

**Maykol Lívio Sampaio Vieira Santos**

**MEIO: uma rede social gamificada para engajamento de ações da  
Educação Ambiental**

**Recife  
2017**



**Universidade Federal Rural de Pernambuco**  
**Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia**  
**Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação**  
**Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância**

**MEIO: uma rede social gamificada para engajamento de ações da Educação Ambiental**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância como exigência parcial à obtenção do título de Mestre em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância.

**Linha de Pesquisa:** Ferramentas Tecnológicas para Educação a Distância

**Orientador:** Prof. Dr. Rodrigo Nonamor Pereira Mariano de Souza

**Recife**  
**2017**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

S237m Santos, Maykol Lívio Sampaio Vieira  
Meio: uma rede social gamificada para engajamento de  
ações da educação ambiental / Maykol Lívio Sampaio  
Vieira Santos. – 2017.  
111 f. : il.

Orientador: Rodrigo Nonamor Mariano de Souza.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de  
Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão  
em Educação a Distância, Recife, BR-PE, 2017.  
Inclui referências e apêndice(s).

1. Rede social 2. Gamificação 3. Engajamento 4. Educação  
ambiental I. Souza, Rodrigo Nonamor Mariano de, orient.  
II. Título

CDD 371.394422

**Universidade Federal Rural de Pernambuco**  
**Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia**  
**Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação**  
**Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância**

**MEIO: uma rede social gamificada para engajamento de ações da Educação Ambiental**

Maykol Lívio Sampaio Vieira Santos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância como exigência à obtenção do título de Mestre em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância.

Orientador:

---

Prof. Dr. Rodrigo Nonamor Pereira Mariano de Souza  
Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância - UFRPE

Banca Examinadora:

---

Profa. Dra. Taciana Pontual da Rocha Falcão  
Membro Interno – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância - UFRPE

---

Profa. Dra. Juliana Regueira Basto Diniz  
Membro Interno – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância - UFRPE

---

Prof. Dr. Alberto Cesar Cavalcanti Franca  
Membro Externo – Departamento de Estatística e Informática – UFRPE

## **AGRADECIMENTOS**

Ao programa PPGTEG e à UFRPE pelo ambiente agradável que proporcionou nos períodos que precisei da sua infraestrutura.

Ao orientador, prof. Dr. Rodrigo Nonamor Pereira Mariano de Souza pela oportunidade e apoio na elaboração deste trabalho.

À Prof.<sup>a</sup>. Dra. Taciana Pontual, Prof. Dr. César França, e Prof. Dra. Juliana Diniz pelo paciente trabalho de revisão da redação.

Agradeço a todos os professores do programa de mestrado por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional. Todos citados terão os meus eternos agradecimentos pelo apoio.

“Seu trabalho vai preencher uma parte grande da sua vida, e a única maneira de ficar realmente satisfeito é fazer o que você acredita ser um ótimo trabalho. E a única maneira de fazer um excelente trabalho é amar o que você faz. “

(Steve Jobs)

## RESUMO

Apresentamos neste trabalho uma rede social gamificada, denominada MEIO, que foi desenvolvida segundo a hipótese de que sua utilização pode impactar positivamente no engajamento do cidadão comum sobre ações voltadas para a Educação Ambiental, bem como funcionar como veículo de empoderamento social na resolução de problemas ambientais pelos próprios cidadãos. Utilizando-se dos conceitos da Gamificação e da Aprendizagem Móvel, o desenvolvimento da ferramenta MEIO baseou-se na metodologia de Werbach e Hunter para construção de ambientes gamificados. O trabalho tem como objetivo principal analisar o engajamento de alunos na prática de ações favoráveis ao meio-ambiente através de uma experiência educativa baseada em dispositivos móveis. Utilizando como metodologia a pesquisa-ação, os alunos participantes foram submetidos a questionários avaliativos, e participaram de testes com o MEIO por um período de dez dias. Apresentamos estatísticas relativamente a essa experiência, em particular o cálculo de uma métrica de engajamento. Verificamos que o engajamento se mostrou positivo em relação aos alunos que já praticavam a Educação Ambiental, mas não foi possível engajar alunos que não possuíam essa prática. Impactos mais visíveis nesse comportamento devem passar por novos ciclos de experiências, bem como a consideração de limitações tecnológicas enfrentadas por usuários de dispositivos móveis.

**Palavras-chave:** rede social; Gamificação; Engajamento; Educação Ambiental.

## ABSTRACT

We present MEIO, a gamified social network which was developed under the hypothesis that its use can positively impact the engagement of ordinary citizens on actions focused on Environmental Education, as well as acting as a vehicle for social empowerment in solving environmental problems. Using the concepts of Gamification and Mobile Learning, the development of the MEIO tool was based on Werbach and Hunter gamification design framework. Our main objective is to analyze the environmental engagement of a group of secondary students through an educational experience based on mobile devices. Using the action research methodology as a methodology, were submitted to evaluative questionnaires, and participated in tests with MEIO for a period of ten days. We present statistics for this experiment, in particular the calculation of an engagement metric. We verified that the engagement was positive in relation to students who already practiced Environmental Education, but it was not possible to engage students who did not have this practice. More visible impacts on this behavior must go through new cycles of experiences are needed in order to obtain a more visible impact on behavior of the users, and that technological limitations faced by mobile users must be taken into account.

**Keywords:** social network; Gamification; Engagement; Environmental Education..

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Crescimento de usuários de desktop versus usuários de Internet móvel	23
Gráfico 2 - Ranking da quantidade de usuários ativos nas redes sociais em abril de 2016 .....	48
Gráfico 3 - Frequência dos sexos dos alunos que utilizaram o aplicativo MEIO. ....	85
Gráfico 4 - Avaliação as idades pelo sexo dos alunos que utilizaram o MEIO. ....	86
Gráfico 5 - Ranking dos alunos segundo a taxa de engajamento no MEIO .....	91
Gráfico 6 - Ações realizadas pelos alunos no MEIO .....	92

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estatísticas da CorpBusiness sobre mobilidade .....	24
Figura 2 - A Gamificação em relação a outros conceitos.....	32
Figura 3 - Visualização do Swapp-Laguna e suas postagens via Facebook .....	51
Figura 4 - Aplicativo móvel AedesBusters.....	52
Figura 5 - Rede de aprendizagem Edukatu .....	53
Figura 6 - Ambiente do Greenify .....	54
Figura 7 - Ciclo de um processo do tipo investigação-ação (TRIPP, 2005).....	59
Figura 8 - Etapas da metodologia da pesquisa .....	60
Figura 9 - Ciclos de engajamento (esquerda) e degraus de progressão (direita).....	72
Figura 10 - Mapa da rede social MEIO .....	76
Figura 11 - Tipos de avatares de usuário MEIO .....	77
Figura 12 - Criação de uma nova postagem no MEIO.....	78
Figura 13 - Tipos de curtidas de uma postagem.....	79
Figura 14 - Emblemas conquistados por um usuário .....	80
Figura 15 - Barra lateral de opções (esquerda); Visualização do perfil do jogador (direita) .....	81
Figura 16 – Ranking dos alunos do ifpi após utilizar a rede social MEIO na cidade de Paulistana.....	82

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - comparação de ambientes gamificados móveis para a Educação Ambiental .....	55
Quadro 2 - Objetivos do Negócio .....	68
Quadro 3 - Lista de comportamentos-alvo do MEIO e seu peso em ordem crescente .....	69
Quadro 4 - Ciclos de Atividade do MEIO .....	72
Quadro 5 - Elementos divertidos para os jogadores de acordo com o seu perfil.....	74
Quadro 6 - Ferramentas disponíveis no MEIO.....	74

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização geral dos alunos que participaram da utilização do MEIO. .....	87
Tabela 2 - Resultados dos alunos sobre a Educação Ambiental.....	88
Tabela 3 - Ações ambientais praticadas pelos alunos .....	89
Tabela 4 - Taxa de engajamento geral e distribuídos pelo sexo, dos alunos que utilizaram o MEIO.....	91
Tabela 5 - Engajamento dos alunos por curso.....	92

## LISTA DE SIGLAS

COP	Conferência das Partes
EAD	Educação à Distância
GPS	Global Positioning System
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDC	International Data Corporation
IFPI	Instituto Federal do Piauí
MOOC	Massive Open Online Course
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UNESCO	United Nation Educational, Scientific and Cultural Organization

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
1.1. OBJETIVOS.....	17
1.2. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO .....	18
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>20</b>
2.1. EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA .....	20
2.1.1. <i>Aprendizagem Móvel</i> .....	21
2.2. EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	25
2.3. GAMIFICAÇÃO.....	29
2.3.1. <i>Conceito</i> .....	30
2.3.2. <i>O Engajamento na Gamificação</i> .....	33
2.3.3. <i>Dinâmicas e Mecânicas dos Jogos</i> .....	38
2.3.4. <i>Gamificação na Educação</i> .....	43
2.3.5. <i>Redes sociais gamificadas</i> .....	47
2.3.6. <i>Métricas de Engajamento</i> .....	49
2.4. FERRAMENTAS SIMILARES.....	50
2.4.1. <i>Swapp-Laguna</i> .....	51
2.4.2. <i>AedesBusters</i> .....	52
2.4.3. <i>Edukatu</i> .....	53
2.4.4. <i>Greenify</i> .....	54
2.4.5. <i>Outros sistemas móveis para Educação Ambiental</i> .....	55
2.5. SÍNTESE DO REFERENCIAL TEÓRICO .....	56
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	<b>57</b>
3.1. CONTEXTO E PARTICIPANTES .....	57
3.2. CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA.....	58
3.3. PROJETO DA GAMIFICAÇÃO .....	60
3.4. COLETA .....	61
3.5. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO .....	63
3.6. MÉTRICA DE ENGAJAMENTO .....	63
3.7. ANÁLISE.....	65
3.8. SÍNTESE DA METODOLOGIA .....	66
<b>4. PROTÓTIPO</b> .....	<b>67</b>
4.1. PROJETO DA GAMIFICAÇÃO DO MEIO .....	67
4.1.1. <i>Passo 1: Objetivos do Negócio</i> .....	68
4.1.2. <i>Passo 2: Comportamentos-alvo</i> .....	69
4.1.3. <i>Passo 3: Jogadores</i> .....	70
4.1.4. <i>Passo 4: Ciclos de Atividade</i> .....	71
4.1.5. <i>Passo 5: Diversão</i> .....	73
4.1.6. <i>Passo 6: Ferramentas</i> .....	74
4.2. DINÂMICAS E MECÂNICAS.....	75
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>83</b>
5.1. ENGAJAMENTO .....	83
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	<b>94</b>
6.1. EXPERIÊNCIA DA APRENDIZAGEM MÓVEL COM O TRABALHO.....	95

<b>7. DIFICULDADES E TRABALHOS FUTUROS .....</b>	<b>96</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>98</b>
<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO A.....</b>	<b>109</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A qualidade de vida é uma condição diretamente relacionada com necessidades básicas, como ar fresco, água potável e disposição correta de resíduos. Com a urbanização, essas necessidades tornam-se difíceis de serem atingidas (LEFEBVRE, 1969). Marcus & Detwyler (1972) comentam que a urbanização traz sérios problemas climáticos, como diminuição da radiação solar, alterações da velocidade do vento e da umidade relativa do ar, aumento da temperatura, poluição da água, solo e ar, precipitação e névoa, características que influenciam negativamente na qualidade de vida das pessoas. Historicamente, verifica-se que o impacto causado pela ação do homem aumenta (MENDONÇA, 2015). Dessa forma, iniciativas em prol do meio-ambiente são cruciais para a manutenção da vida na Terra (ODUM, 2001).

Uma das principais alternativas utilizadas como estratégia para a conservação do meio-ambiente é a *Educação Ambiental* (Seção 2.3), conforme defendido por Loureiro (2004), Trein (2008) e Quintas (2004), entre outros.

Entende-se Educação Ambiental como um conjunto de valores sociais, conceitos e práticas voltadas para a melhoria da preservação ambiental, da sustentabilidade e da qualidade de vida das pessoas. É o que estabelecem diversos documentos oficiais, nacionais e internacionais, como a Política Nacional de Educação Ambiental instituída na lei 9795 de 27 de abril de 1999, Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (2012), Conferência Intergovernamental de Tbilisi (1977), Rio 92 (LOUREIRO, 2007), dentre outros, que valorizam a Educação Ambiental como ferramenta crucial para o esforço de mitigação dos problemas supracitados. Todos os autores e documentos citados reconhecem mudanças positivas na qualidade de vida das pessoas com a mudança das relações sociais e ambientais que as ações educativas proporcionam.

Diante do exposto, consideramos neste trabalho a importância do engajamento das pessoas nas ações favoráveis ao meio-ambiente, seja diretamente através de processos educativos, ou ainda por meio de recursos digitais inovadores que já se tornaram corriqueiros na sociedade de hoje. Meios como a Internet (redes sociais, aplicativos, blogs, etc.) e o uso da tecnologia móvel (smartphones e tablets) ganharam enorme popularidade, como aponta a organização IDC (2015), *International*

*Data Corporation*, ao mostrar que a quantidade de usuários com acesso à Internet móvel em 2016 passou dos 3 bilhões, envolvendo 44% da população mundial.

### 1.1. Objetivos

O objetivo geral desta pesquisa é *analisar o engajamento de alunos do nível médio na prática de ações favoráveis ao meio ambiente através de uma experiência educativa baseada em dispositivos móveis*.

Nossa abordagem consistiu em utilizar a *Aprendizagem Móvel* (Seção 2.1.1) e a Gamificação como processos educativos para promover o envolvimento dos alunos com a Educação Ambiental.

A *Aprendizagem Móvel (Mobile Learning)* é um conceito da Educação a Distância (Seção 2.1) que visa o aprendizado através dos *dispositivos móveis*<sup>1</sup>, e tem o propósito de contribuir para inclusão e motivação, ultrapassando restrições de tempo e espaço. Já a Gamificação pretende motivar comportamentos voltados para a Educação Ambiental, através de dinâmicas e mecânicas de jogos para serem aplicadas nesse contexto educacional (KAPP, 2012). Baseado nesse conceito, foi formulado o primeiro objetivo específico que é *utilizar processos de Gamificação em um sistema de Aprendizagem Móvel como estratégia de engajamento dentro do MEIO rede social*.

Nessa linha, nossa proposta foi o desenvolvimento de uma rede social voltada para a Educação Ambiental, acessível através de um aplicativo móvel que denominamos de MEIO, acrônimo de *My Environment Is Outstanding*. Essa rede, combina elementos da *Aprendizagem Móvel* e da Gamificação como estratégias de conscientização, motivação e aprendizagem. Conforme será discutido adiante (Seção 2.2), a Ludificação ou Gamificação visa aplicar elementos de jogos para resolver problemas e engajar usuários (DETERDING, 2011).

O público participante dessa pesquisa consistiu de alunos do Instituto Federal do Piauí, campus Paulistana. Foi traçado o perfil desses alunos diante da Educação Ambiental através de um questionário e ações dos alunos durante o uso do MEIO através da coleta de dados enviados no servidor do aplicativo.

Como parte da etapa da pesquisa, houve a necessidade do desenvolvimento do protótipo funcional inicial da ferramenta MEIO, e para isso fizemos um estudo sobre

<sup>1</sup> Smartphones, Tablets e Notebooks são considerados dispositivos móveis

os principais elementos de Gamificação que pudessem ser aplicados, de acordo com as características predominantes de uma rede social. Isso pode ser feito utilizando-se uma metodologia adequada de Projeto de Gamificação. Após estudos bibliográficos, escolhemos como metodologia a *Gamification Design Framework*, desenvolvida por Werbach e Hunter (2012), que foi utilizada para aplicar elementos de Gamificação importantes para a finalidade da rede social.

