltar que todas as unidades de registro deste momento puderam ser classificadas na *Supercategoria 3*.

6.7 A PEROBA QUE NÃO ERA FIGUEIRA

A Peroba-rosa foi a próxima espécie a despertar curiosidade nos participantes.

- Nossa, essa é bem grande.
- Orra!
- Vamos fazer essa descoberta?

O processo de descoberta da Peroba-rosa foi relevante no sentido de possibilitar que os participantes aprendessem a discriminar uma espécie arbórea de grande porte de outra. A princípio, os participantes não conseguiam chegar à descoberta adequada. Eles acabavam por se deparar com o quadro de apresentação da Figueira – “Não é Figueira, não”. Um deles chega a uma conclusão – “A gente passou para frente sem analisar bem as respostas dos quadros de decisão”. De fato, em questão acerca das raízes, um dos participantes respondia observar as raízes tabuladas da Peroba – que, de fato, são subterrâneas e não tabuladas – o que resultou em uma alta frequência relativa de ocorrências de compreensões errôneas de que os resultados de ações ou as ações necessárias para o alcance de determinados resultados não podiam variar quando, de fato, podiam (*Subcategoria 1D-*). As respostas eram computadas pela equipe e resultavam na descoberta errônea da Figueira. Por outro lado, observou-se, também, frequência relativamente alta de ocorrências de comportamentos sensíveis a eventos probabilísticos da EMA (*Subcategoria 1D+*), o que levou à maior frequência relativa de ocorrências da *Categoria 1D* (comportamentos relacionados a eventos probabilísticos da EMA) dentre os momentos da atividade.

Os erros cometidos na descoberta da Peroba-rosa levaram este momento a apresentar os maiores níveis de frequência relativa de ações com impactos em tarefas malsucedidas (*Subcategoria 1A-*) e ações sem impactos efetivos (*Subcategoria 1A0*). A lida dos participantes com os problemas epistêmicos da atividade fez desse o segundo momento de maior frequência relativa (com diferença de apenas 1% para o maior) de comportamentos relacionados aos objetivos da Interpretação Ambiental (*Supercategoria 3'*). Contudo, essa frequência relativa de ocorrências da *Categoria 3'* deveu-se exclusivamente à ocorrência das *Categorias 3A* (compreensão ambiental) e *3B* (sensibilidade ambiental). Os comportamentos relacionados à *Categoria 3C* (responsabilidade ambiental) não pareceram ocorrer neste momento da atividade.

6.8 DESCOBRINDO HÁBITOS

Após o descobrimento da Peroba-rosa, os participantes decidiram realizar a descoberta de uma samambaia arbustiva. O guia, então, questionou se eles sabiam que tipo de planta era aquela. Um deles respondeu corretamente – “Eu acho que é arbusto”. Os outros dois participantes também expressaram a mesma opinião – “É, por que não é árvore”. A descoberta foi realizada e chegou a um resultado genérico, ao qual os participantes já haviam chegado anteriormente (“arbusto”).

Ao perceber a decepção pela descoberta repetida, o guia liberou estímulos para que os participantes realizassem outra descoberta, relacionada àquela última (samambaia arbustiva); a descoberta de uma samambaia herbácea. Ademais, percebendo a compreensão errônea de que “o que não é árvore é, necessariamente, arbusto” – emitida por um dos participantes – o guia passou a estimular as compreensões dos participantes para outros dois hábitos vegetais (o herbáceo e o epífita). Levou-os a comparar e atentar para a diferença da herbácea em relação a uma samambaia epífita, que estava visível no mesmo local.

A estratégia adotada pelo guia pareceu eficaz, uma vez que foi registrada a maior frequência relativa de ocorrências de comportamentos relacionados aos objetivos da Interpretação Ambiental (*Supercategoria 3'*) neste momento que nos demais; o que se deveu à alta taxa de comportamentos relacionados à compreensão ambiental (*Categoria 3A*), principalmente no que se referiu às compreensões condizentes a conceitos e fatos válidos no âmbito das ciências (*Subcategoria 3A+*) – estas duas últimas categorias também tiveram a maiores frequências relativas de ocorrências neste momento da atividade.

De modo geral, pôde-se observar que os eventos de descoberta, até este momento da atividade, foram oportunidades para o aprendizado de, ao menos, quatro hábitos vegetais (arbóreo, arbustivo, herbáceo e epífita), e de que um mesmo táxon poderia assumi-los sob a forma de diferentes espécies.

6.9 MACACOS, ARANHAS E EXPLORADORES DESTEMIDOS

Enquanto finalizavam a descoberta da samambaia, os participantes começaram a reparar em uma teia de aranha que cruzava a trilha e a comentar a seu respeito:

- Onde termina a teia dela?
- Lá, olha.
- Vamos fazer a descoberta dela?
- Vamos.

A equipe começou a operar o sistema para a descoberta da aranha e, ao responder corretamente a um dos quadros de decisão – “Animal” – outro participante demonstrou faltar com compreensão a respeito da referida categoria e alertou – “É aranha, viu”? Talvez, estimulados pela classificação taxonômica recente (animal), os participantes passaram a conversar com o guia a respeito de macacos – “Nós não temos chance de encontrar macacos temos”? O guia responde que tinham sim. Outro participante exclamou – “Ai credo”! Então, o primeiro volta a questionar – “Nessa área tem”?

Até este momento, houve uma dominância de plantas em detrimento de outros táxons, mas as últimas descobertas (borboleta e aranha) pareciam ter direcionado a curiosidade dos participantes para os animais. A descoberta da aranha levou-os a se atentarem para duas conquistas a ela associadas: “visão analítica” e “explorador destemido”; e, após leitura da descrição da segunda, um dos participantes pergunta ao guia – “Em uma briga de um escorpião com uma viúva negra, quem ganharia”? Em seguida, outro participante revela – “Eu tenho medo daquelas aranhas peludas”. Por fim, um último comentário – “Eu queria ver macaco”.

As sensibilidades emitidas para com os animais fizeram deste momento o mais expressivo quanto à frequência relativa de ocorrências da *Categoria 3B* (comportamentos relacionados à sensibilidade ambiental), principalmente no que se referiu às sensibilidades condizentes a atitudes válidas no âmbito da conservação ambiental (*Subcategoria 3B+*). Além do mais, a exclamação emitida por um dos participantes a respeito dos macacos (“Ai credo”) fez com que as frequências relativas das *Subcategorias 2A-* (chateação ou desinteresse por elementos contingentes à EMA e inéditos aos participantes) e *3B-* (sensibilidade não condizente a atitudes válidas no âmbito da conservação ambiental) fossem as maiores neste que nos demais momentos da atividade.

De modo geral, considerou-se que este momento esteve dotado de aspectos ricos no que se referiu à compreensão (*Categoria 3A*) de alguns táxons do reino animal, à sensibilização (*Categoria 3B*) para com animais que podem causar aversão ou medo e à responsabilidade (*Categoria 3C*) sobre animais que podem oferecer perigo ao ser humano. Também esteve relacionado ao conhecimento de que pequenos detalhes no

ambiente podem representar grandes descobertas e gerar boas discussões, algo que foi valorizado e bem explorado no próximo e último momento da atividade.

6.10 ATO FINAL, VISÃO ANALÍTICA

O grupo se deparou com uma Peroba-rosa caída e em estado de decomposição, porém com formas ainda delineadas. O guia comentou que a planta caída havia cerca de 10 anos. Um dos participantes, então, exclamou – “Vish Maria”! O guia passou a questionar sobre o conceito de decomposição e um dos participantes demonstrou conhecimento equivocado sobre o assunto – “Vai virando pó”. Assim, o guia liberou estímulos verbais para que os participantes pesquisassem sobre o conceito e o Naturalista se empenhou na tarefa. No entanto, a estimulação proveniente do momento imediatamente anterior a este ainda parecia controlar o comportamento dos participantes que, por sua vez, demonstravam curiosidade pelos animais da floresta e pareciam empenhar-se numa visão analítica do ambiente.

- Aqui dentro da Peroba caída pode morar uma cobra, não pode?
- A gente vai conseguir ver Anta?
- Isso aqui, no tronco da Peroba caída, é ovo?

O guia emitiu outros estímulos para que os participantes continuassem com o comportamento analítico, o que os levou a descobrir acerca de um dos principais táxons responsáveis pela decomposição da Peroba caída, o dos fungos. Durante o processo de descoberta, o guia chegou também a comentar que outro táxon importante para a decomposição seria o das bactérias e, num momento em que encostou a mão no tronco caído, um dos participantes questionou analiticamente – “Você não contaminou sua mão”? Assim, o guia pôde explicar que o fato de ser bactéria ou fungo não significa o desenvolvimento de doenças e que esses eventos estão especificamente relacionados à nossa relação com algumas espécies desses seres.

O comportamento analítico dos participantes continuou. Dessa vez, teve como objeto o curioso tapete verde que parecia crescer de um mesmo lado dos troncos de muitas espécies arbóreas da floresta, formado por musgos. Talvez, pelo fato de essas últimas descobertas (fungos, algas, bactérias e musgos) serem objetos de compreensão mais abstrata, este momento apresentou a mais alta frequência relativa de ocorrências de

incompreensões ambientais (*Subcategoria 3A0*) e de compreensões não condizentes a conceitos e fatos válidos no âmbito das ciências (*Subcategoria 3A-*).

Algumas categorias prevalentes neste momento da atividade, ante os demais, levaram ao reconhecimento da possibilidade de influência de dois fatores característicos deste momento: o cansaço, pois já haviam se passado uma hora e 28 minutos do início das atividades no parque; e o conhecimento de que a atividade estava para se encerrar. Uma dessas categorias é relativa a comportamentos que indicaram compreensões errôneas dos participantes de que os resultados de suas ações ou as ações necessárias para o alcance de determinados resultados não podiam variar quando, de fato, podiam (*Subcategoria 1D-*). Esses comportamentos estiveram relacionados, principalmente, a respostas erradas, dadas pelos participantes, e que foram computadas pelo Operador sem quaisquer questionamentos. Outra situação que também pode estar relacionada aos fatores supracitados, traduz-se no registro da maior frequência relativa de comportamentos potenciais para o auxílio da equipe na realização de tarefas, porém, sem efeitos observáveis por meio do comportamento verbal dos demais participantes (indicador *2B+(b)*). Nesse caso, principalmente o fator “cansaço” pode ter levado os participantes a não responderem verbalmente aos auxílios oferecidos pelos colegas.

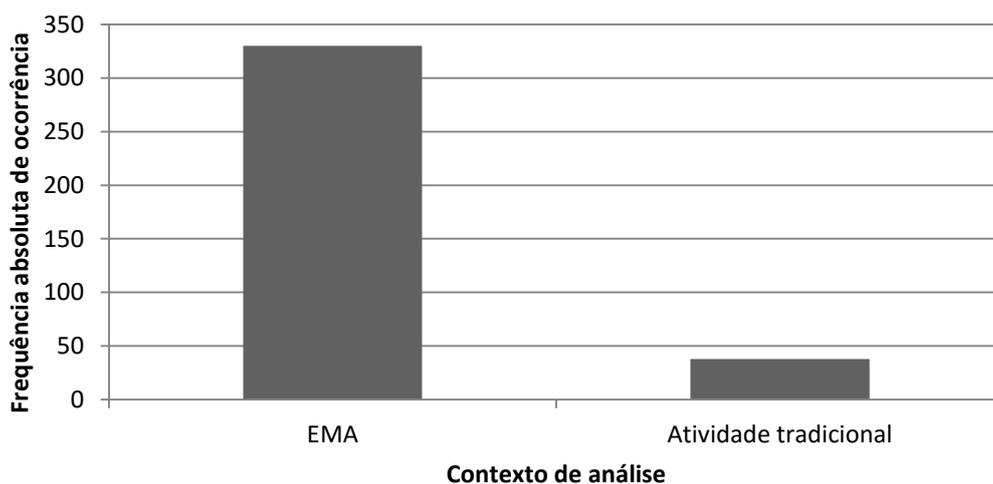
A EMA nas trilhas encerrou-se uma hora e 41 minutos após seu início e foi marcada pela exclamação emitida por um dos participantes após a descoberta dos musgos que ocupavam o lado leste do tronco de uma árvore – “Acabamos”! Então, a equipe realizou caminhada de volta à Choupana.

7 ATIVIDADE TRADICIONAL EM TRILHAS DO PEMG E ALGUMAS INFERÊNCIAS

Uma vez que a definição do conteúdo da EMA foi baseada nos resultados de Silva (2012) a respeito do conteúdo dos dizeres dos guias nas atividades tradicionais de trilhas interpretativas do PEMG, pode-se dizer que o conteúdo de ambas as atividades apresenta nível de semelhança suficiente para comparação. Dizeres sobre elementos descobertos pelos participantes da EMA, como é o caso da Figueira, da Peroba-rosa e da Peroba caída estão, na atividade tradicional, bastante próximos às informações emitidas pelo SO nos quadros de informação das descobertas.

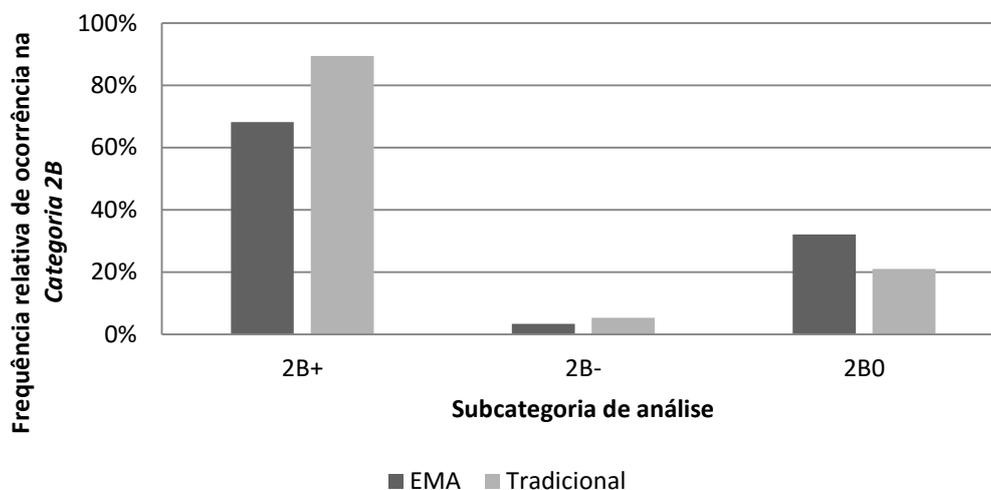
O que mais se difere em relação às duas atividades é a abordagem do conteúdo. Enquanto na EMA a abordagem leva a uma atividade mais ativa e cooperativa entre os participantes, na atividade tradicional eles se comportam de modo mais passivo e, para terem acesso às informações, não são necessárias estratégias de cooperação entre si, mas apenas a interação com o guia da atividade. Os dados ilustram bem essa situação pelo significativo distanciamento entre as frequências absolutas de interação interpessoal (*Categoria 2B*) nas duas formas de abordagem: 330 ocorrências na EMA ante 38 na atividade tradicional (ver Figura 59). Ademais, dentre essas 38, aproximadamente 82% correspondeu a interações com o guia da atividade ante 21% a interações com outros participantes; na EMA, apenas 9% das interações foram com o guia. Contudo, em ambas, as proporções entre interações de cooperação (*Subcategoria 2B+*), de prejuízo (*Subcategoria 2B-*) e pedidos de auxílio (*Subcategoria 2B0*) assemelharam-se, sendo, respectivamente, 68%, 3% e 32% na atividade *gamificada* e 89%, 5% e 21% na atividade tradicional (ver Figura 60). A folha de registros completa das frequências absolutas e relativas de ocorrência das Categorias e Subcategorias durante a atividade tradicional em trilhas do PEMG encontra-se no Apêndice I deste trabalho.

Figura 59 – Proporção de ocorrência de *interações interpessoais* (*Categoria 2B*) na EMA e na atividade tradicional em trilhas do PEMG



Fonte: produção do próprio autor.

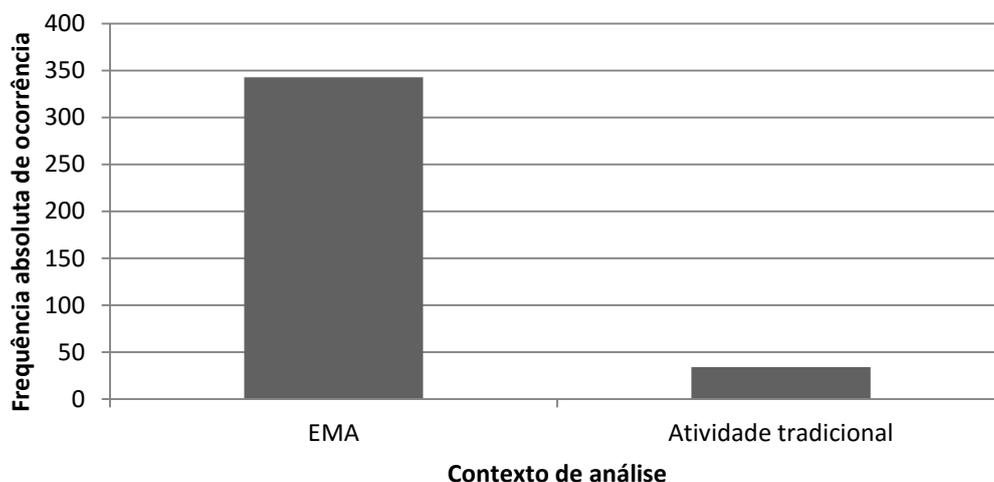
Figura 60 – Proporção de ocorrência das *subcategorias da interação interpessoal* na *Categoria 2B* na EMA e na atividade tradicional em trilhas do PEMG



A *Subcategoria 2B+* refere-se a comportamentos de colaboração; a *Subcategoria 2B-* refere-se a comportamentos de competição; e a *Subcategoria 2B0* refere-se a pedidos de auxílio. Fonte: produção do próprio autor.

Observou-se que a baixa frequência absoluta de interações interpessoais (*Categoria 2B*) na atividade tradicional em comparação à EMA influenciou, ainda, na significativa diferença de ambas as abordagens no que se referiu à competência ambiental (*Categoria 3D*). Enquanto expressões desse tipo foram as mais frequentes na EMA, principalmente em decorrência da cooperação entre os participantes e do desenvolvimento de estratégias, na atividade tradicional ela foi apenas a terceira com, aproximadamente, 34 ocorrências dentre as 106 unidades de registro analisada (32% de frequência relativa) (ver Figura 61). Ademais, diferentemente do que foi indiciado na EMA, todas as unidades da atividade tradicional classificadas na *Categoria 3D* estiveram relacionadas às interações interpessoais (*Categoria 2B*), o que pode ter ocorrido pela ausência de problemas a se resolver, como ocorre na atividade *gamificada*; esse mesmo fato também deve ter influência na ausência de situações da atividade tradicional em que os participantes demonstrassem competências inadequadas (*Subcategoria 3D-*) ou ausência de competência em situações de demanda (*Subcategoria 3D0*).

Figura 61 – Frequências absolutas de ocorrência de comportamentos relacionados à competência ambiental (*Categoria 3D*) na EMA e na atividade tradicional em trilhas do PEMG

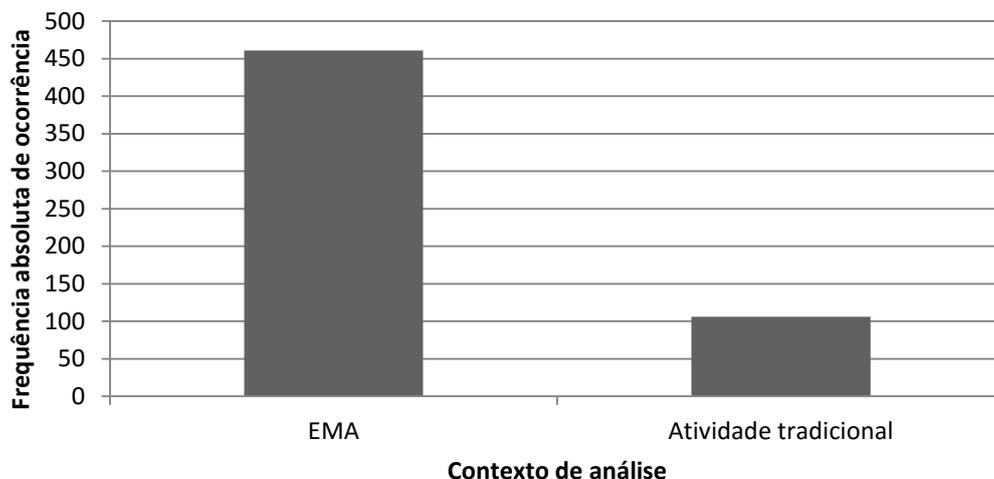


Fonte: produção do próprio autor.

Os resultados sobre a competência ambiental (*Categoria 3D*) parecem relevantes, pois, além de significar que a EMA pôde oportunizar que os participantes aprendessem e treinassem competências relevantes e positivas para com a questão ambiental, é também válido dizer que a ocorrência desse tipo de comportamento não chega a ser tão abundante em atividades tradicionais de Educação Ambiental em trilhas, como pôde ser observado na análise da atividade tradicional.

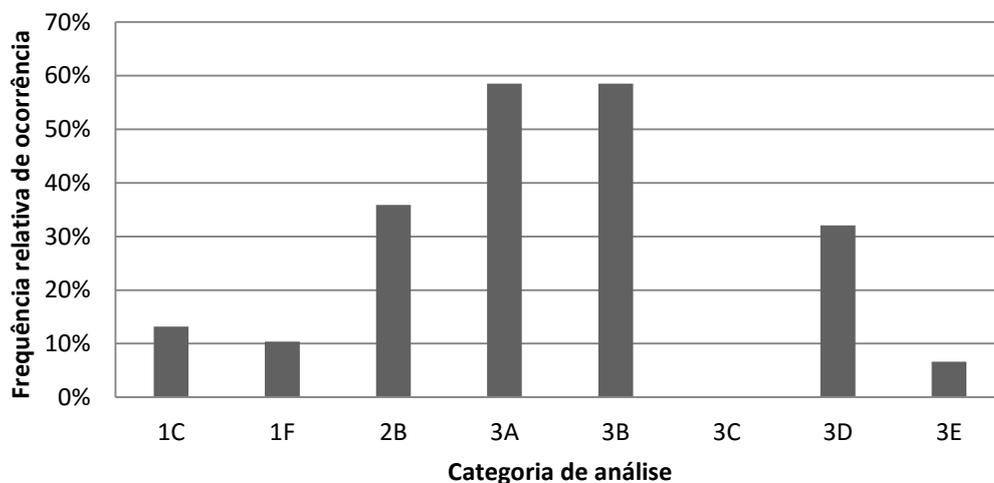
As 106 unidades de registro identificadas durante a atividade tradicional, que teve duração semelhante à EMA, também é um número significativamente inferior às 461 unidades registradas na EMA (ver Figura 62), principalmente ao se levar em consideração que, na atividade tradicional analisada, o número de participantes (dez) foi pouco mais que o triplo de participantes na EMA (três). Dentre essas unidades da atividade tradicional, as mais frequentes foram as que evidenciaram conteúdo relacionado à compreensão (*Categoria 3A*) e sensibilidade ambiental (*Categoria 3B*) dos participantes. De cada um desses índices, foram identificadas 62 unidades de registro (58% de frequência relativa) (ver Figura 63).

Figura 62 – Frequência absoluta de unidades de registro identificadas na EMA e na atividade tradicional em trilhas do PEMG



Fonte: produção do próprio autor.