Como segundo objetivo específico buscamos *calcular o engajamento dos alunos no MEIO através de uma métrica para auxiliar o processo de análise*. Para isso, buscou-se métricas já existentes na literatura que pudessem auxiliar nesse processo. Todavia, nessa pesquisa foi desenvolvida uma nova métrica baseada no trabalho de Zotti (2014) que desenvolveu uma métrica genérica com a finalidade de extrair e analisar a taxa de engajamento dos usuários que utilizavam o sistema Swapp-Laguna.

## 1.2. Organização da dissertação

Incluindo a Introdução, esta dissertação está dividida em seis Capítulos.

O Capítulo 2, Referencial Teórico, trata dos conceitos norteadores da pesquisa como Educação a Distância e Aprendizagem Móvel, contextualizando essas modalidades na possibilidade de disseminação de conhecimentos a nível global. Ainda são apresentados os conceitos que envolvem Gamificação, em contextos gerais e específicos à educação, através de trabalhos que foram realizados em contextos educacionais. Também descrevemos os principais elementos e mecânicas de jogos utilizados na Gamificação para promover o engajamento dos indivíduos, além das principais métricas de engajamento dentro de ambientes gamificados.

Ainda no Capítulo 2 apresentamos conceituações sobre a Educação Ambiental, discutimos problemas vivenciados pela sociedade e tipos de ações que envolvem práticas ambientais, especialmente nos ambientes escolares. Ao final do Capítulo, citamos trabalhos similares com o produto da pesquisa.

O Capítulo 3 descreve as etapas metodológicas da pesquisa, como a coleta de dados, além dos tipos de análises dos dados realizadas.

O Capítulo 4 apresenta a etapa de design da Gamificação utilizado para desenvolver o protótipo do MEIO e as dinâmicas e mecânicas de Gamificação utilizados. Em seguida, são apresentados no Capítulo 4 os resultados e discussões.

No Capítulo 5 são apresentadas as conclusões após as análises realizadas dos dados da pesquisa com os alunos. No Capítulo 6 abordamos as dificuldades encontradas no decorrer desse trabalho e possíveis trabalhos futuros a serem realizados sobre o tema. Ao final da dissertação, temos o Apêndice com o questionário utilizado para coleta das informações dos alunos participantes.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo são apresentadas as teorias que fundamentam nossa pesquisa, como a Educação a Distância e Aprendizagem Móvel, a Gamificação, sua aplicabilidade e benefícios, em especial na educação, e também as formas de design e métricas utilizadas para avaliar o processo de desenvolvimento do aplicativo MEIO.

Conceituamos a Educação Ambiental, assunto aplicado em nossa rede social como estratégia de engajamento em questões ambientais. Por último foram descritas as ferramentas encontradas que se assemelham a proposta desenvolvida, a rede social MEIO.

### 2.1. Educação a Distância

A Educação a Distância ou EAD é conceituada como uma modalidade de ensino-aprendizagem planejada, na qual a aprendizagem ocorre normalmente em um lugar diferente do local de ensino, utilizando-se para isso uma ou mais tecnologias de comunicação (MOORE; KEARSLEY, 2007).

Esse conceito pode ser ampliado quando unidas as características enunciadas pelos pesquisadores da área, Kaye e Rumble (1999, p. 4-5). Eles caracterizam a EAD como segue:

1. Pode-se atender, em geral, a uma população estudantil dispersa geograficamente e, em particular, àquela que se encontra em zonas periféricas, que não dispõem das redes das instituições convencionais.
2. Administra mecanismos de comunicação múltipla, que permitem enriquecer os recursos de aprendizagem e eliminar a dependência do ensino face a face.
3. Favorece a possibilidade de melhorar a qualidade da instrução ao atribuir a elaboração dos materiais didáticos aos melhores especialistas.
4. Estabelece a possibilidade de personalizar o processo de aprendizagem, para garantir uma sequência acadêmica que responda ao ritmo do rendimento do aluno.
5. Promove a formação de habilidades para o trabalho independente e para um esforço auto responsável.
6. Formaliza vias de comunicação bidirecionais e frequentes relações de mediação dinâmica e inovadora.
7. Garante a permanência do aluno em seu meio cultural e natural com o que se evitam os êxodos que incidem no desenvolvimento regional.

8. Alcança níveis de custos decrescentes, já que, depois de um forte peso financeiro inicial, se produzem coberturas de ampla margem de expansão.
9. Realiza esforços que permitem combinar a centralização da produção com a descentralização do processo de aprendizagem.
10. Precisa de uma modalidade para atuar com eficácia e eficiência na atenção de necessidades conjunturais da sociedade, sem os desajustes gerados pela separação dos usuários de seus campos de atuação.

Através dessas características, podemos observar a importância desse conceito como alternativa pedagógica que foi colocada à disposição das necessidades dos alunos. Kaye e Rumble (1999) além de deixar essa intenção, aponta os objetivos que a EAD busca, quando tenta alcançar uma prática educativa interativa, comprometida com as mudanças sociais.

Outro fator relevante é a forte relação que a EAD tem com a tecnologia. Ambas andam em harmonia, e a tecnologia vem proporcionando, ao longo do tempo, novas oportunidades e facilidades para eliminação das limitações de tempo e espaço. Isso fica evidente através de Belloni (2002), e também com Carmo (2002) ao expressar que a tecnologia está fortemente associada ao desenvolvimento da Educação a Distância.

Belloni (2002) mostra que essa evolução tecnológica fez com que a pedagogia enfrentasse mudanças de adaptação com as realidades apresentadas com as ferramentas tecnológicas que passaram a ser utilizadas na EAD. Belloni (2002, p. 117) pôde construir um pensamento que associa pedagogia e tecnologia:

Pedagogia e tecnologia (entendidas como processos sociais) sempre andaram de mãos dadas: o processo de socialização das novas gerações inclui necessária e logicamente a preparação dos jovens indivíduos para o uso dos meios técnicos disponíveis na sociedade, seja o arado seja o computador. O que diferencia uma sociedade de outra e diferentes momentos históricos são as finalidades, as formas e as instituições sociais envolvidas nessa preparação, que a sociologia chama “processo de socialização”.

### 2.1.1. Aprendizagem Móvel

Com a expansão e evolução da EAD através da tecnologia, novos conceitos e práticas educacionais puderam surgir. Dentre eles podemos citar a *Aprendizagem Eletrônica (E-Learning)*, compreendida como o uso das tecnologias digitais no processo de aprendizagem a distância (GOMES, 2005).

Esse conceito propõe flexibilidade no tempo de aprendizagem, envolvimento, simulação, prática e interação social (LIMA, 2003), promovendo uma aprendizagem mediada por tecnologia, configurando-se como alternativa aos processos de aprendizagem convencionais.

Além disso, a Aprendizagem Eletrônica busca facilidade de acesso à informação, rapidez na publicação, visualização, distribuição e atualização de conteúdos, além prover grande variedade de ferramentas e serviços voltados para a educação (DIAS, 2014). Dentre as ferramentas disponíveis para a Aprendizagem Eletrônica, Dias (2014) cita os MOOCs (*Massive Open Online Course*), jogos digitais, e LMS<sup>2</sup> (Learning Management Systems).

Com o surgimento dos dispositivos móveis (smartphones, tablets, notebooks, etc), mudanças significativas aconteceram na sociedade. Sua utilização permitiu o acesso a várias funções importantes como troca de mensagens em tempo real, utilização de câmeras, GPS e acesso a qualquer conteúdo através da Internet.

O contexto educacional passou a ser utilizado na mobilidade e no uso de dispositivos móveis como observa Lemos (2007) que verificou que os dispositivos móveis promovem além da comunicação entre os usuários, uma relação lúdica através da socialização entre as pessoas. Essa relação através da mobilidade, o uso de ferramentas que facilitem esse processo de aprendizagem, em tempo real, fez com que dentro do conceito de Aprendizagem Eletrônica, surgisse o conceito *Aprendizagem Móvel* ou *M-Learning (Mobile Learning)*. Autores como, Geddes (2004), Sharples (2008) e Traxler (2009) definem o conceito de M-Learning.

Geddes (2004) define a Aprendizagem Móvel como a aquisição de qualquer conhecimento ou habilidade através do uso da tecnologia móvel, em qualquer local, o que resulta numa alteração de comportamento do indivíduo. Já Sharples (2008) expõe que o conhecimento é construído através da exploração, comunicação e experiências entre pessoas e esses dispositivos.

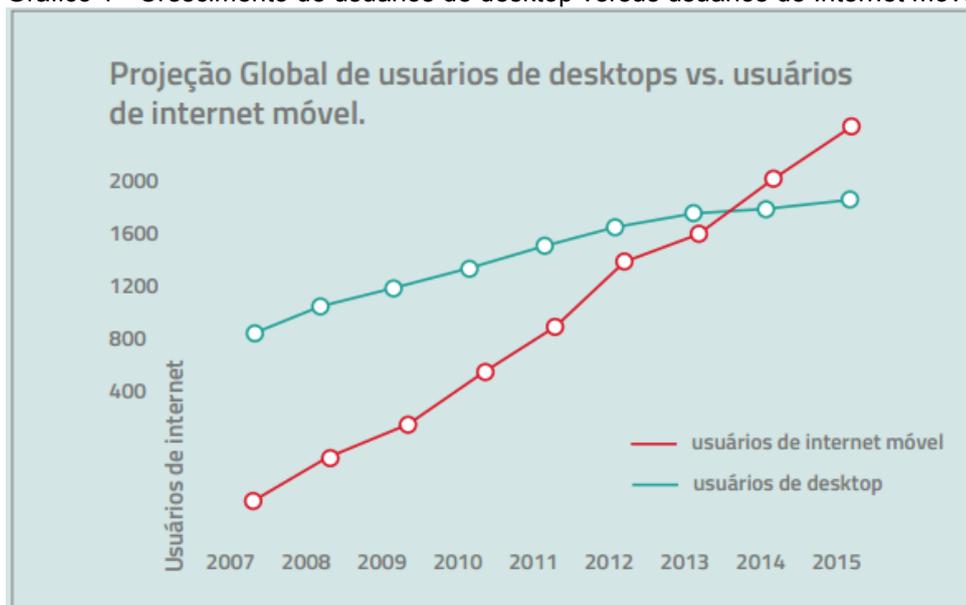
Segundo Sharples (2008) e Traxler (2009), o uso desses dispositivos estimula o aprendizado através da facilidade de acesso às informações, da liberdade de deslocamento e suporte a várias mídias (texto, imagem, áudio, vídeo, animação, etc.). Assim o estudante tem acesso às informações e recursos de acordo com sua disponibilidade.

<sup>2</sup> LMS é uma plataforma de gerenciamento da aprendizagem. Exemplos: Moodle, Blackboard, UDEMY, Udacity, Coursera, etc.

Atualmente, o uso dos dispositivos móveis se popularizou tão rapidamente que foram feitas previsões sobre o futuro da Internet móvel. Esse estudo realizado pela IDC (2015), *International Data Corporation*, previu que a quantidade de usuários com acesso à Internet móvel em todo o mundo em 2016 passou dos 3 bilhões (3,2), ou seja, 44% da população mundial. No Gráfico 1, fica evidente essa projeção, onde o acesso à Internet através de computadores fixos (Aprendizagem Eletrônica) cresce em um ritmo menor se comparado com o acesso à Internet móvel. Até 2013 o acesso da Internet em desktops ainda predominava como a maioria dos acessos. A partir de 2014 o acesso por meio de dispositivos móveis passou a ser o meio mais utilizado.

A Corpbusiness (2015), em 2015, fez um levantamento sobre o crescimento do mercado móvel no Brasil e no mundo, e, apresentou dados extraídos de *Morgan Stanley Research*<sup>3</sup>, em que o acesso de internet móvel superou o acesso por desktops no mundo, como mostra o Gráfico 1.

Gráfico 1 - Crescimento de usuários de desktop versus usuários de Internet móvel



Fonte: CorpBusiness (2015)

O Brasil encerrou no ano de 2014 em sexto lugar em número de Smartphones do mundo, com 38,8 milhões de aparelhos, equivalente a 17% dos dispositivos telefônicos móveis existentes no país, com projeção de 70,5 milhões de Smartphones em 2017. O ranking é liderado pela China (436,1 milhões), seguido pelos Estados Unidos (143,9 milhões), Índia (76 milhões), Japão (40,5 milhões) e Rússia (35,8 milhões). Os dados são de um estudo do *eMarketer* (site sobre marketing digital) que

<sup>3</sup> [www.morganstanley.com](http://www.morganstanley.com)

aponta que o número de usuários de Smartphones chegará a 2,56 bilhões em 2018 representando 51,7% de todo o mercado móvel (DRUBIN, 2014).

Baseado nas informações da *eMarketer* e de outras instituições que fazem pesquisas sobre o crescimento da mobilidade, o site *CorpBusiness*<sup>4</sup> fez um resumo de conclusões sobre o futuro da mobilidade no mundo através da Figura 1.

Figura 1 - Estatísticas da CorpBusiness sobre mobilidade



Fonte: CorpBusiness (2015)

Esses dados apresentados pelo site refletem a inserção dos dispositivos móveis na sociedade. Com esse crescimento é percebido como a inclusão de ferramentas que utilizem a Aprendizagem Móvel é uma estratégia importante, pois pode alcançar um público com um perfil que atualmente é maioria no contexto atual da sociedade.

O aprendizado através dos dispositivos móveis além de maximizar experiências de aprendizagem a distância pode também ter seu papel no contexto presencial (por exemplo, estudo ou capacitação e treinamento em campo, em que professores ou instrutores e também colegas estão presentes fisicamente e a distância) (BARBOSA, 2011). Assim, a mobilidade promove essa relação entre os dispositivos, aprendizes e suas experiências adquiridas durante o processo de aprendizagem a distancia.

Baseado nos estudos descritos nessa Seção sobre a Educação a Distância, foi observada a importância da aplicação desses conceitos através de uma ferramenta que pudesse utilizar a Aprendizagem Móvel a fim de alcançar a aprendizagem em

4

Site: <http://www.corpbusiness.com.br/>

tempo e espaço, especialmente com a Educação Ambiental, assunto utilizado no produto da pesquisa.

## 2.2. Educação Ambiental

A preocupação com a conservação do meio ambiente intensificou-se a partir da Revolução Industrial que iniciou a apropriação dos recursos naturais no processo de produção em larga escala. Essa preocupação ganhou ainda mais destaque em meados do século XX, com o surgimento do movimento ambientalista. Esse movimento começou a ter destaque na década de 70, reconhecendo a Educação Ambiental como estratégia para minimizar os problemas ambientais que foram surgindo (SILVA, 2014).

A busca por alternativas que visam a preservação ambiental decorre dos evidentes prejuízos para o clima e o ecossistema causados em sua grande maioria pela ação humana (PACHAURI, 2014). Há uma preocupação por organizações científicas, como academias nacionais de ciências, e relatórios de comissões mundiais, como o Relatório Brundtland (BRUNDTLAND, 1987), em busca de soluções para esses problemas.

Trata-se de um esforço em trazer contribuições na linha das recomendações da Declaração de Tbilisi, oriunda da Conferência Intergovernamental de Tbilisi organizada em 1977 pela ONU (Organização das Nações Unidas) e UNESCO (United Nation Educational, Scientific and Cultural Organization), que aduz: “*O desenvolvimento eficaz da Educação Ambiental exige o pleno aproveitamento de todos os meios públicos e privados que a sociedade dispõe para a educação da população: sistema de educação formal, diferentes modalidades de educação extraescolar e os meios de comunicação de massa*” (MOSELEY, 2000).