Figura 63 – Proporção de ocorrência das categorias de análise na atividade tradicional em trilhas do PEMG

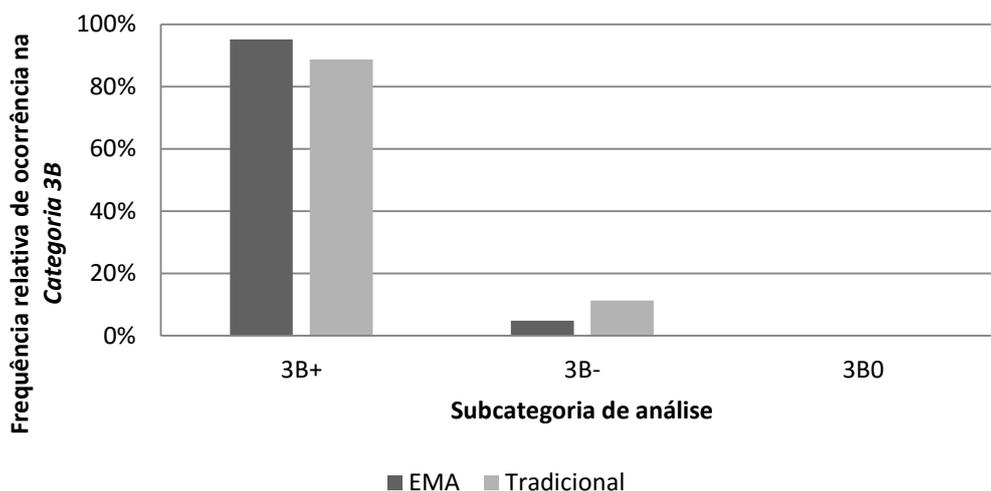


A *Categoria 1C* refere-se ao controle de regras, instruções e barreiras da atividade; a *Categoria 1F* refere-se ao início livre de persuasão na atividade; a *Categoria 2B* refere-se às interações interpessoais; a *Categoria 3A* refere-se aos comportamentos relacionados à compreensão ambiental; a *Categoria 3B* refere-se aos relacionados à sensibilidade ambiental; a *Categoria 3C* refere-se aos relacionados à responsabilidade ambiental; a *Categoria 3D* refere-se aos relacionados à competência ambiental; e a *Categoria 3E* refere-se aos relacionados à cidadania ambiental. Fonte: produção do próprio autor.

Em termos de frequência absoluta, as expressões de sensibilidade ambiental (*Categoria 3B*) na atividade tradicional se equivalem a essas expressões na EMA. Até mesmo no que diz respeito às proporções de sensibilidades condizentes à conservação ambiental (*Subcategoria 3B+*), não condizentes (*Subcategoria 3B-*) e insensibilidades

ambientais (*Subcategoria 3B0*) ficam próximas, com, aproximadamente, 95%, 5% e zero respectivamente na EMA e 89%, 11% e zero na atividade tradicional (ver Figura 64).

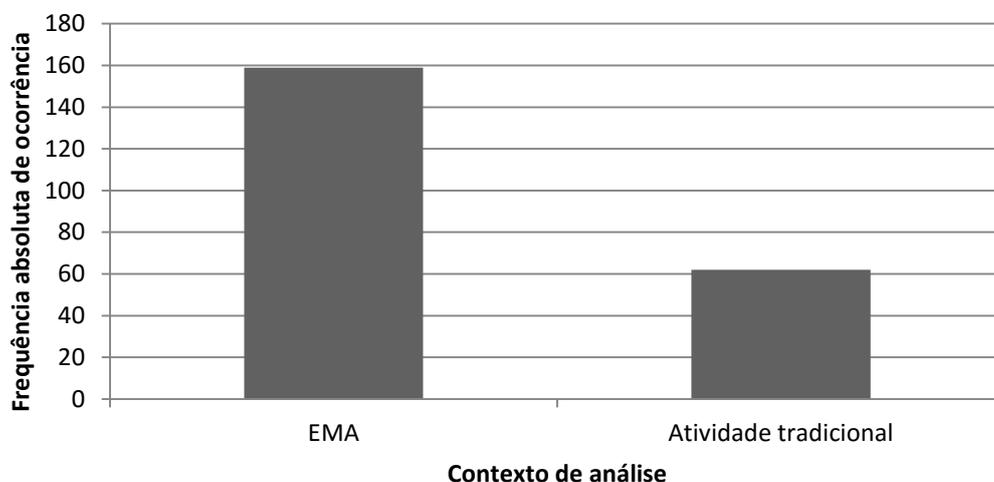
Figura 64 – Proporção de ocorrência das *subcategorias de sensibilidade ambiental* na *Categoria 3B* na EMA e na atividade tradicional em trilhas do PEMG



A *Subcategoria 3B+* refere-se a sensibilidades condizentes a atitudes válidas no âmbito da conservação ambiental; a *Subcategoria 3B-* refere-se a sensibilidades não condizentes a essas atitudes; e a *Subcategoria 3B0* refere-se a insensibilidades do tipo. Fonte: produção do próprio autor.

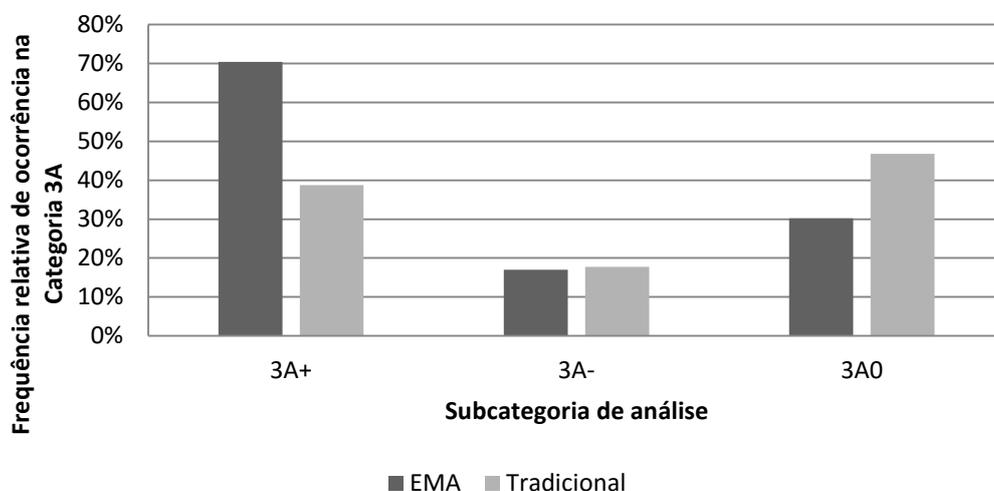
Quanto à compreensão ambiental (*Categoria 3A*), a EMA apresentou, com 159 ocorrências, frequência absoluta significativamente maior que na atividade tradicional (ver Figura 65). Na EMA, também foi significativamente maior a proporção de compreensões condizentes no âmbito das ciências (*Subcategoria 3A+*) com, aproximadamente, 70% ante 39% na atividade tradicional (ver Figura 66).

Figura 65 – Frequência absoluta de ocorrência de comportamentos relacionados à compreensão ambiental (*Categoria 3A*) na EMA e na atividade tradicional em trilhas do PEMG



Fonte: produção do próprio autor.

Figura 66 – Frequências relativas de ocorrência das *subcategorias da compreensão ambiental* na *Categoria 3A* na EMA e na atividade tradicional em trilhas do PEMG



A *Subcategoria 3A+* refere-se a compreensões condizentes a conceitos e fatos válidos no âmbito das ciências; a *Subcategoria 3A-* refere-se a compreensões não condizentes a esses conceitos e fatos; e a *Subcategoria 3A0* refere-se a incompreensões do tipo. Fonte: produção do próprio autor.

Tal como ocorre com em relação à competência, a emissão de comportamentos relacionados à compreensão ambiental também não é algo tão abundante em atividades comuns de IA, como pôde ser observado na análise da atividade tradicional. Em análise da EMA, pôde-se observar que muitas ocorrências relacionadas à *Subcategoria 3A+* estiveram relacionadas à aprendizagem recente, ocorrida por meio do ensino promovido

pela atividade; o que sugere significativa funcionalidade da EMA no que se refere à promoção desse objetivo (compreensão ambiental) da Educação e da Interpretação Ambiental. Por outro lado, na atividade tradicional, a maioria significativa das expressões adequadas de compreensão ambiental esteve relacionada a conhecimentos prévios ou à observação direta do meio por parte dos participantes; como em situação em que um deles descreveu o movimento de rotação da Terra em resposta a uma questão emitida pelo guia e outra em que, ao observar os aspectos aparentes de uma árvore, um dos participantes sugeriu acertadamente que a planta estava apodrecendo.

Pode-se dizer que comportamentos equivalentes aos categorizados na *Subcategoria 3A0* (incompreensão ambiental) são mais comuns em atividades tradicionais de IA em trilhas, em que o participante se comporta como um ouvinte e suas verbalizações mais comuns são sensibilidades sobre o meio ambiente e questionamentos acerca do conteúdo conceitual e factual abordado pelo intérprete. De modo corroborante, as dúvidas e outras expressões de incompreensão ambiental (*Subcategoria 3A0*), talvez pelo fato de o material da EMA fornecer suporte nesse sentido, foram proporcionalmente mais frequentes na atividade tradicional (ver Figura 66). No entanto, mesmo havendo esse suporte material na abordagem *gamificada*, as expressões de compreensões não condizentes no âmbito das ciências (*Subcategoria 3A-*) foram equivalentes em ambas as atividades.

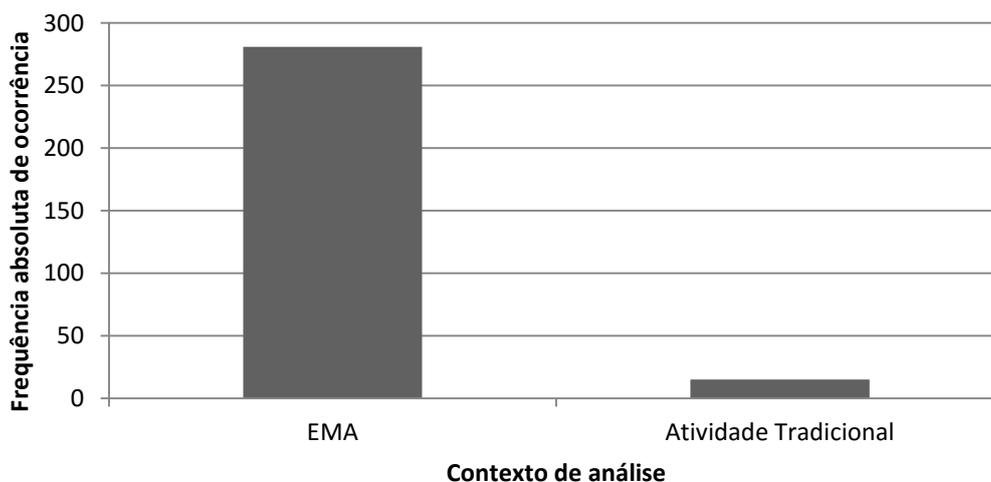
Outras diferenças relevantes entre a atividade tradicional e a *gamificada* estiveram nas expressões de responsabilidade (*Categoria 3C*) e de cidadania ambiental (*Categoria 3E*). A ocorrência de comportamentos relacionados à responsabilidade ambiental (*Categoria 3C*) foi nula na atividade tradicional enquanto, na EMA, eles foram indiciados em seis das unidades de registro. Entretanto, a situação se inverte no que se refere à cidadania ambiental (*Categoria 3E*) que, enquanto de ocorrência nula na EMA, na atividade tradicional apresentou duas ocorrências condizentes no âmbito da conservação ambiental (*Subcategoria 3E+*), quatro não condizentes nesse mesmo âmbito (*Subcategoria 3E-*) e uma dúvida a respeito (*Subcategoria 3E0*).

Três das ocorrências da *Subcategoria 3E-* estiveram relacionadas ao excesso de conversas e do alto tom de voz dos participantes nas trilhas; outra esteve relacionada a um participante que anunciou a intenção de levar consigo um elemento da trilha. Um dos comportamentos condizentes (*Subcategoria 3E+*) esteve relacionado aos participantes que reprimiram esse infrator intencional. A dúvida (*Subcategoria 3E0*) surgiu nesse mesmo momento e acerca desse mesmo assunto, quando um dos participantes perguntou

ao intérprete sobre a existência de multa para o referido comportamento (tirar elementos pertencentes à trilha).

As instruções para a boa conduta nas trilhas do parque, assim como as regras e as barreiras da atividade, foram transmitidas aos participantes na atividade tradicional por meio de um vídeo introdutório, reproduzido no auditório do Centro de Visitantes no início da atividade, e ao longo da trilha pelo guia conforme percepção da necessidade (Silva, 2012). Os comportamentos relacionados ao controle pelas regras, instruções e barreiras da atividade (*Categoria IC'*) ocorreram em quatorze das unidades de registro analisadas; um número bastante inferior às 281 ocorrências identificadas na EMA (ver Figura 67), o que provavelmente ocorreu pelo fato de a *gamificação* ter atribuído uma quantidade significativamente maior de regras, instruções e barreiras à atividade.