Podemos destacar vários crimes ambientais como o recente desastre ambiental ocorrido no município de Mariana (MG, Brasil) noticiado pelo portal G1<sup>5</sup>, ocorrido em novembro de 2015, com o rompimento de uma barragem de contenção de rejeitos de mineração, que provocou um colapso de consequências imprevisíveis do sistema hídrico centrado no Rio Doce, chegando ao Oceano Atlântico (ESCOBAR, 2015).

<sup>5</sup>

<http://g1.globo.com/minas-gerais/desastre-ambiental-em-mariana/>

Consequências como o avanço do buraco na camada de ozônio (efeito estufa), que aprisiona a radiação infravermelha na Terra, provocando altas temperaturas no planeta, o degelo no Ártico e na Antártida, causadas em sua maioria pelas atividades humanas, na queima de combustíveis fósseis, podendo comprometer a vida no planeta, são outros exemplos característicos da ação humana (BARRY, 2009).

Segundo Mendonça (2015) o aquecimento global constitui-se numa das principais questões da sociedade do presente em face tanto do desafio do conhecimento aprofundado do mesmo quanto das possíveis repercussões sobre a vida dos homens na sociedade futura. As ações humanas são evidentes quando se fala na queima de combustíveis fósseis, lançamento de gases estufa na atmosfera, desmatamento, modificação climática em escala regional e local (MCGREGOR; NIEUWOLT, 1998).

As florestas brasileiras sofreram grandes desmatamentos. Nos 503 anos de colonização, a Mata Atlântica perdeu 93% de sua cobertura original (Myers, 2000). Em 2002, um estudo feito pelo satélite MODIS, detectou que já foram desmatados 55% do cerrado e transformados (Machado et al., 2004). Em 2003, sumiram 17% da área da Amazônia.

Na África, problemas de natureza diversa como o comércio do marfim, também conhecido como ouro branco, é descrito por Aprobato Filho (2012, pag. 114) como “a caça ilegal de elefantes, o tráfico e o comércio criminoso de marfim e, por outro, os monumentais estoques desse ‘ouro branco’ que se encontram armazenados em parques na África desde que o comércio do produto foi banido por lei no final da década de 1980”, mas que ainda acontece nessas regiões.

Tráfico de carvão também é um fator preocupante. Para suprir as siderúrgicas, o desmatamento ilegal é feito em demasia. Estima-se que, em 2005, foram desmatados ilegalmente 245 mil hectares de vegetação transformados em carvão vegetal em siderúrgicas no Brasil, ou seja, 1,3 milhões de toneladas de carvão de carvão vegetal (UHLIG, 2008).

A resposta da sociedade não condiz com a escalada do problema em países em desenvolvimento. Tomando-se um exemplo do contexto brasileiro, dados do censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontam que 76% do lixo doméstico produzido no Brasil é descartado a céu aberto, ao invés do destino adequado através da reciclagem ou de aterros sanitários.

Ao mesmo tempo, permanece no imaginário popular a tese da inexequibilidade dos recursos naturais, ou seja: o problema ambiental não é um problema, pois os recursos naturais disponíveis para uso da humanidade são infindáveis. Segue que a sociedade, por si, não se impõe a responsabilidade e reconhece a necessidade de tratamento do lixo que produz (WALLAVER, 2000).

É importante enfatizar que essa responsabilidade compartilhada (atingindo fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços) foi determinada na Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Um aspecto bastante relevante da degradação ambiental são suas consequências em questões de saúde pública. Em particular, a proliferação de arboviroses, como dengue, zika e chikungunha, causadas pela reprodução do vetor *Aedes Aegypti*, é fortemente influenciada pelo acúmulo de lixo e outros problemas relacionados ao meio-ambiente comuns em centros urbanos (JANSEN, 2010).

Relativamente ao esforço de preservação, mencionamos a ocorrência em 2015 da conferência COP 21 em Paris, que reuniu atores dos mais diversos setores da sociedade – governos, empresas, organizações não-governamentais – a fim de discutir grandes linhas de ação para os próximos anos, no que se refere, em particular, à diminuição dos níveis de emissão de poluentes.

Verifica-se também nos últimos anos a multiplicação de políticas públicas voltadas para a preservação ambiental nos mais diversos níveis governamentais. A Educação Ambiental comparece como peça vital desse esforço, sem a qual a reversão da degradação ambiental não alcançará o resultado necessário (LEE et al., 2015).

A Educação Ambiental foi regulamentada no Brasil através da Lei 9.795 de 27 de abril 1999, na qual se lê a seguinte definição: “Entendem-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”. Nessa linha, campanhas em escolas e comunidades são tendências frequentes no Brasil e no mundo.

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), em seu artigo dois, apresenta a importância de sua inserção dentro dos níveis educativos existentes no Brasil, sendo “[...] um componente essencial e permanente da educação nacional,

devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal”.

A Educação Ambiental é vista como uma ferramenta indispensável para o desenvolvimento sustentável. Várias pesquisas tentam promover a Educação Ambiental através da sustentabilidade em busca de difundir os conhecimentos e práticas que melhorem a qualidade de vida no Planeta Terra. Jacobi (2009), em seu trabalho faz a união entre sustentabilidade e gestão participativa através da abordagem metodológica conhecida como Aprendizagem Social. Essa abordagem busca o “aprender junto para compartilhar” (HarmoniCop Project, 2003), através da reflexão crítica, a participação coletiva e o diálogo entre os atores envolvidos na gestão participativa.

Nos processos educativos dentro da escola, os referenciais da Aprendizagem Social se inserem nas práticas socioambientais educativas de caráter colaborativo, que têm se revelado como veículo importante na construção de uma nova cultura de diálogo e participação (Arnstein, 2002).

A metodologia participativa e dialógica proposta na Educação Ambiental pode desencadear um movimento inovador, fortalecendo o papel político da escola, ao envolver as bases da comunidade. Nesse movimento, os temas gestão ambiental participativa, distribuição de água, contaminação e escassez, por exemplo, são focados primeiramente no diagnóstico da situação no bairro, cuja abordagem se pauta nos princípios de uma pesquisa participante (JACOBI, 2009).

Outras alternativas voltadas para a criação de ferramentas tecnológicas visando a ampliação e incentivo da prática da Educação Ambiental são observadas no campo científico, como o trabalho de Filsecker e Hickey (2014), ao utilizar com alunos de uma escola pública nos Estados Unidos a ferramenta “*Quest Atlantis*”, um ambiente virtual gráfico contextualizado em um parque, onde os usuários se deparam com problemas e conceitos ecológicos, como erosões e eutrofização e ameaças aos seres vivos que fazem parte desse habitat.

Além dessa ferramenta, temos outras desenvolvidas como os aplicativos de Da Silva Figueiredo (2015) e Zotti (2014)<sup>6</sup>, que utilizam mapas para inserção de várias informações, dentre elas meio ambiente em locais urbanos de forma colaborativa.

<sup>6</sup> Os trabalhos serão detalhados na próxima Seção desse Capítulo: Trabalhos Similares.

O processo de expansão da Educação Ambiental nas escolas foi bastante evidente entre 2001 e 2004. Em 2001, o número de escolas que ofereciam Educação Ambiental era de aproximadamente 115 mil, 61,2% do universo escolar. Já em 2004, essa quantidade subiu para 152 mil escolas, ou seja, de 61% para 94% (LOUREIRO, 2007).

Loureiro (2007) constata também que mais de 30% das escolas pesquisadas iniciaram as suas atividades nos últimos três anos e 22,7% oferecem Educação Ambiental há mais de dez anos.

Essa expansão da Educação Ambiental se deve às discussões ambientais no país no final dos anos 80 e das reuniões feitas na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento no Rio de Janeiro – Rio 92 ou ECO 92 em 1992 (LOUREIRO, 2007).

De fato, a formação de uma consciência ambiental em populações urbanas é tarefa complexa, na qual influenciam múltiplos fatores como os culturais, econômicos, sociais e institucionais (RUSCHEINSKY, 2009).

### 2.3. Gamificação

A Gamificação, termo advindo do inglês *Gamification*, é um conceito que surgiu em 2002, pelo programador de software britânico Nick Pelling (MARCZEWSKI, 2013), mas foi difundido somente em 2010 por Mangalindan (2010), com sua aplicação em empresas, que buscavam formas de atrair seus clientes através da utilização de aspectos sociais e recompensas (DETERDING, 2011).

Após 2010, o conceito teve sua utilização ampliada em várias áreas, como na educação (ex. Khan Academy), tutoriais (ex. RibbonHero), saúde (ex. HealthMonth), gestão (ex. EpicWin), sustentabilidade (ex. Recyclebank), ciência crowdsourced (ex. Foldit) e na computação (ex. StackOverflow) (DETERDING, 2012). Também foi utilizado no marketing para atrair clientes e realizar treinamentos com funcionários (ROBSON, 2016), engajamento produtivo e de clientes, inovação e sustentabilidade (WERBACH; HUNTER, 2012), *Gamebooks* (BIDARRA, 2015), redes sociais como o Foursquare e o Waze, que utilizam mapas gamificados, e outras grandes empresas como Mc Donald's e a Coca Cola, que utilizam Gamificação em suas promoções e brindes infantis, levando o consumidor a aderir a seus produtos.

No Foldit, desenvolvido na Universidade de Washington, Burke (2012) observa como a Gamificação proporcionou o avanço no processo de resolução de

problemas no dobramento de proteínas. Também o Quirky, voltado para a inovação de produtos, utiliza-se das mecânicas de jogo para prever as ideias de maior potencial para o sucesso.

Uma pesquisa realizada pelo site de Pew Research Center, apontou que 53% dos entrevistados (pessoas ligadas à tecnologia e usuários de Internet) concordaram que até 2020 a Gamificação estará difundida como uma tendência de mercado e aplicação em várias áreas. Já 42% acham que a Gamificação não terá resultados expressivos de crescimento (ANDERSON, 2012). Resultados que se dividem, pois ainda se apresentam como uma dúvida sobre o crescimento do conceito.

A Gamificação, além dos contextos citados anteriormente, também pode ser aplicada quando se busca o desenvolvimento pessoal. A sua utilização na promoção de estilos de vida mais saudáveis vem sendo apontada como estratégia eficiente na busca da melhoria na mudança de estilo de vida das pessoas (BURKE, 2012).

### 2.3.1. Conceito

*Deterding*<sup>7</sup> (2011), resume o conceito de Gamificação em um contexto geral como “*O uso de elementos de design de jogos em contextos que não são jogos*”<sup>8</sup>. Esse uso de elementos de jogos tem a finalidade de motivar comportamentos que são desejados em contextos e interesses específicos (DETERDING, 2012).

O conceito é complementado por Zicherman (2011) como a inclusão de mecânicas e técnicas de design de jogos para engajar audiências de pessoas e resolver problemas. Na Engenharia de Software, por exemplo, desenvolvedores utilizam a Gamificação na tentativa de encontrar uma forma mais interessante para fazer seu trabalho e usavam elementos de jogos para melhorar a experiência dos usuários com os sistemas desenvolvidos (ALVES, 2014).

Sob a perspectiva da educação, Kapp (2012) descreve o conceito como o uso de ações lúdicas de mecânicas de jogos, para engajar e motivar pessoas, promover o aprendizado e resolver problemas. Werbach e Hunter (2012), faz alusão em aprender através dos games, a partir do uso de elementos e técnicas de design de jogos, em contextos que não são games.

<sup>7</sup> Sebastian Deterding é um pesquisador e designer que trabalha com o tema Gamification.  
<sup>8</sup> Texto original: “the use of game design elements in non-game contexts”

A Gamificação não pode ser confundida com outros conceitos utilizados como Jogos, *Jogos Sérios*<sup>9</sup> ou Jogos Lúdicos. Salen e Zimmerman (2004, p. 80) faz a definição de Jogo como "um sistema no qual os jogadores envolvem-se em um conflito artificial, definido por regras, que determina um resultado quantificável". A Gamificação pode ser vista como uma consequência do redirecionamento e extensão de jogos além do entretenimento (DETERDING, 2011).

Os jogos categorizados como Toys (ou Brinquedos) visam apenas o entretenimento e a arte. Os Toys são caracterizados como objetos ou representação de objetos que têm as suas próprias regras intrínsecas como por exemplo, uma bola, uma folha de papel, dentre outros objetos, sendo eletrônico ou não. Minecraft pode ser considerado de um jogo digital desse tipo, pois o jogador pode construir seu próprio ambiente de divertimento (CAYATTE, 2014).

Outro conceito, o *Jogo Sério*<sup>10</sup>, começou a ser utilizado para fins militares e educacionais durante o século XX (ABT, 1987). Ritterfeld (2009, p. 6) define jogo sério como "qualquer forma de jogo interativo baseado em computador para um ou mais jogadores para ser usado em qualquer plataforma e que foi desenvolvido com a intenção de ser mais do que entretenimento". Eles são voltados para fins específicos, como para o ensino, política, saúde, dentre outras áreas, buscando o alcance, a simulação e o propósito de algo.

Falar que um jogo é gamificado não é a que dizer que um jogo é lúdico. Os dois termos devem ser analiticamente diferenciados, pois existem práticas gamificadas que utilizam o design lúdico, outras não necessariamente utilizam.

A Gamificação pode surgir em sistemas já existentes. Um jogo lúdico visa o prazer do jogador, e atua no desenvolvimento do pensamento cognitivo dos indivíduos (HUIZINGA, 1971). Na verdade, as soluções gamificadas podem como consequência dar origem a comportamentos e sensações lúdicas (BARR, 2008). A Figura 2, mostra como cada conceito é empregado e os objetivos que pretendem alcançar.

<sup>9</sup> Termo correspondente em inglês é "*Serious Games*"  
<sup>10</sup> Traduzido do inglês: *Serious Game*

Figura 2 - A Gamificação em relação a outros conceitos



Fonte: (DETERDING, 2011)<sup>11</sup>

Na Figura 2 podemos observar os direcionamentos (com setas na vertical ou na horizontal) que caracterizam cada conceito.

Quanto a direção sendo vertical, a Figura 2 apresenta a seta com o sentido para baixo (brincando) quando o objetivo é o Design Lúdico ou Brinquedo. Nessa situação há a necessidade de criação de ambientes que estimulam mais a diversão e entretenimento, sendo o brinquedo utilizado em contextos gerais e o design lúdico voltado para contextos específicos. Já o sentido para cima (jogando) tem-se ambientes com design voltado para mecânicas e dinâmicas de jogos, ou seja, Gamificação ou Jogos Sérios, com objetivos mais bem definidos.

Em relação a direção sendo horizontal, quando se aproxima do sentido à esquerda (parte), os ambientes se caracterizam parcialmente como jogos, não tendo todas as características referentes a jogos. Quanto ao sentido à direita (todo), os ambientes têm características plenas e totais de um jogo completo.

### 2.3.2. O Engajamento na Gamificação

Com o objetivo de aumentar o engajamento de usuários, a Gamificação tem se mostrado uma alternativa interessante (HAMARI; ERANTI, 2011). Zicherman (2011) ao falar do termo "engajamento" em negócios, indica a conexão do consumidor com um produto ou serviço. Zichermann e Cunningham (2011) consideram que o engajamento das pessoas pode ser estimulado através de produtos baseados em emoções e desejos dos usuários.

Outro conceito que está associado ao engajamento é a motivação. Isso é percebido através de de Liu et. al. (2011), em que define engajamento como um fenômeno de cativação e motivação, não apenas na maneira como uma interação é feita, mas também na maneira como as pessoas desenvolvem um relacionamento com a plataforma ou serviço através de múltiplas interações.

Em geral, a Gamificação tem sido utilizada em atividades que visam estimular o comportamento do indivíduo (DETERDING, 2012). Esse comportamento, segundo Hamari, Koivisto e Sarsa (2014), ocorre por meio de fatores emocionais, como a motivação, em que os jogadores sentem quando realizam essas atividades, melhorando por exemplo, serviços, objetos ou ambientes.

As primeiras tentativas de entender cientificamente e explicar a motivação humana veio dos campos da psicoterapia, psicometria e teorias de aprendizagem (Pritchard et ASHWOOD, 2008). Loke (1976) verificou que no trabalho a falta de motivação em algumas atividades afeta aspectos como a saúde física e mental, ausência e o volume das atividades. Por outro lado, os indivíduos motivados a fazer o seu melhor, influenciam positivamente na sua produtividade.

Para Walger, Viapiana e Barboza (2014), muitas questões que envolvem o comportamento humano estão relacionadas com a motivação. É observado por exemplo, quando as pessoas acessam mídias sociais frequentemente, gastam a maior parte do tempo em atividades não remuneradas, pessoas abandonarem uma carreira em troca da felicidade. Esse são comportamentos, que segundo psicólogos como Davidoff (2001), decorrem da motivação.

Segundo Davidoff (2001, p. 325), a motivação é um estado "interno que pode resultar de uma necessidade", tais como fome, sede, preocupação, curiosidade, realização pessoal, dentre outros. Já para Robbins (2005, p. 132), "a motivação é o resultado da interação do indivíduo com a situação".

“A maioria dos autores considera a motivação humana como um processo psicológico estreitamente relacionado com o impulso ou com a tendência a realizar com persistência determinados comportamentos” (TAMAYO; PASCHOAL, 2003, P. 35). Várias teorias da psicologia abordam a motivação, como a Teoria de Metas de Realização, iniciada nos anos 80, com estudos de motivação à realização, com vários trabalhos voltados ao contexto escolar (DWECK; ELLIOT, 1983).

No contexto da Aprendizagem Eletrônica, as limitações do ponto de vista pedagógico são o fato de que a emoção ou o envolvimento do aluno na aprendizagem não é tão eficaz quanto em uma interação presencial com o professor. Muntean (2011) aponta que esse envolvimento tem resultados positivos quando utilizada a Gamificação.

Fogg (2002) estudou o conceito de tecnologia persuasiva e como podemos projetar sistemas que impactem o usuário também em um nível afetivo. Ele propõe um modelo Fogg's Behavior Model (FBM) que estuda os fatores que podem gerar um determinado comportamento (FOGG, 2009). O modelo compreende 3 elementos principais: motivação, habilidade e gatilhos, necessários para se determinar um comportamento alvo.

Segundo o modelo, para que o aprendizado seja efetivo, o aluno deve estar motivado, a fim de realizar uma ação desejada ou um comportamento (ler, aprender ou resolver problemas). O estado desejado para o aluno se traduz em concentração, melhorando a interação e a aprendizagem. Se um aluno é capaz de resolver um problema, mas não tem motivação para fazê-lo, ele não vai fazê-lo. Por outro lado, a capacidade é também um fator que influencia no comportamento. Mesmo se uma pessoa é altamente motivada, um comportamento não pode ocorrer se ele não tem a capacidade, mas a motivação pode ajudar a encontrar meios para realizar uma tarefa e assim ganhar a capacidade.

Além de motivação e capacidade, o comportamento desejado precisa de um gatilho, algo para dizer ao usuário para completar a ação em um determinado momento. Os gatilhos podem ser um estímulo, facilitador ou um sinal e estão ligados à motivação. O uso da tecnologia oferece esses gatilhos.

Ainda no contexto da educação, inúmeros estudos são encontrados na literatura sobre o engajamento de alunos e geralmente incluem, por exemplo, um componente comportamental e psicológico para defini-lo (Fredricks et al. 2004; Gibbs e Poskitt, 2010). Embora não haja um consenso sobre a definição de engajamento

para estudantes (PARSONS; TAYLOR, 2011), o envolvimento nas atividades é considerado um indicador de engajamento (Fredricks et al. 2004).

Os níveis e as pontuações, são representações quantificadas da participação e comportamento de alunos (BISTA ET AL, 2012). Tais medidas criam um sentimento de realização nos membros e os motivam a contribuir mais para a comunidade.

Uma vez que eles recebem medalhas, emblemas, títulos, passam de nível ou liberam novos conteúdos e atividades, espera-se que os alunos tenham um envolvimento maior com o sistema, contribuindo com as atividades disponíveis e aumentando assim, o tempo de permanência na ferramenta (o assunto será visto nas próximas seções).

Godoi (2001) sintetizou estudos sobre a motivação com base na literatura, em uma classificação dividindo a motivação em 3 categorias: pulsional, cognitiva e social.

A categoria pulsional compreende a autoestima, autoconfiança, desafio, curiosidade, envolvimento emocional, desejo de poder, preservação do eu, desejo de autonomia, desejo de desenvolvimento, amor pelo conhecimento e desejo de exploração das situações.

Na categoria cognitiva, os fatores motivacionais relacionados são a experiência de competência, objetivos de desempenho, domínio do conhecimento, desenvolvimento de habilidades, desenvolvimento de atitudes, percepção do valor da tarefa, objetivos pessoais e diversidade da tarefa.

Por último, na motivação social, podemos citar como fatores afiliação, participação, reconhecimento, aceitação pessoal, prazer de estar com outros, condescendência, suporte familiar, percepção dos colegas, percepção do professor, influência da instituição acadêmica, medo da incompetência;

Braghirolli et al. (1998, p. 90), aponta as dificuldades de analisar a motivação de um indivíduo quando diz que “Motivação não é algo que pode ser diretamente observado; infere-se da existência de motivação observando o comportamento. Um comportamento motivado se caracteriza pela energia relativamente forte dispendida e por estar dirigido para um objetivo ou meta”.

Assim podemos perceber que é a motivação que leva as pessoas a agirem em direção aos objetivos; é ela que as mantém persistentes a alcançá-los (WALGER; VIAPIANA; BARBOZA, 2014). Mas nem sempre as pessoas estão conscientes de suas necessidades e de seus desejos. Por isso deve-se estimular as pessoas à ação e a conquista de uma tarefa desejada (TELLA; AYENI; POPOOLA, 2007).

Conforme Locke e Latham (1990), a motivação é orientada para o futuro, ou seja, ela acontece antes de qualquer comportamento do indivíduo. Assim existem ferramentas e técnicas de motivação, externas que visam despertar características de sua motivação interior.

Já segundo a Teoria da Expectativa, a motivação é vista por Lunenburg (2011), quando "uma pessoa é motivada na medida em que ele ou ela acredita que (a) o esforço vai levar a um desempenho aceitável, (b) o desempenho será recompensado, e (c) o valor das recompensas é altamente positivo".

O engajamento do indivíduo dentro de um ambiente pode se tornar eficaz através do gerenciamento da sua motivação e emoção. Esses sentimentos podem ser influenciados pela motivação intrínseca e/ou extrínseca do indivíduo (Zichermann e Cunningham 2011).

As motivações intrínsecas são originadas dentro do próprio sujeito. O indivíduo se envolve por vontade própria, pois elas despertam interesse, desafio, envolvimento, prazer. Para Muntean (2011) esta motivação surge quando o indivíduo decide realizar ou não uma ação como a cooperação, o sentimento de pertencer, de amor ou de agressão.

As motivações extrínsecas são baseadas no mundo que envolve o indivíduo e lhe são externas (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011). Muntean (2011) identifica que essa motivação acontece quando alguém ou alguma coisa determina ao sujeito a ação que deve ser feita. Como pontos, prêmios, missões, classificações e assim por diante.

O desafio na criação de ambientes gamificados é saber como estimular efetivamente as duas formas de motivação, tanto no seu relacionamento como separadamente. A combinação efetiva das motivações intrínseca e extrínseca aumentam o nível de motivação e engajamento do sujeito. Por outro lado, Zichermann e Cunningham (2011) identificam que determinadas recompensas extrínsecas podem afetar negativamente as motivações intrínsecas do indivíduo.

No caso de o indivíduo falhar em alguma ação em um ambiente, por exemplo, é de extrema importância que as motivações intrínsecas sejam preservadas, pois de forma contrária o sujeito pode simplesmente abandonar esse ambiente. No caso dos jogos, os comportamentos intrínsecos estão baseados nas relações (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011):

Como Dan Pink argumenta no livro "Drive: A surpreendente verdade sobre o que nos motiva" recompensas intrínsecas são muito melhores do que as recompensas extrínsecas para criar altos níveis de engajamento e melhores resultados (BURKE, 2012).

Zichermann e Cunningham (2011) identificam que as pessoas são motivadas a jogar por quatro razões específicas: domínio do conhecimento; combater o stress; entretenimento; e como meio de socialização. Além disso, os autores descrevem quatro diferentes aspectos de diversão com o uso de jogos: competição na busca da vitória; exploração de um universo; reações emocionais causadas pelo jogo; e envolvimento entre os jogadores.

Zichermann e Cunningham (2011) entendem que para se projetar uma experiência ou conduzir um comportamento de forma desejada é preciso conhecer o comportamento do indivíduo dentro do contexto de jogo. Desta forma, Bartle (2011), destaca quatro perfis de jogadores encontrados em jogos: exploradores, empreendedores, socializadores e predadores.

- Os Exploradores consideram a própria experiência como o objetivo do jogo. As conquistas não são o seu objetivo. Em vez disso buscam descobrir as funcionalidades existentes no sistema.

- Os Conquistadores buscam constantes vitórias e são motivados pela realização de todas as atividades apresentadas no jogo. Na visão de Zichermann e Cunningham (2011) são competidores leais, e fazem conquistas próprias. Entretanto, entendem que é difícil o desenvolvimento de sistemas exclusivos para esse tipo de jogador, pois devem permitir que todos possam ganhar. No sentido motivacional, perder, provavelmente, fará o indivíduo deixar o jogo.

- Os Socializadores buscam a interação social por meio dos jogos, tornando-se este um pano de fundo para as interações sociais de longo prazo.

- Os Predadores são motivados a derrotar o adversário. Esse perfil é extremamente competitivo, criando relacionamento intenso com outros jogadores, no sentido de que sua imposição sobrepõe a cooperação. Para Zichermann e Cunningham (2011) os predadores se diferem dos conquistadores pelo fato de que não basta apenas ganhar, mas alguém tem que perder. Representam a menor parcela de jogadores.

Os autores entendem que estes perfis não existem de forma isolada, mas que cada jogador tem um pouco dos quatro, sendo uns mais aparentes que outros

(ZICHERMANN E CUNNINGHAM, 2011). De forma análoga, Collantes (2013) identifica que as ações de um indivíduo dentro de um jogo se diferenciam das ações fora do jogo.

Essa diferença é baseada no sentimento de que o indivíduo tem de que no jogo há um início e um fim bem definidos, onde as regras para atuação são conscientes e explícitas e os objetivos são nítidos. Assim, o sujeito define suas ações com referência no objetivo final do próprio jogo. Em contrapartida, em situações fora do jogo essas ações são mais difíceis de serem identificadas, mas podem existir.

De acordo com Burke (2012), sistemas de integração com redes sociais são mais eficazes para reforçar a motivação com o reconhecimento social adicional. Alguns exemplos incluem aplicações para ajudar pessoas a perder peso, parar de fumar, melhorar o condicionamento físico, postura correta, gerir as finanças pessoais, tomar a medicação e melhorar a memória.

A Gamificação hoje, é responsável pela fidelização de muitos clientes de empresas através de programas de fidelidade como a Air Miles, Nectar, Shopcade e Womply, que utilizam sistemas de recompensa extrínsecos, e como diferencial recompensas intrínsecas em relação aos concorrentes (BURKE, 2012).

### 2.3.3. Dinâmicas e Mecânicas dos Jogos

Segundo Bunchball (2010) a Gamificação é composta dos seguintes elementos: mecânicas e dinâmicas de jogos. Salen e Zimmerman (2005) descreve o jogo como um sistema no qual os jogadores envolvem-se em um conflito artificial, definida por regras, que determina um resultado quantificável.

As mecânicas de jogos são ações, processos e controles básicos usados para “gamificar” uma atividade, ou seja, são as regras citadas por Salen e Zimmerman e recompensas que compõem um jogo a fim de criar experiências para usuários. Essas experiências são as emoções e motivações que os usuários adquirem com a utilização desses elementos e são chamadas de dinâmicas de jogos.

As mecânicas têm por função deixar claro para o jogador quais objetivos devem ser atingidos e o que acontece após cada ação realizada. Ao mesmo tempo que são procedimentos e regras claras que regem um jogo, esses aspectos precisam se relacionar com os modelos mentais criados por jogadores, ou seja, o modo como eles interpretam e manipulam o jogo. Para Muntean (2011) a mecânica é um aspecto

fundamental para qualquer contexto gamificado, descrevendo os componentes essenciais de um jogo (HUNICKE ET AL, 2004).

As dinâmicas, de acordo com Hunicke et al (2004), descrevem o comportamento das mecânicas em tempo real, determinando o que cada jogador está fazendo em resposta às mecânicas do sistema, tanto individualmente quanto com os outros jogadores.

Zichermann e Cunningham (2011) descrevem que além das mecânicas e dinâmicas, existem um terceiro elemento chamado de Estética. Trata-se das respostas emocionais que o jogador sente durante a interação com o jogo, sendo vista como o resultado da interação entre as mecânicas e dinâmicas (HUNICKE ET AL, 2004).

Segundo Hunicke et al (2004), as estéticas são listadas nas seguintes categorias como segue a seguir:

1. **Sensação:** Jogo como prazer dos sentidos.
2. **Fantasia:** Jogo como faz-de-conta
3. **Narrativa:** Jogo como drama
4. **Desafio:** Jogo como corrida de obstáculos
5. **Sociedade:** Jogo como modelo social
6. **Descoberta:** Jogo como território inexplorado
7. **Expressão:** Jogo como autoconhecimento
8. **Submissão:** Jogo como passatempo

Esses elementos que envolvem o design de jogos e a Gamificação são características do framework conhecido com MDA (Mechanics-Dynamics-Aesthetics).

Bunchball (2010) cita os elementos que fazem parte da mecânica e da dinâmica de jogos:

1. Mecânicas de jogos: Pontos, Níveis, Desafios, Itens virtuais, Quadro de líderes, Presentes.
2. Dinâmicas de jogos: Recompensa, Status, Resultado, Auto expressão, Competição, Altruísmo.

A seguir são descritos os as mecânicas citadas por Bunchball (2010) e suas características :

**Pontos:** Estão entre os principais elementos motivadores. Podem ser utilizados para premiar os usuários através de múltiplas dimensões, e diferentes categorias de pontos. Os pontos podem ser usados como indicadores de status, os usuários podem

gastá-los para desbloquear o acesso ao conteúdo, ou gastá-los em prêmios (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011). Estudos feitos na IBM Research e da Universidade de Chicago mostraram que ganhar pontos podem influenciar no comportamento do usuário, mesmo quando eles não têm valor monetário (BUNCHBALL, 2010).