Figura 67 – Frequência absoluta do *controle de regras, instruções e barreiras (Categorias IC e IC')* na EMA e na atividade tradicional em trilhas do PEMG

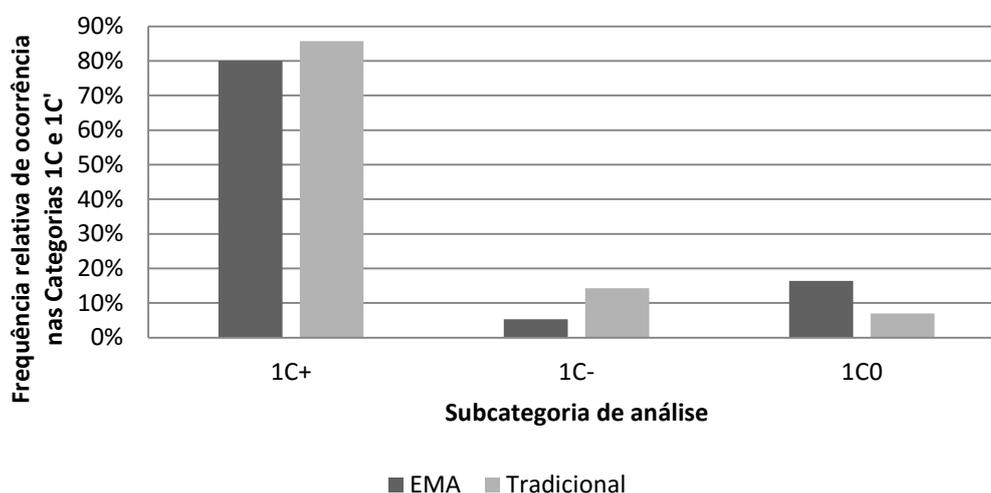


Fonte: produção do próprio autor.

Em relação às frequências relativas das *Subcategorias IC+'* (seguimento de regras, instruções e barreiras condizentes à atividade), *IC-'* (seguimento de regras, instruções e barreiras não condizentes à atividade) e *IC0'* (incompreensão sobre regras, instruções e barreiras da atividade), tem-se que o seguimento de regras, instruções e barreiras condizentes (*Subcategorias IC+ e IC+'*) foi ligeiramente superior na atividade tradicional que na *gamificada*, enquanto o seguimento de regras, instruções e barreiras não condizentes foi pouco mais que duas vezes e meia maior na mesma ordem (ver Figura

68). Assim, pode-se dizer que o controle exercido pela atividade tradicional em comportamentos desejados esteve pouco mais presente no comportamento dos participantes, mas a atividade *gamificada* foi mais eficiente no controle de comportamentos indesejados. Ademais, expressões de incompreensão sobre regras, instruções e barreiras (*Subcategoria IC0 e IC0'*) não foram identificadas na atividade tradicional, o que sugere maior dificuldade dos participantes em compreender os elementos normativos da atividade *gamificada*.

Figura 68 – Frequências relativas de ocorrência das *subcategorias do controle de regras, instruções e barreiras* na *Categorias IC e IC'* na EMA e na atividade tradicional em trilhas do PEMG

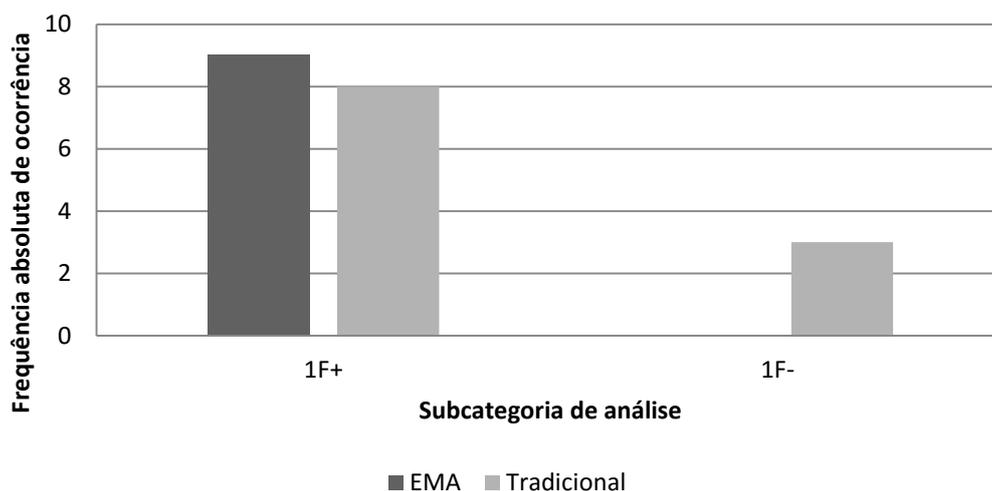


A *Subcategoria IC+* refere-se ao controle de elementos condizentes à atividade; a *Subcategoria IC-* refere-se ao controle de elementos não condizentes à atividade; e a *Subcategoria IC0* refere-se a incompreensão sobre regras, instruções e barreiras da atividade. Fonte: produção do próprio autor

Uma última diferença significativa entre as duas abordagens esteve relacionada às *Categorias IF e IF'*. Ambas apresentaram números próximos em frequência absoluta de inícios livres de persuasão (*Subcategorias IF+ e IF+'*), no entanto, enquanto nenhuma intenção de encerrar a atividade (*Subcategorias IF- e IF-'*) foi identificada na EMA (ver Figura 69) – recorda-se que no último momento da EMA houve manifestação de comportamentos que puderam ser relacionados ao cansaço dos participantes, mas nenhum de indicador para a *Subcategoria IF-* – três ocorrências desse tipo foram observadas durante a abordagem tradicional. Uma hora após o início da atividade, por exemplo, os participantes começaram a reclamar de cansaço, questionavam a distância que faltava até o final da trilha e um deles dizia querer sentar. Dessa maneira, pode-se dizer que a

abordagem *gamificada* indicou mais eficácia na manutenção do engajamento dos participantes nas atividades de IA em comparação à atividade tradicional.

Figura 69 – Frequências absolutas de ocorrência das *subcategorias de início livre de persuasão* na EMA e na atividade tradicional em trilhas do PEMG



O indicador *1F+(a)* refere-se a comportamentos que indiciam o início livre de persuasão na atividade; e o indicador *1F+(b)* refere-se a comportamentos que indiciam a intensão, livre de persuasão, de iniciar a atividade. Fonte: produção do próprio autor.

8 METATEXTO DA ANÁLISE: A INFLUÊNCIA DA *GAMIFICAÇÃO* NA INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL

Embasando-se em alguns dos recentes e mais expressivos trabalhos publicados na área até o ano de 2014 (BARANOWSKI, 2008; BEZA, 2014; DETERDING, 2011; DONG *et al.*, 2012; HAMARI; KOIVISTO; SARSA, 2014; KAPP, 2012; LEE; HAMMER, 2011; MORFORD *et al.*, 2014; RUCHTER; KLAR; GEIGER, 2010; SU; CHENG, 2013; ZICHERMANN; GUNNINGHAM, 2011), tem-se que a influência que se pode esperar da *gamificação* na IA está relacionada principalmente ao fator motivacional, de modo a estimular a participação ativa do sujeito sem prejuízos aos objetivos educacionais da atividade. Contudo, para que isso ocorra, os elementos da *gamificação* não podem “roubar a cena”, a exemplo do que foi relatado por Ruchter, Klar e Geiger (2010) e Rogers *et al.* (2004), sobre a distração na relação com os *mobiles*, ou mesmo levar a um quadro de dependência, como o citado por Lee e Hammer (2011) e DONG *et al.* (2012), em relação às recompensas e ao *layout*.

No que se refere à dependência dos elementos da *gamificação*, apesar de não ter sido objeto da Análise de Conteúdo realizada, recorda-se do sujeito que, encerrada a EMA nas trilhas, continuava a realizar tarefas virtuais no SO de modo desvinculado aos recursos do parque (ver Seção 5.1). Contudo, não foi possível inferir se os sujeitos se engajariam (livres de persuasão) na realização de descobertas no PEMG sem a presença dos elementos da *gamificação*. Já, a possibilidade de distração causada pelos elementos da *gamificação* pôde ser observada no início da atividade, quando a proporção de respostas dos participantes a esses elementos foi superior a de respostas relacionadas aos objetivos educacionais da EMA.

Como sugerem Ruchter, Klar e Geiger (2010), tal distração pode ser causada pelas dificuldades operacionais que, uma vez superadas, levam à efetiva realização da atividade proposta; o que de fato ocorreu na EMA, pois foi observado que, ao passo que as respostas aos elementos da *gamificação* (principalmente às regras, instruções e barreiras) diminuíram em frequência do início para o final da atividade, as respostas relacionadas aos objetivos da EA aumentaram.

Como Munro, Morrison-Saunders e Hughes (2008) apresentam, a IA, no curto período de tempo da atividade, não mostra eficiência no alcance do objetivo último da EA, a cidadania ambiental. Mesmo comportamentos relacionados a muitas das competências necessárias a essa cidadania, na maioria das vezes, não são suficientemente ensinados, aprendidos e treinados na IA; o que foi possível observar na trilha interpretativa tradicional realizada no PEMG e analisada neste trabalho e em Silva (2012). Porém, a atividade *gamificada* demonstrou potencial no que se refere ao ensino, aprendizado e, principalmente, treino de habilidades, métodos e procedimentos válidos no âmbito das ciências e da conservação ambiental.

Os comportamentos relativos à competência ambiental parecem poder ser estimulados pelos elementos da *gamificação*, tais como as regras e os mecanismos que estabelecem critérios comportamentais para a realização das tarefas propostas. Tem-se, na EMA, a divisão de funções entre os membros das equipes e o sistema de descobertas que exigem, respectivamente, competências de colaboração e de classificação dos seres e relações da natureza conforme critérios e conceitos técnico-científicos. Outro elemento que pareceu eficaz na EMA para a estimulação de competências ambientais foi a atribuição de conquistas que, por meio de *feedback* informativo e recompensa com pontos extras às equipes da expedição, estimulavam a realização de descobertas que exigiam a mobilização de determinadas competências pelos participantes. Ademais, o ritmo da

progressão das equipes na atividade *gamificada* (acúmulo de pontos e subida de níveis) parece depender da elaboração e execução de estratégias mais ou menos eficientes nesse sentido – sendo que as estratégias na EMA denotam métodos na produção de conhecimentos sobre os recursos naturais e socioculturais do local, elas podem classificadas em competência ambiental.

Para além dos objetivos educacionais, propõe-se também que a IA seja recreativa e, portanto, prazerosa aos que dela participam (PROJETO DOCES MATAS, 2002). Para isso, ainda de acordo com o Grupo Temático de Interpretação Ambiental do Projeto Doces Matas (2002, p. 17), importa que a atividade proporcione “uma atmosfera que não lembre a formalidade, por exemplo, de uma sala de aula”. Pode-se dizer que, em contextos formais, a apresentação enfadonha não agrada, mas a audiência é estimulada por demandas individuais, tais como a graduação, o diploma, o emprego, o dinheiro e o sucesso. Contudo, na IA, quando enfadonha, a atenção do sujeito dificilmente é mantida (HAM, 1992).

Fatores que culturalmente lembram a formalidade (como a de uma sala de aula) são as regras, as instruções e as barreiras que, apesar de necessárias e presentes em atividades tradicionais de IA, aumentam significativamente quando na atividade *gamificada* – uma vez que a principal característica que diferencia os jogos em meio ao universo lúdico é o controle exercido por regras, instruções e barreiras (DETERDING *et al.* 2011). Porém, na pesquisa realizada com a EMA, não foi possível notar quaisquer prejuízos desses elementos à manutenção da participação dos sujeitos na atividade; diferentemente do que se pôde notar pela análise da atividade tradicionalmente realizada no PEMG, em que os participantes demonstraram, em certos momentos, indisposição e impaciência.

Ainda a respeito da manutenção do comportamento do sujeito na atividade *gamificada*, Morford *et al.* (2014) sugerem o contato dos participantes com uma história e com elementos novos no decorrer da atividade, além de serem levados à interação com outros jogadores e a evoluírem suas estratégias no decorrer da atividade. Em relação à história, além de sua função na manutenção do sujeito na atividade, na EMA ela também objetiva resultados educacionais, pois constrói o tema central da atividade com o objetivo de provocar a reflexão e estimular o aprendizado de que a construção de conhecimentos e a conservação do meio ambiente são essências para a solução de problemas ambientais.