Segundo Zichermann e Cunningham (2011), os pontos são divididos em cinco tipos descritos a seguir:

1. Pontos por Experiência: São insumos para acompanhar o desempenho de um jogador em um determinado ambiente. Todas as ações são transformadas em pontos de experiência. Elas não podem ser trocadas, pois são individuais a cada um e não possuem valores mínimos ou máximos.
2. Pontos Resgatáveis: São pontos que podem ser trocados pelo jogador e são utilizados em jogos sociais e programas de fidelidade. Eles oferecem benefícios ao jogador na medida em que se atinge um determinado quantitativo e geralmente possuem um prazo de validade.
3. Pontos de Habilidade: Conjunto de bônus que permitem que um jogador ganhe experiência / recompensa em determinadas habilidades. Um exemplo clássico está nos jogos de RPG, onde o jogador opta em acumular pontos de ataque ou defesa ou magia. Com isso, seu personagem no jogo terá habilidades específicas, a depender do direcionamento dos pontos dado pelo usuário.
4. Pontos de carma: Tenta promover o reconhecimento mútuo entre jogadores. Com isso, espera-se motivar o altruísmo nos participantes, fazendo com que os mesmos ofereçam seus pontos a outros jogadores.
5. Pontos por Reputação: compõem o sistema de pontos mais complexos. São utilizados quando se deseja estabelecer vínculos de confiança entre os participantes em um ambiente não controlável. Redes sociais como Youtube, Facebook e Twitter por exemplo, utilizam a quantidade de amigos e seguidores para diferenciar os usuários mais ou menos populares e servindo como um tipo de pontuação de status social que pode ser compreendido como pontuação de reputação.

**Níveis:** são etapas que indicam o progresso do jogador dentro do jogo. Podem ser utilizados como forma de controle dos níveis de habilidade e conhecimento do indivíduo e indicam a evolução do jogador.

Os níveis são usados por exemplo, em cor de faixas em artes marciais e títulos de trabalho. Os níveis são muitas vezes definidos como margens de ponto, de modo que os usuários podem nivelar automaticamente com base na participação ou uso para indicar o status (BUNCHBALL, 2010).

**Desafios, Troféus, Emblemas e Conquistas:** Visam proporcionar as pessoas com missões, em seguida, recompensá-las por isso. Desafios oferecem metas às pessoas e a sensação de que eles estão trabalhando em direção a algo. A abordagem geral é configurar desafios com base em ações que você está acompanhando, e recompensar os usuários para atingir metas (BUNCHBALL, 2010).

Geralmente os desafios estão associados a um propósito. Os desafios estimulam alunos a realizarem e superarem uma ação. Estabelecer desafios traz ótimos resultados, pois os jogos podem diminuir o medo do fracasso, aumentando a chance de a pessoa agir e obter sucesso (BISSOLOTI; NOGUEIRA; PEREIRA, 2014).

**Quadro de líderes ou ranking:** Em inglês chamado de *leaderboards*, são usados para rastrear e exibir ações desejadas, usando a concorrência para dirigir o comportamento valioso. Apesar de poderem motivar, em certos contextos podem desmotivar os jogadores em vez de motivar (WERBACH, 2012).

**Presentes:** muitos jogos, principalmente sociais, utilizam presentes como mecanismo para promoção ou recrutamento de novos jogadores. Muitas dessas mecânicas consistem em dar algo a alguém para ganhar algo em troca. A lógica desta ferramenta não é o valor, mas sim se o presente é divertido;

As atividades são recompensadas frequentemente com emblemas, conquistas e troféus à medida que desafios do jogo são cumpridos (KAPP, 2012). As recompensas funcionam como uma resposta informando que o usuário está fazendo a coisa certa, e também podem estimular os alunos para as próximas etapas. As recompensas podem vir como pontos, medalhas, emblemas, dentre outros. Elas podem surgir antes da realização de algum evento, ou aleatoriamente (quando se compra um pacote de salgadinhos sem saber qual figurinha vem dentro, por exemplo) (BISSOLOTI; NOGUEIRA; PEREIRA, 2014).

Segundo Bunchball (2010), o engajamento na Gamificação é realizado por meio da interação entre as mecânicas e as dinâmicas de jogos, influenciando no comportamento das pessoas.

O processo que irá ser gamificado inicialmente terá que ter algum valor intrínseco para que haja o desejo dos usuários, caso contrário o resultado pode não ser satisfatório (DETERDING, 2012).

Por isso a Gamificação não pode ser realizada de qualquer forma, apenas inserindo elementos sem estudar o contexto por completo, as partes interessadas e as suas necessidades. Um design adequado deve ser seguido para amplificar as motivações intrínsecas do público alvo.

Além do MDA para design de Gamificação citado no início dessa seção, temos a metodologia chamada de *Gamification Design Framework*, desenvolvida por Werbach e Hunter (2012). Através dos seus estudos utilizando conhecimentos de negócios e da psicologia comportamental, foi desenvolvido um framework dividido em 6 etapas que se iniciam com o entendimento dos objetivos a serem alcançados com o sistema e seus usuários. Na etapa final, são descritos os elementos de jogos a serem aplicados no produto.

A seguir são conceituadas as etapas da metodologia de Werbach e Hunter (2012):

- **Definir os objetivos do negócio:** Inicialmente deve-se definir os objetivos claramente apresentando os aspectos mais importantes para o projeto. É importante para evitar futuros fracassos no negócio.
- **Delinear os comportamentos-alvo:** Após a definição dos objetivos, devem ser apresentados os comportamentos desejados dos usuários. Os comportamentos devem estar alinhados com os objetivos traçados anteriormente. É aconselhável atribuir a cada comportamento um peso ou grau de importância. Como exemplos de comportamento temos como: compartilhar informações no Twitter e comentar ou votar postagens de outros usuários, etc.
- **Descrever seus jogadores:** Etapa importante, onde deve-se entender as necessidades e motivações dos jogadores. Os desenvolvedores devem imaginar as pessoas como jogadores que irão jogar na ferramenta. Assim são definidos perfis, níveis de jogadores, dados pessoais reais ou fictícios como apelido ou username, nome, idade e seu tipo. Werbach sugere a classificação de jogadores baseado no modelo Richard Bartle: conquistador, explorador, social e predadores. Bartle observa, também, que um único jogador pode se encaixar em

mais de uma categoria, tudo depende das circunstâncias em que é observado.

- **Imaginar os ciclos de atividade:** Há dois tipos de ciclos de atividades para desenvolver, ele os chama de “ciclos de engajamento” e “degraus de progressão” (WERBACH; HUNTER, 2012). Os ciclos de engajamento se iniciam com a ação de um jogador que tem como resposta do sistema um feedback. O feedback estimula o jogador a ter novas ações, gerando um ciclo. Os ciclos de engajamento são importantes, pois o usuário pode visualizar como suas escolhas afetaram a ele mesmo e aos outros. Já os degraus de progressão são úteis por definir uma estratégia que auxilie o jogador na experiência de uso do sistema, principalmente os jogadores iniciantes na condução das ações.
- **Inserir elementos de diversão:** Deve-se implementar funções que sejam divertidas e possam gerar *feedback* para o jogador sem sair dos objetivos essenciais do projeto.
- **Implantar as ferramentas apropriadas:** Após estabelecer todos as etapas descritas anteriormente, devem ser incluídas as ferramentas a serem utilizadas. Dentre as ferramentas, podemos destacar pontos, *badges*<sup>12</sup>, rankings, barras de progresso, dentre outros. Um exemplo de ferramenta é a famosa função “curtir” do Facebook que gera um feedback para o usuário criador da postagem e é uma interação social baseada no reforço positivo.

Essa metodologia será utilizada no desenvolvimento do MEIO para incorporar o processo de Gamificação na ferramenta (Seção 4.1.1).

#### 2.3.4. Gamificação na Educação

A educação tem sido uma das áreas apontadas com maior potencial de aplicação da Gamificação (LEE; HAMMER, 2011). O sistema de ensino já incorpora elementos associados a jogos ao atribuir classificações e graus.

No campo da educação, a Gamificação procura integrar a dinâmica e mecânica de jogos em atividades de aprendizagem, por exemplo, por meio de testes,

<sup>12</sup> Termo em inglês para se referir a Emblema, Medalhas ou Troféus

questionários, exercícios, emblemas, a fim de aumentar a motivação intrínseca e promover a participação de alunos (BIDARRA, 2015).

Segundo Schmitz, Klemke e Specht (2012), a Gamificação contribui tanto para a motivação como para o desenvolvimento cognitivo do estudante. Sua utilização contribui na retenção da atenção do aluno (CAMPIGOTTO; MCEWEN; DEMMANS, 2013). Assim, é possível motivar para o estudo de determinado assunto, tornando-o mais interessante, divertido e natural.

Mecânicas de jogos, como pontos, emblemas e integração de redes sociais, estão sendo aplicadas em cursos para acelerar feedback e oferecer recompensas reconhecimento social. Material de cursos são incorporados em ambientes que incluem simulação, animação e histórias para envolver ainda mais estudantes (BURKE, 2012).

Um componente fundamental da educação é o reconhecimento de competências. A Universidade P2P (P2PU), por exemplo, proporciona um ambiente de aprendizagem colaborativo para os alunos criarem materiais de curso sobre temas de interesse para a comunidade (BURKE, 2012).

Segundo Petrovic e Ivetic (2012, p. 349)

... a tarefa da educação mediada por computador não é por si só, um jogo. ”  
Seus estudos indicam que a educação não é algo que pode ser facilmente gamificado, pois o contexto em um sistema utilizado para a educação é muito dependente do que está sendo ensinado.

A Gamificação está sendo utilizada para criar materiais de curso mais envolventes, como podemos observar os *Gamebooks*, ou e-books gamificados, sendo implementados como materiais didáticos (BIDARRA, 2015).

A pesquisa realizada por Dominguez et al., (2013) buscou investigar a Gamificação como ferramenta no ensino web, analisando a motivação e o engajamento dos alunos de um curso universitário. Teoricamente, sua pesquisa baseou-se nos estudos de Lee e Hammer (2011), apontando que os jogos têm papel motivador devido ao seu impacto sobre as áreas cognitivas, emocionais e sociais dos jogadores, e desse modo, são altamente indicados para serem usadas na Educação.

Como resultados nesse estudo, a análise qualitativa mostrou que a Gamificação pode ter um grande impacto emocional e social para os alunos. Por ser uma atividade divertida, atraente e pelos sistemas de recompensa, competição e

progressão, a maioria dos alunos mostraram-se motivados em grande parte das atividades.

Quando vários jogadores interagem através do jogo, essas interações têm impacto na área social dos jogadores, permitindo atividades de cooperação e colaboração.

Em outros trabalhos que tratam da Gamificação no contexto da educação, o Professor Clifford Lampe da Universidade de Michigan utilizou os princípios de Gamificação com 200 alunos, e identificou quatro elementos como sendo eficazes: escolha (liberdade de falha), feedback rápido, ambiente colaborativo e concorrência (ROZEBOOM, 2012). Já com o jogo “Just Press Play” (JPP), os alunos são envolvidos através do incentivo de comportamentos sociais com docentes e alunos dentro da plataforma (STOTT, 2013).

Também foram feitas pesquisas para verificar a efetividade de elementos externos gamificados que estimulasse motivações extrínsecas. Filsecker e Hickey (2014) realizou experimentos com alunos através do ambiente virtual chamado de “*Quest Atlantis*”, que trata da Educação Ambiental e ecologia. Ele utilizou no ambiente feedback através de recompensas (medalhas) com um grupo de alunos do ensino fundamental e sem esses elementos com outro grupo de alunos (controle). Na pesquisa foi abordado a motivação, o engajamento e a aprendizagem ao se utilizar essas recompensas. Foi observado que as recompensas não prejudicaram a motivação dos alunos, mas também não aumentaram o engajamento na disciplina. Os alunos demonstraram um aprendizado maior sobre os conceitos abordados no ambiente do que os alunos do grupo de controle.

Finalmente, as plataformas de Educação a Distância tornam-se um ambiente ideal para hospedar atividades de Gamificação. As possibilidades da Gamificação na Educação a Distância apontam para mecanismos dos games que envolvam o engajamento a determinado processo de aprendizagem, com a intenção de despertar emoções positivas, explorar aptidões pessoais ou atrelar recompensas virtuais ou físicas ao cumprimento de tarefas (BISSOLOTI; NOGUEIRA; PEREIRA, 2014).

Na Educação a Distância, a Gamificação vem sendo utilizada para manter os alunos motivados e conter a evasão. Em Ambientes Virtuais de Aprendizagem, são aplicados elementos como feedback, desafios, competição, conquistas, recompensas, pontos, medalhas, missões, personalização, regras, narrativa, níveis e rankings (BISSOLOTI; NOGUEIRA; PEREIRA, 2014; KLOCK ET AL., 2014).

No trabalho de OGAWA (2015), foi realizado um levantamento de trabalhos que avaliam e comparam os experimentos realizados entre grupos de estudantes que utilizam elementos de Gamificação contra grupos que não utilizam a estratégia. Dentre os trabalhos, foram analisados os trabalhos de Halan et al. (2010), Li et al. (2012), Denny (2013), De-Marcos et al. (2014) e Vassileva et al. (2015).

Todos os trabalhos avaliam o processo de Gamificação com diferentes métricas e elementos de Gamificação, sob diferentes contextos como a variação do número de participantes e de elementos avaliados, as métricas utilizadas e a maneira como elas foram obtidas, analisadas e validadas. Mas em todos os trabalhos verificou-se etapas em comum nos experimentos e na mesma ordem cronológica, sendo construído e apresentado um fluxograma com etapas genéricas. Observou-se que para a Gamificação dos sistemas, foi fundamental conhecer os alunos, o conteúdo a ser apresentado e o ambiente utilizado.

Alguns trabalhos científicos mostraram ineficácia da Gamificação quando aplicada no contexto da educação. Hanus e Fox (2015), através de testes durante dezesseis (16) semanas com duas turmas de alunos inscritos em um curso de comunicação na Universidade de Midwestern, uma turma com utilização de elementos gamificados (grupo de experimento), com ranking, emblemas e competição apenas, e outra turma sem os elementos (grupo de controle).

Os alunos da turma com Gamificação apresentaram resultados de baixa motivação, satisfação e notas inferiores em relação a outra turma, mostrando que algumas mecânicas de jogos podem prejudicar no desempenho e no engajamento de alunos. Hanus e Fox (2015), destaca que foram analisados apenas os elementos mecânicos citados anteriormente e a conclusão da pesquisa não dá uma conclusão geral a todos os elementos de Gamificação existentes. Assim os autores sugerem que outros trabalhos investiguem elementos específicos para que possa analisar a eficácia de diferentes elementos de Gamificação.

Outra pesquisa que verificou insucesso na aplicação da técnica foi apresentada por Berkling e Thomas (2013). Dos 90 alunos utilizados na pesquisa a maioria avaliou negativamente os elementos gamificados, pois não perceberam mudanças de estilo de ensino.

Dicheva et al. (2015), realizou um trabalho de mapeamento de publicações sobre o uso da Gamificação na educação. Na maioria dos

trabalhos, a avaliação utilizada foi insuficiente para determinar as causas de sucesso ou insucesso na aprendizagem de um ambiente gamificado. A maioria dos autores compreendem que a Gamificação tem potencial para melhorar a aprendizagem se for bem implementada e utilizada. Assim, resultados positivos ou não dependem de como foi construído o ambiente gamificado.

Dicheva et al. (2015) também percebeu que a falta de suporte tecnológico adequado é um dos principais obstáculos para a aplicação de elementos de jogo à educação. Assim, o desenvolvimento de ferramentas de software que possam apoiar de forma eficiente a gamificação depende da infraestrutura disponível para os alunos. Além disso, sistemas que utilizam apenas recompensas extrínsecas (como emblemas) nem sempre terão o aprendizado significativo.

### 2.3.5. Redes sociais gamificadas

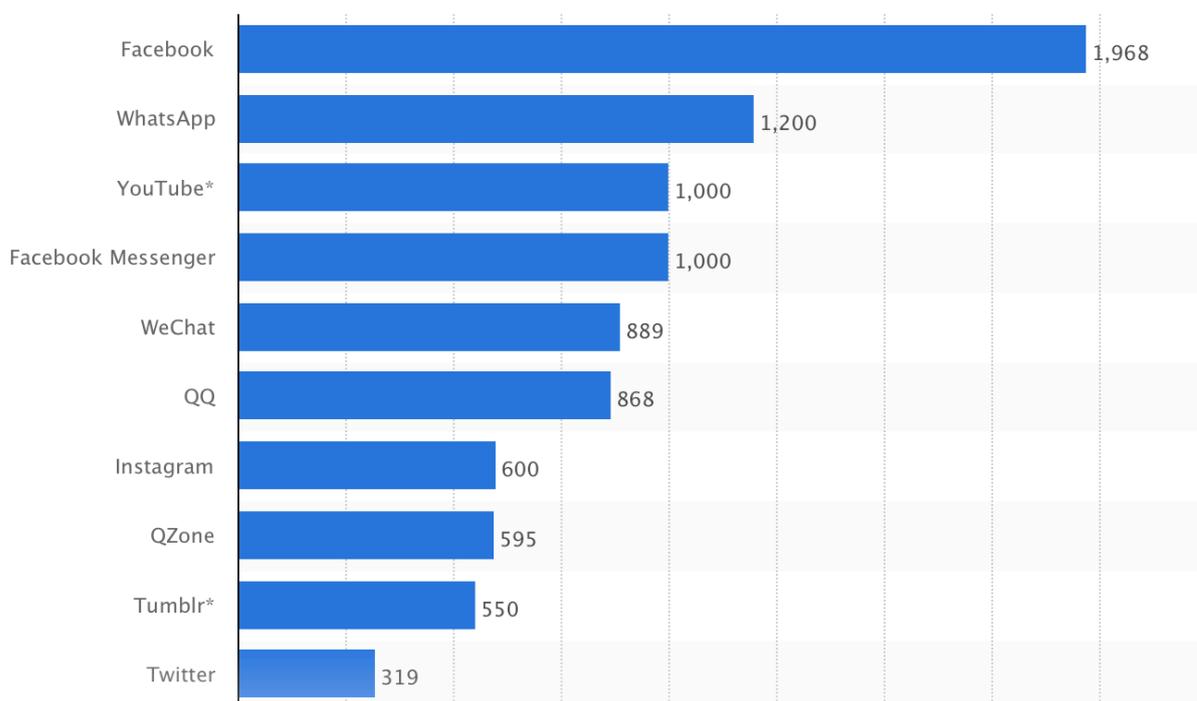
As redes sociais têm atraído bilhões de usuários em todo o mundo. Só o Facebook (1,9 bilhões) e o WhatsApp (1,2 bilhões) já ultrapassaram os 3 bilhões de usuários, como aponta Statista (2017) no Gráfico 2, que fez o levantamento de contas ativas das principais redes sociais do mundo.

Statista (2017) aponta que:

O líder do mercado Facebook foi a primeira rede social a superar 1 bilhão de contas registradas e atualmente fica em 1,97 bilhões de usuários ativos mensais. O aplicativo de compartilhamento de foto, sétimo colocado Instagram, tinha mais de 600 milhões de contas ativas mensais. Enquanto isso, o serviço de blogs do Tumblr tinha mais de 550 milhões de usuários ativos de blogs em seu site.

As redes sociais abordam as mais diversas áreas e interesses, que vão de um contexto mais geral, a interesses específicos. Todas são baseadas na interação entre pessoas. O uso de redes sociais é uma das principais atividades realizadas na Internet, de acordo com o CGI.br (BARBOSA, 2013).

Gráfico 2 - Ranking da quantidade de usuários ativos nas redes sociais em abril de 2016



Fonte: (STATISTA, 2017)

Algumas redes sociais já utilizam a Gamificação como meio de atrair mais usuários. Podemos destacar o Foursquare e o Waze que não estão listados no ranking fornecido pelo Statista.

A rede social móvel *Foursquare*<sup>13</sup> utiliza um sistema de pontos e conquistas para motivar usuários a compartilhar informações de localização no aplicativo (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011). Na rede social o usuário realiza “check-ins” (ação em que o usuário marca sua localização com o auxílio do GPS do aparelho) levando os usuários a acumularem pontos em diversos locais e estabelecimentos. A pontuação coloca o usuário em um ranking entre amigos, baseada na popularidade frente aos amigos. O aplicativo integra diversas tarefas e dá feedbacks com frequência. O usuário, ainda, recebe *badges* (emblemas) como recompensa para estimular o check-in de novos locais.

Já o Waze funciona com um mecanismo de conexão entre usuários que visa a melhoria do tráfego no trânsito, conferindo um placar com bônus de uso, emblemas, níveis e envio de alertas aos outros usuários da rede social (CASTRO, 2014).

Em uma pesquisa realizada por Thom, Millen e Dimicco (2012), um experimento foi realizado com usuários que utilizam uma rede social gamificada.

Foram removidos os elementos de jogos da rede social, com o objetivo de analisar o comportamento de usuários sem a Gamificação. Os autores obtiveram um significativo impacto negativo da atividade do usuário no sistema, obtendo uma queda significativa na quantidade de conteúdo colaborativo colocado no ambiente.

### 2.3.6. Métricas de Engajamento

Esta seção apresenta algumas métricas utilizadas para medir o engajamento de usuários em ambientes gamificados. Zichermann e Cunningham (2011) afirmam que não existe uma única métrica capaz de medir o engajamento e sim uma série delas inter-relacionadas. Foram selecionados os tipos de métricas de engajamento utilizados em pesquisas de Gamificação e Marketing Digital; partindo desse material, apresentamos na Seção 3.6 a métrica que será utilizada na avaliação da experiência de utilização do MEIO.

Para Zichermann e Cunningham (2011) os níveis de engajamento podem ser medidos através de quatro variáveis: Recência, Frequência, Viralização, Classificação.

- a) Recência: dados referentes à data da última visita;
- b) Frequência: frequência de visitas dos jogadores;
- c) Viralização: a popularidade com que a ferramenta atinge entre os jogadores;
- d) Classificação: a avaliação dos jogadores com relação à ferramenta.

Além dessas quatro variáveis, Petersen (2011) acrescenta a variável “duração” que mede o tempo que o usuário permanece no ambiente.

Em ambientes sociais, Petersen (2011) também destaca algumas métricas utilizadas como avaliação de jogos, como:

- a) Churn: Verifica o grau de rotatividade de usuários em jogos sociais. Quanto maior o valor, maior a perda e ganhos de membros.
- b) DAU (Daily Active Users): mede o número de usuários ativos no curso de um único dia.
- c) DAU/MAU: uma das métricas mais fortes em jogos sociais. A DAU/MAU compara a taxa diária dos usuários com a taxa mensal dos usuários ativos, que expressa mais ou menos quantos dias por mês seu usuário médio se envolve com o seu jogo. Isto é necessário para um jogo, a fim de gerar viralização e engajamento.

- d) Engajamento do Facebook: O Facebook calcula a taxa de engajamento pelo número de *likes* (curtidas), comentários e compartilhamentos feitos em uma postagem, dividido pelo número total de fãs. A taxa de engajamento da página é calculada pela média da taxa de engajamento de todos os posts durante um período de tempo.
- e) Taxa de Engajamento segundo o modelo Zotti (2014): foi elaborada uma fórmula genérica que permite o cálculo da taxa de engajamento de cada usuário levando em consideração a ação identificada juntamente com seu peso de importância, dentro de um conjunto de ações levando-se em conta a quantidade de ações que cada usuário realizou.

Coletivamente, essas métricas podem ser agrupadas e transformadas em uma única pontuação. O peso de cada uma dessas métricas irá variar dependendo do tipo de objetivo. Por exemplo, em uma lanchonete, frequência e caráter recente são mais importantes do que a duração de cada cliente (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011).

Em uma aplicação web, por exemplo, essas métricas podem constituir-se como a relação de visualização por visitantes de uma página na web; o tempo gasto no local; o tempo total gasto por usuário; a frequência da visita por usuário; e a participação (MUNTEAN, 2011).

Na educação, para medir os efeitos da Gamificação, ou seja, o engajamento do aluno, faz-se necessária a identificação das técnicas adequadas aos diversos tipos de discentes e à proposta educacional, além da identificação dos estilos de aprendizagem dos discentes, o que é possível por meio de testes com questionários (FREIRE, 2015).

A diversão é um aspecto crítico dos jogos e, portanto, deve ser uma das métricas para o sucesso. Nessa pesquisa a métrica desenvolvida foi baseada no trabalho de Zotti (2014), ao desenvolver uma métrica que contemple as ações de um usuário dentro de um sistema gamificado.

## 2.4. Ferramentas Similares

Nessa seção, iremos apresentar os aplicativos que trabalham com o tema Educação Ambiental de forma direta ou indireta, e que utilizam as mecânicas de jogos e ferramentas semelhantes aos utilizados pelo MEIO. Ao final, iremos apresentar um

quadro comparativo dessas ferramentas encontradas com a rede social desenvolvida nesse trabalho. Não serão comparados aplicativos apenas.

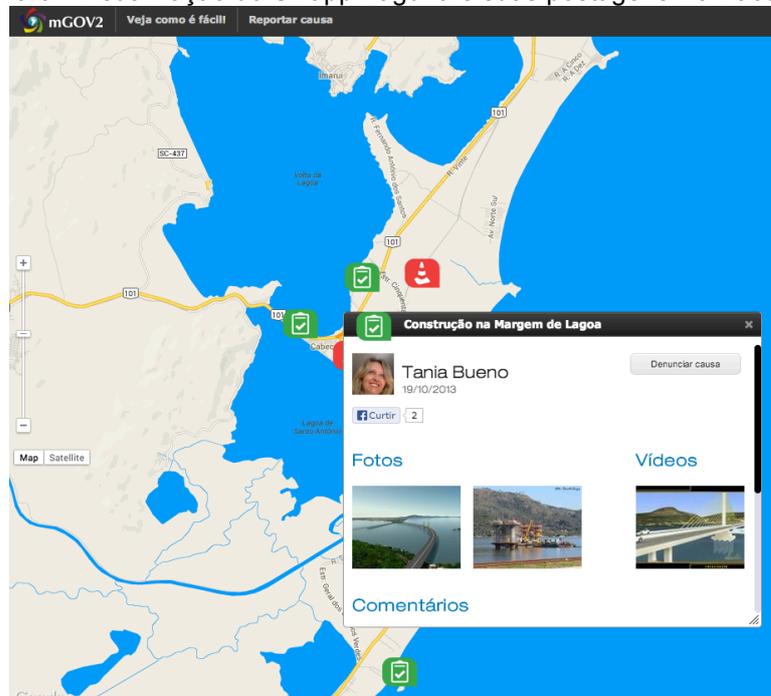
### 2.4.1. Swapp-Laguna

O Aplicativo SWAPP-Laguna é parte do projeto de prestação de serviços para o desenvolvimento da cidadania voltados à gestão pública. O aplicativo tem características de mobilidade urbana e vem sendo utilizado na cidade de Laguna, SC. Além da educação, áreas como o turismo, a saúde e segurança também fazem parte desta estratégia de Governo Eletrônico e Desenvolvimento da Cidadania (I3G, 2013).

Utilizando o conceito de aplicações móveis, geolocalização e redes sociais, tem por objetivo permitir um maior compartilhamento de conhecimento e informações entre as partes interessadas (ZOTTI, 2014).

O Swapp-Laguna organiza a coleta de informações e facilita a visualização dos relatos dos cidadãos pelos funcionários municipais. A ferramenta integra as postagens via Facebook como meio para reportar as denúncias realizadas pelos usuários. A Figura 3 exibe a aplicação web em funcionamento.

Figura 3 - Visualização do Swapp-Laguna e suas postagens via Facebook



Fonte: (<http://institutoi3g.blogspot.com.br/>)

Da mesma forma que o MEIO, o Swapp-Laguna utiliza mapas e postagens. Ele é integrado com o Facebook, mas não havia Gamificação até o trabalho de Zotti (2014) que também sugeriu uma métrica com o objetivo de melhorar o uso da

ferramenta dos funcionários fiscalizadores e gestores com os cidadãos. Isso foi percebido pela falta de atuação dos fiscalizadores e gestores com as postagens dos cidadãos, e viram na Gamificação uma forma de engajar esses funcionários.

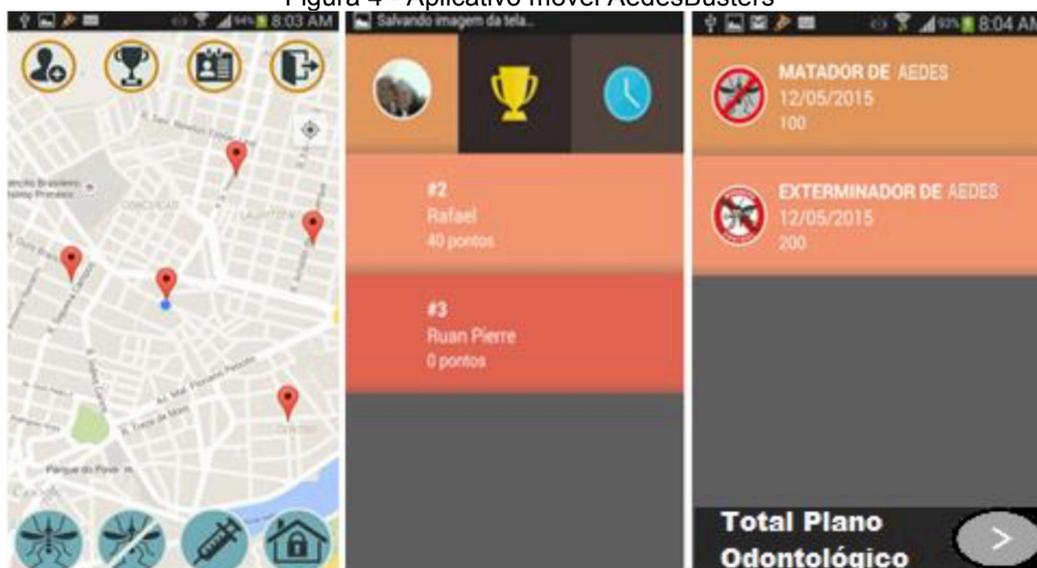
Todavia, essa ferramenta caracteriza-se como um canal denunciativo, e o fluxo de informações segue da população para as autoridades, que se responsabilizam pela atuação nos problemas reportados. Na ferramenta MEIO, a proposta é fazer a informação circular entre os usuários da plataforma, e os mesmos poderem atuar, individual ou coletivamente, na construção de soluções para sua comunidade, servindo como um instrumento de empoderamento social.

#### 2.4.2. AedesBusters

É uma aplicação móvel gamificada na qual os usuários podem realizar denunciar focos de Aedes; destruir criadouro; informar sobre doenças como zika e dengue e agendar visita a um imóvel. O sistema oferece ações educativas atribuídas aos usuários por agentes vigilantes ou por eles indicados (OLIVEIRA ET AL, 2016).

Denúncias são comprovadas por fotos ou vídeos no dispositivo móvel do jogador, podendo ser feita com ou sem internet. Todas as ações realizadas pelo jogador são passíveis de validação pelos agentes vigilantes antes da atribuição de recompensas correspondentes. Veja a Figura 4.

Figura 4 - Aplicativo móvel AedesBusters



Fonte: (OLIVEIRA ET AL, 2016)

O AedesBusters engloba incentivos intrínsecos e extrínsecos para atrair e manter jogadores. Os intrínsecos incluem motivações pessoais básicas e comunitárias que podem melhorar a patente do jogador ou recompensar conquistas.

As extrínsecas, com status, através do ranking e reconhecimento público, centram-se na estratégia de construir reputação. Outra estratégia é o recrutamento de novos usuários para baixarem e difundirem o aplicativo através do Facebook (OLIVEIRA ET AL., 2016). Resultados do uso do AedesBusters demonstraram eficácia tanto nos aspectos educativos quanto para o papel dos agentes vigilantes.