Thorndyke (1977) demonstrou a importância de um tema geral e satisfatoriamente verbalizado para o entendimento do sujeito; e Ham, em 1992, resgatou os estudos desse

autor para mostrar a importância de temas bem elaborados e apresentados na IA. De acordo com ambos os autores, o tema apresentado de forma clara e objetiva no início da comunicação é o mais adequado, no entanto, verbalizá-lo no entremeio e no final também surte algum efeito ainda mais satisfatório que quando ele não é informado de modo claro e objetivo, ficando a cargo da audiência defini-lo. Portanto, retomá-lo no entremeio e no final também parece ser uma estratégia satisfatória no sentido de aumentar as possibilidades de entendimento.

A história fictícia da EMA foi apresentada aos participantes de modo claro e objetivo no início da atividade e retomado ao final dela, por meio de exposição oral do guia. Contudo, a Análise de Conteúdo realizada não pôde identificar aspectos dos comportamentos dos participantes que indicassem sensibilidade em relação a essa história. Assim, é possível considerar a relevância de se apresentar a história ou o tema da IA *gamificada* de forma clara e objetiva também no decorrer da atividade e de forma não personalizada, de modo que as falhas na comunicação do guia ou monitor da atividade com a audiência possam ser supridas por um texto escrito e recursos audiovisuais.

Apesar da aparente ineficácia da história apresentada na EMA, os participantes pareceram responder aos demais elementos indicados por Morford *et al.* (2014) como relevantes na manutenção dos comportamentos de jogar. O planejamento da atividade em equipes, cujos membros possuíam funções e material únicos para a realização de tarefas da EMA, pareceu contribuir para que fosse registrado um nível significativamente superior de interações interpessoais na EMA ao ser comparada com a atividade que é tradicionalmente realizada no parque. Assim como explica Skinner (1972), o comportamento verbal é aprendido por meio de consequências providas da comunidade, o que torna essencial essa interação, principalmente em uma atividade (a IA) em que os objetivos estão principalmente relacionados ao ensino do comportamento verbal relativo à compreensão, à sensibilidade e à responsabilidade ambiental.

Além das interações cooperativas, também é possível e interessante a estimulação de interações competitivas por meio dos elementos da *gamificação*. Contudo, com base no risco de efeitos controversos da competição na manutenção do engajamento do sujeito na atividade *gamificada* (MORFORD *et al.*, 2014), o planejamento criterioso de como ela irá ou deixará de ocorrer é de suma importância – a exemplo do que pôde ser observado na pesquisa sobre a EMA, em que um dos participantes pareceu competir com sua própria equipe e, posteriormente, passou a realizar tarefas de modo inadequado no sentido superar as demais equipes em pontuação.

Em relação às novidades, em decorrência das características incomuns do PEMG aos participantes, muitos elementos novos surgiam durante a atividade e eram motivos de comentários que, na maioria das vezes, sugeriam interesse ou empolgação. Quanto aos elementos da *gamificação*, a maioria foi novidade apenas nos momentos iniciais da atividade, com exceção de alguns poucos – como é o caso das conquistas, que pareceram sensibiliza-los mais do meio para o final da EMA. Desse modo, pode-se dizer que *gamificar* a IA é algo um tanto mais fácil pelo fato de os próprios ambientes em que a atividade ocorre já apresentarem uma variedade de elementos inéditos ou incomuns aos participantes; o que não quer dizer que o planejamento do fator novidade por meio dos elementos da *gamificação* deixe de ser relevante, uma vez que a IA é conduzida junto a uma ampla diversidade de sujeitos, dentre os quais, aqueles que já conhecem e vivenciam cotidianamente ecossistemas e culturas semelhantes aos do sítio da visita que, portanto, pode não ser de caráter suficientemente novidadeiro.

O limitado conjunto de tarefas passíveis de realização na EMA, que foram novidade aos participantes mais no início da atividade, estimulou a evolução de estratégias de modo também limitado. Pela pesquisa realizada, foi possível observar que, a partir de certo momento, as estratégias em curso não eram mais revistas ou modificadas pelos participantes da EMA, o que pode ser atribuído ao aprendizado de um conjunto suficiente de competências para a realização das tarefas propostas na atividade. Isso sugere mais uma função do planejamento de novidades por meio dos elementos da *gamificação*, principalmente em relação à mudança ou ao aumento na complexidade das tarefas no decorrer da atividade, de modo que exijam o aprendizado de novas competências na medida do aumento da experiência do sujeito.

Ao passo que as tarefas da atividade *gamificada* se modificam ou aumentam em complexidade, é provável que o nível de dificuldade aos participantes também eleve e que, ao menos durante determinados períodos, suas ações já não gerem resultados bem sucedidos na atividade até que aprendam e passem a emitir as novas competências exigidas. Skinner (2003) explica que o aprendizado desse tipo de comportamento ocorre em função do contato do indivíduo com as consequências contingentes às suas ações. Dessa maneira, para que os participantes da atividade *gamificada* aprendam as novas competências exigidas, faz-se necessário que suas ações gerem consequências apropriadas e observáveis, ou seja, que respostas adequadas causem impactos aparentes nos processos e resultados de tarefas bem sucedidas e que respostas inadequadas não resultem em sucesso ou, em certa medida, gerem consequências aversivas.

O impacto direto das ações dos participantes nos processos e resultados da atividade *gamificada* foi indicado por Morford *et al.* (2014) como um dos comportamentos de jogar. Na EMA, esse impacto pareceu ocorrer ao longo e toda a atividade e contou com períodos em que, mesmo tendo sido desenvolvidas as competências adequadas para a realização plena das tarefas propostas, as ações dos participantes não geraram bons resultados. Contudo, esses momentos não ocorreram em decorrência da modificação ou do aumento na complexidade das tarefas, mas, sim, da dificuldade em interpretar determinados aspectos do meio ambiente do parque – como foi o caso das características da Peroba-rosa, como relatado na Seção 6.7. Outros também pareceram ter sido provocados por falta de atenção nos momentos finais da atividade.

Com base nos resultados obtidos na investigação da EMA, é possível dizer que o aprendizado sobre a biologia, a ecologia e os aspectos socioculturais do local visitado a partir da codificação técnico-científica é algo que pode, em função do perfil dos participantes, ser dificultoso e modificar ou aumentar de modo inesperado a complexidade das tarefas numa atividade *gamificada* de IA. Levando isso em consideração, é possível alertar para a cautela que se deve ter no planejamento da evolução dos níveis de dificuldade intrínsecos aos elementos de *gamificação* em atividades de IA, contando que eles podem ser somados às dificuldades que os participantes poderão apresentar em decorrência das características próprias do sítio de visitação e da aplicação dos conceitos técnico-científicos na interpretação dos recursos do local.

Em todo o caso, de acordo com Morford *et al.* (2014), os participantes devem ser capazes de medir e prever os riscos e as possibilidades de suas ações em uma atividade *gamificada*. Desse modo, a atividade deve contar com elementos que estimulem a sensibilidade do participante para com seus eventos probabilísticos, na função de possibilitar o desenvolvimento de estratégias efetivas na realização de tarefas propostas por meio da atividade *gamificada*. Na EMA, o *layout* dos quadros do SO com questões de múltipla escolha – em composição com as regras de que apenas uma escolha pode levar ao resultado satisfatório e que respostas erradas podem levar à necessidade de maior esforço dos participantes na tarefa – pareceu ser o aspecto mais significativo na estimulação da sensibilidade dos participantes para com os eventos probabilísticos da atividade. Contudo, novamente, as características singulares do sítio da IA adicionam um elevado grau de incerteza à atividade *gamificada*, pois, composto por um sistema vivo e

dinâmico e fora do comum aos participantes, é difícil prever quais seres, objetos e situações surgirão ao longo da atividade.

Sendo o grau de incertezas e riscos elevados um aspecto potencial na estimulação de comportamentos de fuga e esquiva (SKINNER, 2003), é possível conjecturar sobre a relevância de a manutenção do engajamento do sujeito em atividades *gamificadas* de IA ser controlada pela quantidade e qualidade de recursos de *gamificação* que funcionem na diminuição de riscos e incertezas – uma vez que os próprios sítios de visitação já apresentam potencial de promoção desses aspectos.

Pode-se dizer que a influência da *gamificação* na IA, assim como em outros contextos, está relacionada ao fator motivacional que, na EMA, pôde ser constatado pela participação significativamente mais ativa dos participantes que em atividades tradicionalmente realizadas no PEMG (tal como a tomada para análise). Ademais, a *gamificação* se mostrou singularmente funcional à IA na estimulação de comportamentos relacionados aos seus objetivos educacionais, tais como a verbalização de compreensões adequadas, de responsabilidades e a mobilização de competências ambientais; que, por sua vez, parecem ocorrer com frequência significativamente inferior em atividades tradicionais. Contudo, é necessário que haja certa cautela no planejamento de determinados elementos, tais como aqueles cuja função é a de sensibilizar o participante para com os eventos probabilísticos da atividade, uma vez que os sítios de visitação comumente são dotados de riscos e estimulam a incerteza, fatores que podem agir contra a manutenção do engajamento na atividade. Esses ambientes, por sua vez complexos, dinâmicos e singulares, nos quais a IA costuma ocorrer, também parecem contribuir no planejamento da *gamificação*, principalmente no que se refere à manutenção do comportamento do sujeito na atividade *gamificada* em decorrência de seu caráter novidadeiro e pelas ricas histórias que os locais já apresentam e podem servir para a ambientação da atividade.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A EMA é uma atividade de IA em trilhas cujo propósito, alternativo às atividades tradicionalmente realizadas desse tipo, é o de estimular, por meio dos elementos motivacionais dos jogos, que os sujeitos participem das ações educacionais que ocorrem no local de visitação. No entanto, como já relatado, para que isso ocorra, é necessário que a atividade estimule os comportamentos de jogar nos participantes (MORFORD *et al.*, 2014) e, por meio da pesquisa realizada, observou-se que o *design* da EMA possibilitou a emissão de tais comportamentos.

No que se refere ao impacto direto que, de acordo com Morford *et al.* (2014), as ações dos participantes devem gerar nos processos e resultados da atividade *gamificada*, a EMA demonstrou eficácia. A partir da automatização promovida pelo SO, os efeitos das ações dos participantes na EMA pareceram ter sido claros, precisos e rápidos, o que possibilitou que seus comportamentos fossem imediatamente reforçados após o cumprimento de determinadas tarefas. Dessa maneira, assim como sugere Lee e Hammer (2011), os participantes pareceram responder às associações de contingência entre suas ações e os resultados obtidos na EMA.

Ainda no que se refere aos impactos das ações dos participantes na EMA, puderam ser identificadas limitações relacionadas ao SO. Sendo composto de aplicativo leitor de um *e-book* interativo de autoria do próprio pesquisador, a associação do SO a alguns mecanismos de automatização esteve limitada – como de acúmulo de pontos, preenchimento de barra de progressão e subida de nível. Tal limitação pareceu ter, em parte, sido suprida pela participação dos guias da atividade e pelo material de apoio (DC e MN), mas, ainda assim, são consideradas as possibilidades de descompasso na liberação de estímulos reforçadores, como as descritas por Skinner (1972). Além disso, o tempo e o esforço exigido no preenchimento do DC e consulta do MN podem ter limitado a quantidade de tarefas realizadas e o nível de engajamento dos participantes no comportamento de jogar – Friman e Poling (1995) explicam que os esforços contingentes ao comportamento podem diminuir as taxas de resposta.

Apesar de, durante a EMA, ter havido poucas oportunidades para que os participantes expressassem suas compreensões acerca dos objetivos, metas e condições de término da atividade *gamificada* (aspecto essencial do comportamento de jogar, segundo Morford *et al.*, 2014), dentre as manifestações observáveis, poucas foram as expressões de incompreensão ou compreensão errônea a esse respeito, sugerindo que

esses elementos puderam ter sido de fácil acesso e entendimento. Contudo, foi identificado que os participantes, na maioria dos casos, responderam controlados por objetivos, metas e condições de término da EMA, assim como às suas regras, instruções e barreiras.

Em comparação com a atividade tradicional em trilhas do PEMG, pôde-se perceber que, apesar do maior número de regras, instruções e barreiras da EMA – outro dos aspectos essenciais do comportamento de jogar para Morford *et al.* (2014) – em ambas as atividades, a maior parte dos comportamentos dos visitantes esteve controlada por esses elementos. Mas, na atividade tradicional, a proporção de comportamentos relacionados a regras, instruções e barreiras não condizentes à atividade foi maior que na EMA. Desse modo, pode-se sugerir que a EMA foi mais eficaz no controle da indisciplina e de comportamentos insustentáveis; apesar de que o a maior quantidade de regras, instruções e barreiras também gerou uma maior proporção de dúvidas na EMA em relação à atividade tradicional, o que pode ser dito um fator negativo apresentado pela atividade *gamificada* por elevar o esforço do participante ao realiza-la.

A sensibilidade a eventos probabilísticos que, de acordo com Morford *et al.* (2014), compõe os comportamentos de jogar, foi percebida em uma parcela considerável do universo investigado. No entanto, também foi identificada uma parte de comportamentos insensíveis aos eventos probabilísticos da EMA que, muitas vezes, foram caracterizados pelos “chutes” em alternativas de resposta às questões emitidas. Sugere-se que essa característica tenha tido como estímulo o fato de os participantes terem aprendido esquemas de burla que diminuam as consequências aversivas de seus erros. Uma solução para a sensibilidade dos participantes aos eventos probabilísticos da EMA seria a inserção e a garantia de funcionamento de esquemas que exijam maiores níveis esforços dos participantes ao selecionarem alternativas erradas no sistema, o que poderia estimular a análise mais cuidadosa das possibilidades e o estudo mais empenhado das informações apresentadas.

O desenvolvimento de estratégias – outro dos comportamentos de jogar descritos por Morford *et al.* (2014) – também foi identificado no comportamento verbal dos participantes da EMA, assim como a evolução de algumas delas ao longo da atividade. No entanto, observou-se que os maiores níveis de expressão nesse sentido ocorreram nos momentos iniciais da atividade, havendo relativamente poucas ocorrências de novas estratégias nos momentos finais e nenhuma evolução. Acredita-se que a restrição de ações dos participantes às tarefas de descoberta, mesmo que as conquistas a elas associadas

gerassem algum desafio na realização de descobertas mais valorizadas, tenha sido o fator limitante nesse caso; e que a inserção de tarefas diferenciadas, como é a realização de missões pré-definidas, possa ser um fator funcional no que se refere à estimulação para o desenvolvimento e evolução de estratégias na atividade *gamificada*.

Em comparação com a atividade tradicional em trilhas do PEMG analisada, pode-se dizer que a EMA provavelmente tenha sido mais eficaz no quesito “início livre de persuasão” (fator essencial no comportamento de jogar segundo Morford *et al.*, 2014), uma vez que, na situação tradicional, foram identificadas ocorrências de intenção dos participantes em encerrar a atividade (o que não foi observado na EMA). Contudo, apesar disso e do comportamento de jogar ter se mantido do início ao fim da EMA, não se sabe se os participantes voltariam, livres de persuasão, a realizar a atividade *gamificada* em lugar de outras atividades possíveis.

Morford *et al.* (2014) indicam elementos relevantes à manutenção do comportamento de jogar, tais quais as novidades, as interações interpessoais, a evolução de estratégias e a história de ambientação (MORFORD *et al.*, 2014). Em relação aos primeiros, os participantes demonstraram, na maioria das vezes, atitudes de empolgação ou interesse, principalmente nos momentos iniciais da EMA; o que sugere que o elemento “novidade” tenha funcionado bem durante a atividade.

Outro dos elementos relevantes à manutenção dos comportamentos de jogar que pareceu ter funcionado bem foi a interação interpessoal que, na maioria significativa das vezes, foi de cooperação entre os participantes. Além disso, em comparação com a atividade tradicional em trilhas do PEMG, a EMA demonstrou evidente superioridade em abundância de ocorrências de interação, o que sugere uma relevante função da *gamificação* nesse sentido. Em ambas as atividades, poucos foram os comportamentos de interação relacionados ao prejuízo de outros participantes; mesmo na atividade *gamificada* que, por ter sido realizada com várias equipes em um mesmo dia, apresentou aspectos potenciais na estimulação do comportamento, como é o comparativo de pontuações e níveis de experiência.

A história foi o único elemento relevante à manutenção dos comportamentos de jogar ao qual os participantes pareceram não responder. Conclui-se, portanto, que ela ser contada no início da atividade, ter alguns poucos elementos associados no material da EMA e ter sido retomada em momento conclusivo, não foi suficiente para que os participantes demonstrassem qualquer sensibilidade em sua relação. Sobre isso, considera-se que a existência de missões a serem cumpridas pelos participantes poderia

contribuir ao passo que suas tarefas poderiam ser contextualizadas e justificadas na história da expedição. Além disso, outros fatores de *design* poderiam aumentar a qualidade motivacional e a manutenção dos comportamentos dos participantes, como os efeitos de vídeo e som. Desse modo, a história da EMA poderia ser apresentada, por exemplo, por vídeos, assim como o conteúdo referente aos elementos descobertos. Além disso, momentos de leitura, que aumentam a formalidade e o esforço nas tarefas, poderiam contar com recurso de ditado, o que, inclusive, estenderia a acessibilidade da EMA a pessoas cegas ou de baixa visão.

Em relação aos objetivos educacionais da atividade, um aspecto relevante tratou-se da estimulação da competência ambiental, que normalmente acontece com mais dificuldade em atividades tradicionais do tipo (HAM, 2007); o que pôde ser identificado ao se realizar a análise da trilha tradicional, em que sua expressão foi significativamente menos abundante, principalmente em decorrência da proporção de interações interpessoais e da elaboração de estratégias encontradas na EMA.

Assim como prevê a literatura (HAM, 2007), uma baixa frequência de comportamentos relacionados à cidadania ambiental pôde ser observada na atividade tradicional em trilhas do PEMG, e a atividade *gamificada* pareceu ainda pior em relação a esse quesito, pois, nela, nenhum comportamento desse tipo pôde ser identificado. Desse modo, os resultados continuam a apontar para a necessidade da IA estar relacionada a programas mais amplos de EA se esse for seu objetivo educacional.

Em todo o caso, a EMA pareceu ser um SAM funcional para o alcance dos objetivos educacionais da atividade, indo ao encontro dos resultados obtidos por Chu, Hwang e Tsai (2008), Huang *et al.* (2010), Kau e Shu (2003), Ruchet, Klar e Geiger (2010) e Su e Cheng (2013). Com exceção do primeiro momento da EMA, todos os demais apresentaram frequência significativa de emissão de comportamentos relacionados a compreensões, sensibilidades e responsabilidades ambientais. Aliás, as maiores frequências relativas do tipo foram registradas nos quatro momentos finais da EMA, o que talvez tenha ocorrido pelo aumento da autonomia dos participantes na lida com as regras, instruções e barreiras da atividade. Há de se considerar, também, a possível distração causada pelo *mobile*, de modo semelhante aos resultados encontrados por Rogers *et al.* (2004): conforme os participantes desenvolviam habilidades de lida com o dispositivo, diminuía-se a complexidade das tarefas e mais ricas eram suas interações com o meio ambiente e os conhecimentos relacionados a ele. Além do mais, ao se levar em consideração a comparação com a atividade tradicional em trilhas do PEMG,

encontramos que a EMA foi mais eficaz no que se refere à estimulação da compreensão e responsabilidade ambiental e foi equivalente à atividade tradicional no que diz respeito à sensibilização ambiental dos participantes.

Podem, também, serem apontadas algumas possibilidades relativas à pervasividade da atividade *gamificada*. Sobre os benefícios da pervasividade da EMA, a sugestão de Plymale (2005), de que os jogos pervasivos podem criar e aperfeiçoar habilidades diversas de interação interpessoal, mobilização de conhecimentos e tomadas conscientes de decisão parece ter sido confirmada pela análise dos dados, uma vez que os participantes foram levados à exercitação dessas habilidades e, por vezes, puderam ser identificados aprendizados a esse respeito.

Conclusivamente, tem-se que a *gamificação* funcionou na Interpretação Ambiental em trilhas, apresentando apenas limites no que se referiu à manutenção do comportamento de jogar e que poderiam ser resolvidos por meio da solução de alguns problemas de *design* do material da atividade. No entanto, não se pode dizer se houve, efetivamente, tanto essa manutenção, quanto a manutenção do aprendizado ambiental após o encerramento da atividade. Em todo o caso, ao se comparar com a atividade tradicional em trilhas do PEMG analisada, tem-se que: quanto à promoção da sensibilização ambiental, a EMA mostrou-se igualmente eficiente; quanto ao seguimento de regras, instruções e barreiras, à manutenção do engajamento, à interação interpessoal e à compreensão, responsabilidade e competência ambiental, ela pareceu ter superado a atividade tradicional; e apenas no que se refere à maior exigência de esforço dos participantes na realização da atividade e à expressão da cidadania ambiental, a atividade *gamificada* pareceu ter apresentado suas limitações. No entanto, sabe-se que o número da amostra não foi suficiente para generalizações e que quaisquer dos resultados comparativos apresentados podem não ser semelhantes caso haja o acréscimo de repetições.

No que tange à superação das limitações teórico-metodológicas apontadas por Hamari, Koivisto e Sarsa (2014), pensa-se que o trabalho tenha gerado alguma contribuição. O estudo do processo de interação dos participantes com a atividade *gamificada*, em detrimento de seus resultados, levou à identificação da ocorrência dos comportamentos de jogar e, portanto, forneceu mais segurança nas inferências sobre as relações dos elementos de *gamificação* utilizados e os objetivos alcançados pela atividade *gamificada*. Além disso, a formulação qualitativa dos índices e indicadores da análise levou em consideração os elementos antecedentes e consequentes das ações dos

participantes (não somente as suas topografias), o que, associado à participação ativa do pesquisador nas situações investigadas, pode ter garantido um nível adequado de sensibilidade aos contextos de produção dos comportamentos verbais dos participantes. No entanto, ainda é considerado importante o dado acerca da manutenção dos comportamentos de jogar e do aprendizado ambiental após maiores intervalos de tempo, algo que esta pesquisa, pela constrição de recursos, não se propôs a captar.

Alguns desdobramentos da pesquisa podem ser tidos como certos. Num sentido aplicado, a partir desses resultados, pretende-se: realizar modificações em alguns aspectos da EMA; dedicar esforços na criação de um aplicativo de *mobile* próprio à atividade, que torne possível automatizar mecanismos que se mostraram limitadores em determinados aspectos; e configurar o conteúdo do SAM a outros ambientes de aprendizagem. Além disso, pretende-se realizar algumas repetições com dados semelhantes de posse deste mesmo pesquisador e a serem coletados, os quais não puderam ser aqui analisados pela constrição do tempo dedicado à realização desta pesquisa. Outra das possibilidades vislumbradas é a de avançar da Análise de Conteúdo realizada para uma Análise de Discurso, o que deverá permitir percepção dos efeitos dos comportamentos verbais estimulados pela atividade *gamificada* na comunidade verbal dos participantes. Afinal, ao se compreender as ideologias que tais comportamentos reforçam, será ainda possível dizer ser, essa, a EA que se pretende alcançar? Será, a EA promovida pela EMA, de fato transformadora?

REFERÊNCIAS

- AJZEN, I. The Theory of Planned Behavior. **Organizational Behavior and Human Decision Processes**, n. 50, p. 179-211, 1991.
- BARANOWSKI, T. *et al.* Playing for real: video games and stories for health-related behavior change. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 34, n. 1, p. 74-82, 2008.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. 3. ed. Lisboa: Edições 70, 2004.
- BAUM, W. M. **Compreender o behaviorismo: ciência, comportamento e cultura**. Tradução de Maria Teresa Araujo Silva *et al.* Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- BEZA, O. **Gamification – How games can level up our everyday life**. Disponível em <<http://www.cs.vu.nl/~eliens/create/local/material/gamification.pdf>>. Acesso em 11 jun. 2014.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CATANIA, A. C. **Aprendizagem: comportamento, linguagem e cognição**. Tradução de Deisy das Graças de Souza. 4 ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- CATANIA, A. C.; MATTHEWS, B. A.; SHIMOFF, E. Instructed Versus Shaped Human Verbal Behavior: Interactions With Nonverbal Responding. **Journal of the Experimental Analysis**, v. 38, n. 3, p. 233-248, nov., 1982.
- CHEN, Y. S.; KAO, T. C.; SHEU, J. P. A mobile learning system for scaffolding bird watching learning. **Journal of Computer Assisted Learning**, n. 19, p. 347-359, 2003.
- CHIZZOTTI, A. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 16, n. 2, p. 221-236, 2003.
- CHU, H. C.; HWANG, G. J.; TSAI, C. C. A knowledge engineering approach to developing mindtools for context-aware ubiquitous learning. **Computers & Education**, v. 54, n. 1, p. 289-297, 2010.
- CIALDINI, R. B. Activating and aligning two kinds of norms in persuasive communications. **Journal of Interpretation Research**, Fort Collins, USA, v. 1, n. 1, p. 3-10, 1996.
- CLOUGH, G. *et al.* Informal learning with PDAs and smartphones. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 24, n. 5, p. 359-371, 2008.