### 2.4.3. Edukatu

O Edukatu é uma rede de aprendizagem (Figura 5) aberta e gratuita para professores e alunos do ensino fundamental que trabalha sob o conceito de comunidade colaborativa. Ela reúne informações e materiais de referência sobre o tema consumo consciente e sustentabilidade e considera a internet e as TIC como linguagens fundamentais que dinamizam as relações e estimulam a troca de informações no ambiente escolar (BASSANI et al., 2016).

Figura 5 - Rede de aprendizagem Edukatu



Fonte: <https://edukatu.org.br>

Os participantes podem realizar atividades por meio de circuitos gamificados, através de desafios, debates e compartilhamento de produções e atividades das escolas sobre o tema do consumo consciente. (OLIVEIRA, 2014).

No trabalho de Bassani, De Lima e Dalanhhol (2016), foi detectado no Edukatu características de aprendizagem importantes como a comunicação, coordenação, cooperação e conexão.

## 2.4.4. Greenify

Greenify é um sistema gamificado projetado para ensinar alunos sobre mudanças climáticas e motivar ações informadas. Ela é uma plataforma social online projetada para promover comunidades sustentáveis.

Ao ensinar sobre as causas e os efeitos das mudanças climáticas em termos relevantes para as decisões e ações cotidianas dos jogadores, Greenify fornece um modo de ensino e aprendizagem de pares, buscando motivação para atuar sob a forma de missões do mundo real, reconhecimento social, estruturas de jogos e recompensas no jogo e no mundo real; e conhecimento sobre mudanças climáticas sob a forma de artigos gerados por usuários, notícias, conceitos científicos e multimídia (LEE et al., 2013).

O site Greenify é dividido em três seções principais: Explore, Take Action e Create (veja a Figura 6). Além disso, o site apresenta um feed de atividade recente e um Wall of Fame.

Figura 6 - Ambiente do Greenify



Fonte: <https://edukatu.org.br>

De acordo com os resultados obtidos por Lee et al. (2013), os elementos de Gamificação facilitaram a criação e a conclusão de missões geradas pelos usuários, incentivando a interação entre comunidades e na mudança de comportamento. A ferramenta ajudou os jogadores a perceber a importância de suas ações pessoais, com relatos de novos comportamentos e um maior desejo de educar.

## 2.4.5. Outros sistemas móveis para Educação Ambiental

Nessa Seção foram organizadas os aplicativos móveis Android que abordam a Educação Ambiental (Quadro 1). Eles foram organizados e categorizados pelo tipo. Veja o Quadro comparativo.

Quadro 1 - comparação de ambientes gamificados móveis para a Educação Ambiental

Aplicativo	Tipo	Rede Social
<b>MEIO</b>	Gamificação	Sim
<b>Swapp-Laguna</b>	Gamificação	Não
<b>AedesBusters (OLIVEIRA ET AL, 2016)</b>	Gamificação	Não
<b>Edukatu (OLIVEIRA, 2014, p. 116)</b>	Gamificação	Sim
<b>Greenify (LEE et al., 2013)</b>	Gamificação	Sim
<b>EcoÁgua (DINIZ; FERREIRA; DA SILVA JUNIOR, 2016)</b>	Gamificação	Não
<b>Sistema do Operador (MEDEIROS, 2016)</b>	Gamificação	Não
<b>Coleta Seletiva</b>	Gamificação	Não
<b>Educação para a Cidadania</b>	Jogo Lúdico	Não
<b>Flos</b>	Jogo Lúdico	Não
<b>Garbage Hero</b>	Jogo Lúdico	Não
<b>Separando o Lixo</b>	Jogo Lúdico	Não
<b>Mangue e Tal - ECombinando</b>	Jogo Lúdico	Não
<b>Mangue e Tal – Invasão das Máquinas</b>	Jogo Lúdico	Não
<b>Mangue e Tal – Fábrica Sinistra</b>	Jogo Lúdico	Não
<b>Mangue e Tal – Pocket</b>	Jogo Lúdico	Não
<b>Meu pequeno guardião verde</b>	Jogo Lúdico	Não
<b>RECICLA RETRÔ (DA CRUZ JÚNIOR; DO NASCIMENTO, 2016)</b>	Jogo Sérioso	Não
<b>Casa Inteligente: Museu Light</b>	Jogo Sérioso	Não
<b>Despoluindo o Meio Ambiente</b>	Jogo Sérioso	Não
<b>O desafio de Gaia</b>	Jogo Sérioso	Não
<b>Protegendo o meio ambiente</b>	Jogo Sérioso	Não
<b>Super Agente</b>	Jogo Sérioso	Não
<b>Trash Splat (Reciclar)</b>	Jogo Sérioso	Não
<b>Brinquelonas Super Agente</b>	Jogo Sérioso	Não

Fonte: dados originais

Os sistemas do quadro foram classificados de acordo com o tipo em sistemas com “Gamificação”, “Jogo Lúdico” ou “Jogo Sérioso”. Alguns sistemas apresentam mais de uma classificação. Assim, a escolha foi baseada na classificação mais predominante dentro do ambiente.

Podemos observar que foram encontrados oito ambientes tipo “Gamificação”, 10 ambientes tipo “Jogo Lúdico” e 7 ambientes tipo “Jogo Sérió”. Dos ambientes gamificados listados, apenas Edukatu possui características de Rede Social gamificada além da rede social MEIO.

## 2.5. Síntese do Referencial Teórico

O trabalho de pesquisa da literatura proporcionou um entendimento dos conceitos que a nova ferramenta propõe utilizar no contexto educacional da Educação Ambiental. Entender melhor como o conceito de Educação Ambiental pode ser utilizado no contexto da Aprendizagem Móvel e como incluir a Gamificação baseado na temática, foram importantes com o entendimento dos conceitos envolvidos para elaboração desta pesquisa. As informações contidas serviram de subsídio para que fosse traçado melhor a construção da rede social e dos testes e análises aplicados sobre ela.

### 3. METODOLOGIA

Neste Capítulo são apresentadas as características metodológicas da pesquisa, explicando o tipo de pesquisa realizada, sua conceituação, critérios para a seleção dos sujeitos pesquisados e os procedimentos para a coleta e tratamento de dados adotados para a elaboração de nossas conclusões.

#### 3.1. Contexto e Participantes

A pesquisa foi realizada com a participação dos alunos do Instituto Federal do Piauí (IFPI) campus Paulistana. Como perfil, são alunos matriculados no *ensino médio integrado ao técnico e técnico subsequente/concomitante*<sup>14</sup> dos cursos de Informática, Mineração e Agropecuária. Inicialmente foram selecionados 208 alunos na pesquisa, porém, na etapa final, restaram apenas 41 alunos, ou seja, 21% dos alunos completaram todas as etapas da pesquisa, seguindo os critérios de exclusão do trabalho descritos na Seção 3.5 deste Capítulo.

Os alunos são em grande maioria oriundos de Paulistana, e cidades vizinhas como Betânia, Acauã, Jacobina, Patos, Queimada Nova e Conceição do Canindé, extraídos de dados do controle acadêmico da instituição.

A macrorregião de Paulistana está localizada no semiárido do sudeste do estado do Piauí. Pelas características climáticas da região, de clima seco e quente, todo ano são evidenciados problemas de falta de água (TAVARES; MEDEIROS; SILVA, 2013). Além da seca predominante na região, é visível o volume de lixo depositado em locais inadequados pelas ruas, até mesmo no lago (açude) da cidade, além de problemas de ordem municipal, como o saneamento básico.

O lago que abastece a cidade de Paulistana chama-se Ingazeira. Nele são encontrados problemas de depósito de lixo, poluição e erosões provocadas por desmatamento nas suas margens (DE ARAUJO, 2009). O esgoto a céu aberto que é depositado diretamente no lago resulta em má qualidade da água. Trata-se, portanto, de ambiente carente de ações voltadas para o meio ambiente, contexto que necessita de intervenção para melhoria.

<sup>14</sup> Modalidades de cursos:  
[http://www5.ifpi.edu.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=133](http://www5.ifpi.edu.br/index.php?option=com_content&view=article&id=133)

### 3.2. Características da pesquisa

Segundo Waslawick (2014), um método consiste em uma sequência de passos necessários para se atingir um objetivo proposto, como testar uma hipótese. Se os passos do método não forem bem executados, os resultados obtidos poderão ser incompletos ou insatisfatórios.

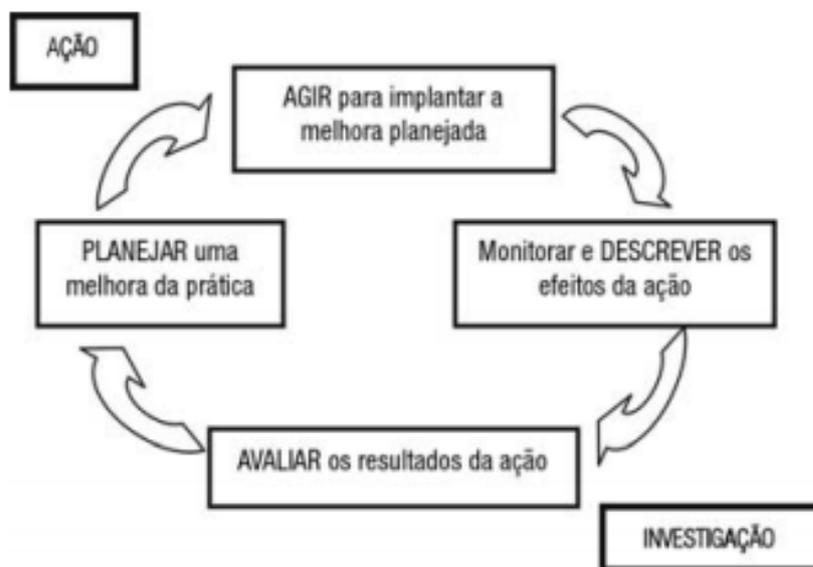
Como hipótese principal de nossa pesquisa, consideramos a possibilidade de que os alunos envolvidos na pesquisa manifestarão engajamento através dos elementos de Gamificação existentes na rede social MEIO. Destacamos essa hipótese como:

*A rede social MEIO impactará positivamente no engajamento dos alunos nas ações desempenhadas através dos seus elementos de Gamificação.*

Dentre os métodos pesquisados durante o levantamento bibliográfico, adotou-se o método conhecido como pesquisa-ação, um tipo de investigação-ação, conhecido como “um termo genérico para qualquer processo que siga um ciclo no qual se aprimora a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela” (TRIPP, 2005, p. 445).

O processo investigação-ação visa a melhoria de sua prática e da investigação, visando um melhor aprendizado. Grundy e Kemmis (1982) entende o processo como a identificação de estratégias de ação planejada que são implementadas e, a seguir, sistematicamente submetidas a observação, reflexão e mudança. De acordo com a Figura 7, as etapas de uma pesquisa-ação estão organizadas em um processo cíclico, visando a melhoria da prática.

Figura 7 - Ciclo de um processo do tipo investigação-ação (TRIPP, 2005)



Fonte: (TRIPP, 2005)

Segundo Thiollent (2011), com a pesquisa-ação, os pesquisadores em educação estariam em condição de produzir informações e conhecimentos de uso mais efetivo. Por isso, produzir um conhecimento a partir de uma pesquisa é, pois, assumir a perspectiva de uma aprendizagem como processo social, compartilhado e gerador de conhecimento.

A pesquisa-ação é um tipo de abordagem investigativa que não se limita a descrever uma situação e, sim, a gerar acontecimentos que, em certos casos, podem desencadear mudanças no âmbito da coletividade implicada (THIOLLENT, 1997).

Assim, propomos o desenvolvimento de um protótipo de rede social móvel, a ferramenta MEIO, voltado para o tema da Educação Ambiental. O protótipo foi desenvolvido para possibilitar ao pesquisador um trabalho experimental, colocando os testados em uma situação em que possam ter informações coletadas e analisadas para fim de resultados (LAKATOS; MARCONI, 2010). Os resultados apresentados antes e após o uso do MEIO são de natureza quantitativa e qualitativa.

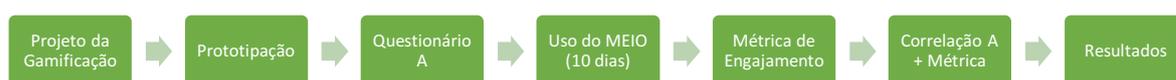
Isto posto, podemos dividir essa pesquisa em 6 etapas metodológicas:

1. Projeto da Gamificação: *Gamification Design Framework* de Werbach e Hunter (2012) para construção do sistema de Gamificação do MEIO (Seção 3.3)
2. Prototipação: desenvolvimento da rede social para a plataforma Android;
3. Coleta 1: Aplicação de Questionário A (Seção 3.4);

4. Coleta 2: Realização de experimento com alunos através do uso da rede social MEIO (Seção 3.4);
5. Elaboração e cálculo de métrica de engajamento dos alunos após o uso do MEIO; (Seção 3.6)
6. Análise dos dados obtidos através da correlação da etapa 2 com a etapa 4 (Seção 3.7);
7. Resultados e discussões sobre os resultados apresentados (Capítulo 4).

Cada etapa traz subsídios para a apresentação dos resultados almejados pela pesquisa. A seguir, na Figura 8, são apresentadas essas etapas através de um organograma que expressa a ordem sequencial descrita anteriormente.

Figura 8 - Etapas da metodologia da pesquisa



Fonte: dados originais

Essas etapas serão seguidas linearmente, e ao final serão apresentadas os resultados e discussões acerca da hipótese da pesquisa.

Na sequência deste capítulo, discutimos brevemente os elementos metodológicos subsidiando a primeira etapa, Projeto da Gamificação, bem como a coleta de dados; por fim, descrevemos a *métrica de engajamento* que utilizamos.

### 3.3. Projeto da Gamificação

A primeira etapa da pesquisa foi a construção do protótipo. Para implementar as estratégias de Gamificação, primeiramente precisou-se definir a metodologia adequada, e de acordo com as revisões de literatura existentes sobre o assunto foi a metodologia *Gamification Design Framework*, desenvolvida por Werbach e Hunter (2012). Em síntese, a metodologia é dividida em 6 passos e inicia o planejamento com o entendimento dos objetivos a serem alcançados com o sistema e seus usuários. Na etapa final, são descritos os elementos de jogos a serem aplicados no produto (veja mais sobre os passos dessa metodologia na Seção 2.3.3).

Trabalhos como Da Silva Figueiredo (2015), Jucá e Rolim (2013), Rufino (2016) e Paffrath e Cassol (2014) também utilizam esse modelo a fim de desenvolver sistemas gamificados com qualidade.

O Projeto da Gamificação é uma etapa importante desta pesquisa, pois serve como um guia para auxiliar no desenvolvimento de estratégias, estabelecendo seus objetivos e características, identificando os usuários e as ações que devem ser executadas no sistema, componentes importantes para estabelecer o sucesso esperado de engajamento dos alunos.

### 3.4. Coleta

A coleta de dados permite verificar as hipóteses de uma pesquisa. Segundo Barros (2007, p. 105)

A coleta de dados é a fase da pesquisa em que se indaga a realidade e se obtêm dados pela aplicação de técnicas. Em pesquisas de campo, é comum o uso de questionários e entrevistas. A escolha do instrumento de pesquisa, porém dependerá do tipo de informação que se deseja obter ou outro tipo de objeto de estudo.

Seguindo Barros (2007), como coleta de dados o trabalho utilizou um questionário (A) e também o registro das ações dos alunos através banco de dados do MEIO, conforme descrevemos adiante.