- DETERDING, S. *et al.* From Game Design Elementos to Gamefulness: Defining “Gamification”. **MindTrek**, Tampere, Finlândia, 2011.
- DONG, T. *et al.* Discovery-based Games for Learning Software. In: **Proceedings of the 2012 ACM annual conference on Human Factors in Computing Systems**, Austin, Texas, EUA, 2012.
- FARIA, E. M. **Estudando Nº 1**: Os alunos reprovados no Brasil: uma análise das proficiências e das taxas de abandono por meio das avaliações Prova Brasil e Pisa. [S.l.]: Estudando Educação - Portal de Estudos e Pesquisas em Educação, 2011. Disponível em <estudandoeducacao.files.wordpress.com/2011/03/estudando-nc2ba-1-versc3a3o-finalv2.pdf>. Acesso em 1 mar. 2016.
- FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. 3 ed. Brasília: Liber Livro, 2008.
- FREIRE, P. A concepção bancária da educação como instrumento de opressão. Seus pressupostos, sua crítica. In: **Pedagogia do Oprimido**. 43 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, p.65-88, 2005.
- FRIMAN, P. C.; POLING, A. Making life easier with effort: basid findings and applied research on response effort. **Journal of Applied Behavior Analysis**, v. 28, n. 4, p. 583-590, 1995.
- GHIANI, G. *et al.* UbiCicero: A location-aware, multi-device museum guide. **Interacting with Computers**, v. 21, n. 4, p. 288-303, 2009.
- GODOY, A. C. de S. A interdisciplinaridade na formação docente. **Revista de Educação**, v. 9, n. 9, p. 31-38, 2006.
- HAM, S. Can Interpretation Really Make a Difference? Answers to Four Questions from Cognitive and Behavioral Psychology. In: **Proceedings of the Interpreting World Heritage Conference**, Canada, 2007.
- _____. **Environmental Interpretation: a practical guide for people with big ideas and small budgets**. Colorado, EUA: North American Press, 1992.
- HAM, H. S. KRUMPE, E. E. Identifying audiences and messages for nonformal environmental education – a theoretical framework for interpreters. **Journal of Interpretation Research**, Fort Colins, EUA, v. 1, n. 1, p. 11-23, 1996.
- HAMARI, J.; KOIVISTO, J.; SARSA, H. Does Gamification Work? – A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. In: **Hawaii International Conference on System Science**, 47, [S.l.], 2014. p. 3025-3034.
- HWANG, G. J. *et al.* A Decision-Tree-Oriented Guidance Mechanism for Conducting Nature Science Observation Activities in a Context-Aware Ubiquitous Learning Environment. **Journal of Educational Technology & Society**, v. 13, n. 2, 2010.

JENG, Y. *et al.* The Add-on Impact of Mobile Applications in Learning Strategies: A Review Study. **Educational Technology & Society**, v. 13, n. 3, p. 3-11, 2010.

KAPP, K. M. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education.** John Wiley & Sons, 2012.

LAI, C. H. *et al.* Affordances of mobile technologies for experiential learning: the interplay of technology and pedagogical practices. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 23, n. 4, p. 326-337, 2007.

LEE, J. J.; HAMMER, J. Gamification in Education: What, How, Why Bother? **Academic Exchange Quarterly**, v. 15, n. 2, 2011.

LINAZA, J. Piaget's Marbles: the study of children's games and their knowledge of rules. **Oxford Review of Education**, v. 10, n. 3, 1984.

LOUREIRO, C. F. B. Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 26, n. 93, p. 1473-1494, set./dez. 2005.

_____. **Trajetórias e fundamentos da educação ambiental.** 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

MORAES, R. GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva.** Ijuí: Unijuí, 2007. 224 p.

MATOS, M. A. As Categorias Formais de Comportamento Verbal em Skinner. In: Reunião Anual da Sociedade de Psicologia de Ribeirão Preto, 21., 1991, Ribeirão Preto. **Anais...** [S.l.]: [s.n.], 1991, p. 333-341.

MCFARLANE, A.; SAKELLARIOU, S. The Role of ICT in Science Education. **Cambridge Journal of Education**, v. 32, n. 2, 2002.

MENDES, A. F.; SOUZA, S. A. de; TABANEZ, M. F. A Trilha Interpretativa das Árvores Gigantes do Parque Estadual de Porto Ferreira na modalidade autoguiada. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 173-188, dez. 2007.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem.** Editora Pedagógica e Universitária, 1999.

MORFORD, Z. H. *et al.* Gamification: The intersection between Behavior Analysis and Game Design Technologies. **Behavior Analyst**, n.37, p. 25-40, 2014.

MUNRO, J. K.; MORRISON-SAUNDERS, A.; HUGHES, M. Environmental Interpretation Evaluation in Natural Areas. **Journal of Ecotourism**, v. 7, n. 1, 2008.

PLYMALE, W. O. Pervasive Computing Goes to School. **Educause Review**, v. 40, n. 1, p. 60-61, 2005.

PROJETO DOCES MATAS/GRUPO TEMÁTICO DE INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL. **Manual de Introdução à Interpretação Ambiental**. Belo Horizonte, 2002.

RABELO, C. F. B. R.; RIBEIRO, K. T. Folhas do Cerrado do Parque Nacional da Serra do Cipó, um jogo. **Sinapse Ambiental**, edição especial, 2008.

ROGERS, Y. *et al.* Ubi-learning integrates indoor and outdoor experiences. **Communications of the ACM**, v. 48, n. 1, p. 55-59, 2005.

RUCHTER, M.; KLAR, B.; GEIGER, W. Comparing the effects of mobile computers and traditional approaches in environmental education. **Computers & Education**, n. 54, 2010.

SILVA, D. M. da. **A caracterização da Interpretação Ambiental pelo conteúdo das mensagens**: análise da atividade de um guia do Parque Estadual Mata dos Godoy (Londrina/PR). 2012. 92 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

SIX TO START. **Zombies, Run!** Disponível em: <zombiesrungame.com>. Acesso em: 11 mar. 2016.

SKINNER, B. F. **Ciência e comportamento humano**. Tradução: João Carlos Todorov e Rodolfo Azzi. 11 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

_____. The shame of the American education. **American Psychologist**, n. 39, p. 947-954, 1984.

_____. **Tecnologia do ensino**. Tradução de Adolpho Azzi. São Paulo: Herder, Ed. da Universidade de São Paulo, 1972.

SMYTH, J. C. Environment and Education: a view of a changing scene. **Environmental Education Research**, v. 12, n. 3-4, p. 247-264, jul./set. 2006.

SOTAMAA, O. All The World's A Botfighter Stage: Notes on Location-based Multi-User Gaming. In: **CGDC Conference**, 2002.

SU, C.; CHENG, C. A Mobile Game-based Insect Learning System for improving the learning achievements. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, n. 103, p. 42-50, 2013.

SUTHERLAND, R. *et al.* A new environment for education? The computer in home. **Computers & Education**, v. 34, n. 3-4, p. 195-212, abr. 2000.

THOMAS, S. Pervasive learning games: Explorations of hybrid educational gamescapes. **Simulation & Gaming**, v. 37, n. 1, p. 41-55, 2006.

THORNDYKE, P. W. Cognitive structures in comprehension and memory of narrative discourse. **Cognitive psychology**, v. 9, n. 1, p. 77-110, 1977.

TOREZAN, J. M. D. (Org.). **Ecologia do Parque Estadual Mata dos Godoy**. Londrina: Itedes, 2006.

UZUNBOYLU, H.; CAVUS, N.; ERCAG, E. Using mobile learning to increase environmental awareness. **Computers & Education**, v. 52, n. 2, p. 381-389, 2009.

VASCONCELLOS, J. M. de O. Educação e Interpretação Ambiental em Unidades de Conservação. *Cadernos de Conservação*. Curitiba,3(4), dez./2006.

VYGOTSKY, L. S. Play and its role in the mental development of the child. **Journal of Russian and East European Psychology**, v. 5, n. 3, p. 6-18, 1967.

YOUNGENTOB, K. N.; HOSTETLER, M. E. **Environmental Interpretation: How to Communicate Persuasively**. 2003.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução de Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps**. "O'Reilly Media, Inc.", 2011.

APÊNDICE A
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título da pesquisa:

O efeito da *gamificação* da utilização de mobiles na Interpretação Ambiental

Prezado(a) Participante

Gostaríamos de convidá-lo (a) a participar de uma pesquisa cujos procedimentos experimentais serão realizados no Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG; Londrina/PR). O objetivo do experimento é o de verificar o aprendizado dos participantes ao vivenciarem uma atividade educativa que ocorrerá na referida trilha.

A sua participação é muito importante e se daria da seguinte forma: primeiramente, **lhe será aplicado um pré-teste** de conhecimentos; entre um e três dias após aplicação do pré-teste, você **participará de uma atividade educativa na referida trilha**. Nela, sua atividade verbal (fala e texto) será registrada para posterior análise. Após a atividade, você responderá a um **questionário** sobre alguns dados pessoais (escolaridade e profissão dos pais, seus interesses e seus costumes) e outras questões relativas à atividade. Entre um e três dias a atividade educativa, **lhe será aplicado um pós-teste** de conhecimentos; e um mês após a atividade educativa, **lhe será aplicado um terceiro teste** de conhecimentos.

Gostaríamos de esclarecer que **sua participação é totalmente voluntária**, podendo você: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto lhe acarrete quaisquer ônus ou prejuízos à sua pessoa. Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o **mais absoluto sigilo e confidencialidade**, de modo a preservar a sua identidade e outras informações pessoais.

Após a realização da pesquisa, os dados coletados serão armazenados em banco de dados exclusivo do pesquisador e o acesso de quaisquer outros indivíduos ou instituições, a esses dados, deverá contar com sua consulta prévia e possível aprovação.

Os benefícios esperados são: a geração de teoria acerca do uso de jogos e de dispositivos computacionais móveis em situações de Educação Ambiental junto à natureza; e o desenvolvimento de um jogo próprio para situações desse tipo.

Ao participante, deverá haver riscos próprios das trilhas florestais do parque no qual os experimentos serão realizados, como o contato com animais e plantas e a ocorrência de tempestades. No entanto, será realizado acompanhamento por guias e guardas-parque do local, o que favorece e permite a tradicional realização desse tipo de atividade no PEMG.

Informamos que você não pagará nem será remunerado por sua participação. Garantimos, no entanto, que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente de sua participação na pesquisa.

Caso tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos pode nos contatar: pesquisador Diego Marques da Silva Medeiros. Endereço Corporativo Rodovia Dourados-

Itahum, Km 12, Cidade Universitária. Universidade Federal da Grande Dourados/ Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais. Telefone (67) 3410-2258 ou (67) 82136453. E-mail: diegomarques@ufgd.edu.br

Londrina, ____ de _____ de 201__.

Pesquisador Responsável

Diego Marques da Silva Medeiros

RG: 13686037-2 SSP/PR

Eu, _____ (nome por extenso do sujeito de pesquisa), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Eu, _____ (nome por extenso responsável legal pelo sujeito da pesquisa), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo com a participação **voluntária** do sujeito da pesquisa.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica) do sujeito da pesquisa: _____

Assinatura do responsável pelo sujeito da pesquisa: _____

Data: _____

APÊNDICE B

Quadro de indicadores da Análise de Conteúdo realizada na pesquisa

Subcategoria	Código do indicador	Categoria do comportamento verbal	Estímulos Discriminativos	Consequências	Topografia da resposta
1A+	(a)	-	-	Impactos diretos nos processos e resultados de tarefas bem-sucedidas da EMA.	-
	(b)	-	Impactos, nos processos e resultados da EMA, consequentes de ações de participantes em tarefas bem-sucedidas.	-	-
1A-	(a)	-	-	Impactos diretos nos processos e resultados de tarefas malsucedidas da EMA.	-
	(b)	-	Impactos, nos processos e resultados da EMA, consequentes de ações de participantes em tarefas malsucedidas.	-	-
1A0	(a)	-	-	Sem impactos diretos nos processos e resultados da EMA.	Potencial para auxílio na realização de tarefas da EMA.
1B+	(a)	Ecóico	Objetivos, metas e condições de término da EMA e que foram verbalizados oralmente por outrem.	-	-
	(b)	Textual	Objetivos, metas e condições de término da EMA, verbalizados textualmente no	-	-

			material da atividade educativa.		
	(c)	Tato	Objetivos, metas e condições de término da EMA não verbalizados por outrem.	-	-
1B-	(a)	Tato	Objetivos, metas e condições de término não condizentes à proposta da EMA.	-	-
1B0	(a)	-	-	-	Que indicie incompreensão do emitente acerca de objetivos, metas e condições de término da EMA.
1C+	(a)	-	Regras, instruções ou barreiras da EMA e verbalizadas por outrem.	-	Que indicie o seguimento de regras e instruções ou a limitação das ações do participante em tarefas da EMA.
	(b)	-	Regras, instruções ou barreiras da EMA que não foram verbalizadas por outrem.	-	
	(c)	Ecóico	Regras, instruções ou barreiras da EMA e que foram verbalizados oralmente por outrem.	-	-
	(d)	Textual	Regras, instruções ou barreiras da EMA e verbalizados textualmente no material da atividade.		
	(e)	-	-	-	Que indicie compreensão acerca de regras, barreiras ou limites da EMA.
1C-	(a)	-	-	-	Aspectos da ação incompatíveis às regras, instruções ou barreiras da EMA.

	(b)	Tato	Regras, instruções ou barreiras não condizentes à EMA.	-	Que indicie compreensão do emitente de que as regras, instruções ou barreiras tateadas são condizentes à EMA.
1C0	(a)	-	-	-	Que indicie incompreensão do emitente acerca de regras, instruções e barreiras da EMA.
1D+	(a)	Mando	Compreensão de ao menos um resultado da ação pretendida ou uma ação necessária para o resultado esperado.	-	Que indicie dúvida do emitente acerca de resultados de suas ações ou de ações necessárias para o alcance de determinados resultados na EMA que, de fato, podem variar.
	(b)	Tato	-	-	Que indicie compreensão acertada do emitente de que os resultados de suas ações ou as ações necessárias para o alcance de determinados resultados na EMA podem variar.
1D-	(a)	-	-	-	Que indicie compreensão errônea do emitente de que os resultados de suas ações ou as ações necessárias para o alcance de determinados resultados não podem variar quando, de fato, podem.
1D0	(a)	-	-	-	Indicia incompreensão do emitente acerca dos resultados de suas ações ou das ações para o alcance de determinados resultados na EMA.
1E0	(a)	-	-	-	Que indicie a intenção de se realizar procedimentos inéditos e potenciais para a conclusão de tarefas da EMA.
	(b)	-	-	-	Aspectos inéditos e potenciais nas ações para a conclusão de tarefas da EMA.
1E+	(a)	-	-	-	Conteúdo refere-se a modificações em estratégias sugeridas ou adotadas pela equipe em tarefas da EMA.

	(b)	-	-	-	Potencial para a conclusão de tarefas da EMA. Indicia modificação de estratégias sugeridas ou adotadas pela equipe em tarefas da EMA.
1E-	(a)	Mando	-	-	Potencial para estimulação de comportamentos cooperativos de outros participantes no que diz respeito à formulação de estratégias.
1F+	(a)	-	Exclui-se: regras, instruções e barreiras verbalizadas por outrem e temporalmente próximas à ação do emitente.	-	Que indique o início de uma tarefa da EMA pelo emitente.
	(b)	-		-	Que indique a intenção do emitente de iniciar uma tarefa da EMA.
1F-	(a)	-	-	-	Que indique inatividade do emitente em momento designado para a realização de tarefas da EMA.
	(b)	-	-	-	Que indique a intenção do emitente de não iniciar tarefas da EMA em momento designado para tal.
2A+	(a)	-	Elementos contingentes à EMA e inéditos aos emitentes durante a realização da atividade.	-	Tom de empolgação ou interesse, ou conteúdo que indique interesse do emitente em relação ao estímulo discriminativo.
2A-	(a)	-		-	Tom de chateação ou desinteresse, ou conteúdo que indique chateação ou desinteresse do emitente em relação ao estímulo discriminativo.
2A0	(a)	-		-	Que não indique empolgação ou interesse em relação ao estímulo discriminativo.

2B+	(a)	-	-	Auxílio à equipe na realização de tarefas da EMA.	-
	(b)	-	-	-	Potencial para auxílio da equipe na realização de tarefas da EMA.
2B-	(a)	-	-	-	Que indicie intenção do emitente de prejudicar outros participantes ou equipes na realização de tarefas da EMA.
	(b)	-	-	-	Que indicie a intenção do emitente de se ressaltar em detrimento de outros participantes ou equipes na realização de tarefas da EMA.
2B0	(a)	Mando	-	-	Que indicie intenção do emitente de ser ajudado por outros participantes da EMA.
	(b)	Mando	-	-	Que indicie intenção do emitente de ser ajudado pelo guia da EMA.
2C0	(a)	Mando	-	-	Conteúdo refere-se a modificações em estratégias sugeridas ou adotadas pela equipe em tarefas da EMA.
	(b)	-	-	-	Potencial para a conclusão de tarefas da EMA. Indicia modificação de estratégias sugeridas ou adotadas pela equipe em tarefas da EMA.
2D+	(a)	-	História da EMA verbalizada por outrem.	-	Que indicie aceitação ou legitimação da história da EMA.
2D-	(a)	-	História da EMA verbalizada por outrem.	-	Que indicie rejeição da história da EMA.
2D0	(a)	-	-	-	Que indicie desconhecimento da história da EMA.

3A+	(a)	-	-	-	Que indicie compreensões ambientais condizentes a conceitos e fatos válidos no âmbito das ciências.
3A-	(a)	-	-	-	Que indicie compreensões ambientais não condizentes a conceitos e fatos válidos no âmbito das ciências.
3A0	(a)	-	-	-	Que indicie incompreensão acerca de conceitos e fatos sobre o meio ambiente e a questão ambiental.
3B+	(a)	-	-	-	Que indicie sensibilidade condizente a atitudes válidas no âmbito da conservação ambiental.
3B-	(a)	-	-	-	Que indicie sensibilidade não condizente a atitudes válidas no âmbito da conservação ambiental.
3B0	(a)	-	-	-	Que indicie insensibilidade acerca de atitudes sobre o meio ambiente e as questões ambientais.
3C+	(a)	-	-	-	Que indicie responsabilidades ambientais condizentes a atitudes, conceitos e fatos válidos no âmbito das ciências e da conservação ambiental.
3C-	(a)	-	-	-	Que indicie responsabilidades ambientais não condizentes a atitudes, conceitos e fatos válidos no âmbito das ciências e da conservação ambiental.
3C0	(a)	-	-	-	Que indicie incompreensão ou insensibilidade quanto a conceitos, fatos e atitudes de responsabilidade ambiental.
3D+	(a)	-	-	-	Que indicie repertório do emitente em relação a habilidades, métodos e procedimentos válidos no âmbito das ciências e da conservação ambiental.

3D-	(a)	-	-	-	Que indicie repertório do emitente em relação a habilidades, métodos e procedimentos inválidos no âmbito das ciências e da conservação ambiental.
3D0	(a)	-	-	-	Que indicie a ausência de repertório do emitente em relação a habilidades, métodos e procedimentos relacionados ao meio ambiente e às questões ambientais.
3E+	(a)	-	Problemas de ordem ambiental.	-	Que indicie intenção de solucionar, minimizar ou prevenir os problemas de ordem ambiental.
3E-	(a)	-	Problemas de ordem ambiental.	-	Que indicie intenção de causar ou manter os problemas de ordem ambiental.
3E0	(a)	-	Problemas de ordem ambiental.	-	Que indicie ausência de quaisquer intensões para com o estímulo discriminativo.

APÊNDICE C

Folha de registros das frequências absolutas e relativas de ocorrência das Categorias em suas respectivas Supercategorias e das Supercategorias na EMA

Supercategoria	Frequência absoluta	Frequência relativa
1	325	70%
2	372	81%
3	421	91%
3'	227	44%

Categoria	Frequência absoluta	Frequência relativa na Supercategoria
1A	148	46%
1B	24	7%
1C	281	86%
1D	102	31%
1E	49	15%
1F	9	3%
2A	67	18%
2B	330	89%
2C	10	3%
2D	0	0%
3A	159	38%
3B	62	15%
3C	6	1%
3D	343	81%
3E	0	0%

APÊNDICE D

Folha de registros das frequências absolutas e relativas de ocorrência das Subcategorias em suas respectivas Categorias na EMA

Subcategoria	Frequência absoluta	Frequência relativa na Categoria
1A+	127	86%
1A-	23	16%
1A0	2	1%
1B+	19	79%
1B-	2	8%
1B0	3	13%
1C+	225	80%
1C-	15	5%
1C0	46	16%
1D+	74	73%
1D-	19	19%
1D0	9	9%
1EO	33	67%
1E+	10	20%
1E-	7	14%
1F+	9	100%
1F-	0	0%
2A+	60	90%
2A-	1	1%
2A0	6	9%
2B+	225	68%
2B-	11	3%
2B0	106	32%
2C0	10	100%
2D+	0	0%
2D-	0	0%
2D0	0	0%
3A+	112	70%
3A-	27	17%
3A0	48	30%
3B+	59	95%
3B-	3	5%
3B0	0	0%
3C+	5	83%
3C-	0	0%
3C0	1	17%
3D+	336	98%
3D-	7	2%
3D0	3	1%
3E+	0	0%
3E-	0	0%
3EO	0	0%

APÊNDICE E

Folha de registros das frequências absolutas e relativas de ocorrência dos indicadores em suas respectivas Subcategorias na EMA

Indicador	Frequência absoluta	Frequência relativa na Subcategoria
1A+(a)	51	40%
1A+(b)	88	69%
1A-(a)	9	39%
1A-(b)	16	70%
1A0(a)	2	1%
1B+(a)	0	0%
1B+(b)	3	16%
1B+(c)	17	89%
1B-(a)	2	8%
1B0(a)	3	13%
1C+(a)	139	62%
1C+(b)	8	4%
1C+(c)	2	1%
1C+(d)	3	1%
1C+(e)	129	57%
1C-(a)	8	53%
1C-(b)	7	47%
1C0(a)	46	16%
1D+(a)	61	82%
1D+(b)	13	18%
1D-(a)	19	19%
1D0(a)	9	9%
1E0(a)	21	64%
1E0(b)	13	39%
1E+(a)	7	70%
1E+(b)	3	30%
1E-(a)	7	14%
1F+(a)	2	22%
1F+(b)	7	78%
1F-(a)	0	0%
1F-(b)	0	0%
2A+(a)	60	90%
2A-(a)	1	1%
2A0(a)	6	9%
2B+(a)	115	51%
2B+(b)	110	49%
2B-(a)	0	0%
2B-(b)	11	100%
2B0(a)	77	73%
2B0(b)	29	27%
2C0(a)	10	100%
2D+(a)	0	0%
2D-(a)	0	0%
2D0(a)	0	0%
3A+(a)	112	70%
3A-(a)	27	17%
3A0(a)	48	30%
3B+(a)	59	95%
3B-(a)	3	5%
3B0(a)	0	0%
3C+(a)	5	83%
3C-(a)	0	0%
3C0(a)	1	17%
3D+(a)	336	98%
3D-(a)	7	2%
3D0(a)	3	1%
3E+(a)	0	0%
3E-(a)	0	0%
3E0(a)	0	0%

APÊNDICE I

Folha de registros das frequências absolutas e relativas de ocorrência das Subcategorias em suas respectivas Categorias e das Categorias na atividade tradicional em trilhas no PEMG

Categoria	Frequência absoluta	Frequência relativa
1C	14	13%
1F	11	10%
2B	38	36%
3A	62	58%
3B	62	58%
3C	0	0%
3D	34	32%
3E	7	7%

Subcategoria	Frequência absoluta	Frequência relativa na Categoria
1C+	12	86%
1C-	2	14%
1C0	0	0%
1F+	8	73%
1F-	3	27%
2B+	34	89%
2B-	2	5%
2B0	8	21%
3A+	24	39%
3A-	11	18%
3A0	29	47%
3B+	55	89%
3B-	7	11%
3B0	0	0%
3C+	0	0%
3C-	0	0%
3C0	0	0%
3D+	34	100%
3D-	0	0%
3D0	0	0%
3E+	2	29%
3E-	4	57%
3E0	1	14%