Antes da coleta de dados, faz-se necessário delimitar o universo da pesquisa (amostra). A esse respeito, mencionamos Gil (2010):

Qualquer que seja o instrumento, o primeiro passo nessa etapa consiste em selecionar indivíduos pertencentes ao grupo que se pretende estudar. Seu número pode ser bastante restrito: entre 10 e 20, independentemente da quantidade de elementos que compõem a amostra a ser pesquisada. É necessário que esses indivíduos sejam típicos em relação ao universo pesquisado e que aceitem dedicar mais tempo para responder às questões do que os que serão escolhidos para o levantamento propriamente dito.

Em nosso trabalho foi utilizado como critério uma amostragem do tipo não probabilística por conveniência, que também pode ser chamada de intencional (MATTAR, 1996). Uma amostragem não probabilística por conveniência é obtida quando o pesquisador faz uso de dados que estão mais a seu alcance. Por exemplo, se o professor tomar os alunos de sua classe como amostra de toda a escola, está usando uma amostra de conveniência (GUIMARÃES, 2008).

Assim foram escolhidos os alunos da instituição no qual o pesquisador é colaborador, visto que são perfis que se adequam com o tema da Educação Ambiental e também aos problemas ambientais encontrados na cidade de Paulistana.

Segundo Marconi & Lakatos (2010) e Levin (1985) a população a ser pesquisada ou o universo da pesquisa é composta por um conjunto de indivíduos que partilham de, pelo menos, uma característica em comum.

Assim foi delimitada uma amostra de 180 alunos, matriculados nos cursos na modalidade técnica e integrada em todas as séries dos cursos de informática, mineração e agropecuária. Os alunos escolhidos foram convidados a participarem voluntariamente dos testes com o MEIO.

Os alunos foram submetidos a experimentos de caráter longitudinal, em dois momentos:

- Primeiramente foi realizado uma avaliação dos participantes da pesquisa, antes do uso da ferramenta, através de um questionário sobre informações pessoais e sobre Educação Ambiental;
- Em seguida, foram coletadas informações dos alunos durante o período de utilização do MEIO de 10 dias, através da base de dados do aplicativo, para que possam ser calculadas as taxas de engajamento.

No primeiro momento, os alunos foram submetidos a um questionário online estruturado A (Apêndice A) com questões discursivas para os dados pessoais e de múltipla escolha para o restante. Mais precisamente, as perguntas envolveram:

1. Dados pessoais;
2. Conhecimento conceitual sobre Educação Ambiental;
3. Prática da Educação Ambiental na sua cidade;
4. Ações pessoais relativamente ao meio ambiente;
5. Fatores motivadores para contribuição com o meio ambiente.

Os participantes foram instruídos sobre os objetivos desta pesquisa, e eventuais dúvidas foram esclarecidas.

O questionário tem o objetivo de traçar o perfil dos alunos em relação a Educação Ambiental, verificando o conhecimento sobre o assunto, a prática desse conhecimento, interesses e anseios sobre o meio ambiente. Os dados recolhidos são apresentados na Seção 4.2. que fala de engajamento.

Após a aplicação do A, os dados serviram como base para relacionar os dados encontrados com a taxa de engajamento no período descrito anteriormente.

No período de testes dos alunos com o MEIO, as informações que foram filtradas para análise de dados são informações necessárias para serem usadas no cálculo da métrica de engajamento, abordada na Seção 4.1.1. que trata do *Projeto de Gamificação* do MEIO.

Assim os dados foram confrontados através da correlação entre o questionário e as taxas de engajamento dos alunos para verificar e relação entre as duas etapas, confirmando ou não o engajamento dos alunos com a rede social.

### 3.5. Critérios de Exclusão

Critérios de exclusão foram determinados com base nos requisitos necessários para que um participante esteja apto para uma análise completa dos resultados encontrados através dele. Esses critérios levaram à exclusão de participantes de fases posteriores da pesquisa. São eles:

- Os participantes que não possuem smartphones com Android não terão o engajamento analisado nessa pesquisa (somente será apresentado como variável de resultado);
- O não preenchimento correto do questionário A e principalmente o campo identificador do aluno levou à exclusão do mesmo;
- A não a utilização correta do MEIO no período de teste estipulado na metodologia (dez dias) não terá a taxa de engajamento calculada (dados insuficientes). O requisito mínimo para validação da utilização do MEIO é de um registro de acesso (*login*) por aluno na rede social.

Esses parâmetros trazem confiança e facilidade para a análise dos dados, evitando conclusões a partir de informações insuficientes.

### 3.6. Métrica de Engajamento

O Engajamento é considerado a métrica mais importante para o sucesso de da Gamificação. Esse parâmetro permite avaliar se o processo de Gamificação está gerando o efeito desejado ou se é preciso aprimorar a estratégia.

Nossa métrica de engajamento foi definida tendo como base o modelo de Zotti (2014), que define uma fórmula genérica para cálculo de engajamento de cada usuário dentro do sistema Swapp-Laguna, descrita como:

A fórmula leva em consideração a ação identificada dentro de um conjunto de ações, ou seja,  $Ações = \{a_1, a_2, a_3, \dots\}$ . Para todo  $a$  pertencente a Ações,

existe um  $P_a$ , em que  $P_a$  é o peso daquela ação. Existe um número de ações ( $n_a$ ), que é o número de ocorrências dessa ação para cada usuário  $X$ . Isso é dividido por um fator, que é o número de entradas do usuário  $X$ .

O Swapp-Laguna é um sistema web que utiliza o Facebook para criar as causas do usuário dentro de um mapa próprio do sistema em formas de notificações, utilizando GPS.

Segundo Zotti (2014), o número de entradas pode ser qualquer informação inserida pelo cidadão (usuário) como por exemplo, uma sugestão, reclamação, foto, ou um vídeo. Zotti classifica como ações do cidadão: curtir, comentar e mencionar causas (postagens).

Assim, a taxa de Engajamento de cada usuário é representada por  $E_x$  que é a somatória de ações, multiplicadas pelo seu Peso correspondente, dividido pelo número de entradas, representada pela fórmula:

$$E_x = \frac{\sum_{a \in \text{Ações}} n_x a * P_a}{n^\circ \text{ entradas usuário } x}$$

O divisor da fórmula de Zotti (2014), representa o número de entradas do usuário. A fórmula faz a soma do produto das ações com seu peso, dividida pelo número de entradas do usuário.

Em relação à fórmula de Zotti, não ficou claro a diferença entre entrada do usuário e ação do usuário, como também o motivo de utilizar a divisão das duas variáveis. Ficou entendido que a entrada do usuário é considerada uma postagem realizada no Facebook que cria a notificação no mapa do Swapp-Laguna.

Aplicando o número de entradas ao contexto do MEIO, o engajamento só existe se o usuário realizar algum tipo de postagem. Caso o usuário não tenha realizado uma postagem ou entrada, o divisor da fórmula seria zero.

De acordo as ações definidas na seção 4.1.1 dessa pesquisa, que descreve o projeto da Gamificação, a primeira ação engajadora dentro do MEIO, seria o *login* (ou acesso) do aluno. O *login* é uma ação que diferencia o engajamento dos usuários, pois mesmo sem realizar postagens, ele pode está consumindo as informações contidas no MEIO, fazendo uso do conteúdo da ferramenta para o seu aprendizado. Por exemplo, se, e somente se, um usuário realizar mais acessos que outro usuário, o usuário com mais acessos realizados terá seu engajamento maior na ferramenta.

Portanto, para evitar esse problema, foi retirado o divisor entradas do usuário e desenvolvido uma nova métrica, mantendo o dividendo da fórmula de Zotti, e no divisor, utilizou-se a variável chamada de “*intervalo de tempo*” ( $\Delta t$ ) em dias.

A justificativa para essa escolha, deve-se ao fato de que o engajamento deve ser realizado levando em consideração o período de utilização dos usuários, ou seja, o intervalo de tempo ( $\Delta t$ ). Assim a nova métrica tem como resultado o engajamento médio de cada aluno. Sem levar esse intervalo de tempo, um aluno com resultado maior de engajamento, não necessariamente terá mais engajamento que outro aluno, a não ser que ambos tivessem o mesmo intervalo de tempo no mesmo sistema gamificado. Assim a nova métrica tem como resultado o engajamento médio de cada aluno, possibilitando a comparação de usuários com intervalos de tempos diferentes.

A fórmula final proposta na pesquisa é mostrada a seguir: uma ação identificada dentro de um conjunto  $\{a_1, a_2, a_3, \dots\}$  de ações. Para cada ação  $a_i$  há um “peso”  $P_{a_i}$  e um  $F_{a_i}$ , que é a frequência (a quantidade de vezes que a ação é realizada pelo usuário) da ação  $a_i$  de um usuário X. Será feita a soma dos produtos de  $F_{a_i}$  e  $P_{a_i}$ . O resultado dessa soma será dividido pelo intervalo de tempo em dias chamado de  $\Delta t_x$ .

A taxa de engajamento de cada usuário X será então representada por  $E_x$ , que é a somatória de  $F_{a_i}$  multiplicada pelo seu  $P_{a_i}$ , dividido pelo  $\Delta t_{a_i}$ , como representado na fórmula a seguir:

$$E_x = \frac{\sum F_{a_i} * P_{a_i}}{\Delta t_x}$$

Para aplicar a fórmula deve-se obter os pesos de cada ação do usuário que foram obtidos na etapa de Comportamentos-alvo do Projeto de Gamificação descrito na Seção 4.1.1.2. Na metodologia, optou-se utilizar o mesmo intervalo de tempo para os alunos: dez dias de utilização do MEIO.

### 3.7. Análise

É a partir da análise dos dados que a pesquisa passa a ser explicativa, pois com ela se busca explicar os fenômenos a partir dos dados coletados (WASLAWICK, 2014 p. 22).

Os dados foram reunidos e organizados em uma planilha do programa Microsoft Office Excel 2010. Posteriormente os mesmos foram submetidos a testes

estatísticos: para as variáveis aleatórias discretas foi usado o teste de correlação Pearson Qui-quadrado e para as variáveis aleatórias contínuas foi aplicado o teste T de Student, ambos como Intervalo de Confiança de 95% e significância em  $p < 0,05$ . Para tanto, os dados foram transferidos para o programa estatístico SPSS versão 20.

A análise buscou identificar se os dados obtidos confirmam a hipótese da pesquisa. Os resultados obtidos após o cálculo da métrica de engajamento serviu de base para verificação se os alunos estiveram engajados com o MEIO.

Para Mascarenhas (2012, p. 57), para analisar os dados devemos seguir as seguintes etapas: classificação, codificação e tabulação. Na classificação, os dados devem ser divididos em categorias. A codificação simboliza as categorias, para uma melhor organização das informações. Logo em seguida essas informações codificadas são tabuladas, ou seja, as informações são representadas por meios de tabelas e gráficos.

Assim, os dados seguiram as etapas descritas por Mascarenhas para uma melhor organização dos resultados. Assim foram utilizados gráficos e tabelas com as informações obtidas após a coleta e análise dos dados. Apresentamos essa análise na Seção 4.2.

### 3.8. Síntese da Metodologia

A apresentação desse capítulo visa explicar como a pesquisa foi desenvolvida, descrevendo as características dos participantes, do método de pesquisa, as etapas metodológicas utilizadas que vai do desenvolvimento do protótipo até a análise dos dados coletados nos testes. Para esse trabalho foi utilizado alunos de nível médio do IFPI na cidade de Paulistana. Todas as etapas descritas nas seções, buscam entender e analisar o engajamento dos sujeitos dentro da rede social MEIO.

## 4. PROTÓTIPO

Nesse capítulo, inicialmente, será descrita a rede social MEIO, o Projeto de Gamificação e os principais elementos de Gamificação utilizados.

O MEIO é uma rede social móvel baseada em localização que alia conceitos da Aprendizagem Móvel com a Gamificação, buscando engajar os cidadãos com a Educação Ambiental, utilizando mapas e localização como ambiente principal (SANTOS; SOUZA; SILVA, 2016). O termo MEIO surgiu de um acrônimo em inglês *My Environment Is Outstanding*<sup>15</sup>, tendo como proposta fomentar o empoderamento social, estimulando os usuários a informar e resolver problemas ambientais de sua comunidade de forma autônoma na cidade, ou seja, a liberdade para divulgar e resolver problemas ambientais de forma independente na rede social.

O desenvolvimento da rede social foi feito na plataforma Android, escolhida pela sua popularidade no mercado de dispositivos móveis. A plataforma Android impactou fortemente o mercado de dispositivos móveis e conseqüentemente contribuiu com a difusão da Aprendizagem Móvel. Segundo Strategy Analytics (2014) 79% dos smartphones no mundo em 2013 tiveram como escolha o Android, valor esse que representa um domínio no mercado de smartphones.

Com relação aos assuntos abordados na rede social, podemos destacar temas como lixo, incêndios, poluição, desmatamento, coleta seletiva e sustentabilidade urbana, assuntos importantes da Educação Ambiental. No processo de desenvolvimento do MEIO, foram levantadas regras, ganhos, pontuações, níveis e a interação entre os participantes de acordo com a proposta de Gamificação.

Inicialmente, iremos descrever o processo de Gamificação do MEIO, seguindo os passos da metodologia de design citada anteriormente, e na seção subsequente serão descritas as funcionalidades, mecânicas e dinâmicas da versão executável.

### 4.1. Projeto da Gamificação do MEIO

Como descrito no Capítulo da metodologia da pesquisa, o primeiro passo para construção da ferramenta MEIO foi definir as diretrizes e características lúdicas da rede social. Para isso, seguimos os 6 passos de design do framework *Gamification*

<sup>15</sup>

Tradução: Meu Meio Ambiente é Excepcional

*Design Framework* de Werbach e Hunter (2012), usado para projetar elementos lúdicos no desenvolvimento de um sistema.

A seguir será apresentada a implementação de cada passo dessa metodologia no processo de Gamificação do MEIO.

#### 4.1.1. Passo 1: Objetivos do Negócio

O tema central abordado na rede social trata do engajamento de ações voltado à Educação Ambiental. Através dessas ações, informações relacionadas ao tema podem ser evidenciadas pelos usuários, facilitando a resolução ou o controle de problemas, além de disseminar as informações correntes no dia a dia dos usuários, como práticas sustentáveis e de cuidado com o meio ambiente.

As atitudes colaborativas dos usuários devem partir da consciência existente nos mesmos, bem como promover conscientização entre eles. O compartilhamento de informações é assim uma parte importante da ferramenta, e pode proporcionar soluções coletivas de problemas. As informações são fornecidas através de um ambiente online. Os usuários devem estar conectados na Internet para que as informações possam ser trocadas entre os usuários da rede social.

Como dito antes, o MEIO aplica mecanismos de Gamificação para engajar os usuários dentro da rede social, através do envolvimento de ações que motivem a colaboração dos usuários.

O MEIO tem a missão de ser uma ferramenta que seja utilizada no dia a dia dos usuários, à medida que novas informações possam surgir relacionadas com as atividades propostas dentro da rede social, servindo como meio informacional e educacional para os indivíduos inseridos dentro daquele contexto.

Assim, o projeto pôde apontar como objetivos os apresentados de forma sintetizada conforme o quadro a seguir:

Quadro 2 - Objetivos do Negócio

<b>Objetivos</b>
Informar sobre acontecimentos ambientais urbanos
Promover a discussão entre os usuários sobre os acontecimentos postados
Engajar os usuários com a prática da Educação Ambiental

Fonte: dados originais

A informações devem aparecer como pontos localizados no mapa do ambiente urbano. As informações coletadas podem propor discussões, reações e

conhecimento sobre o meio ambiente e a ação da população que utilizam a ferramenta.

#### 4.1.2. Passo 2: Comportamentos-alvo

Determinar comportamentos esperados do usuário durante a utilização da ferramenta é nossa segunda etapa metodológica. Segundo Werbach e Hunter (2012), esses comportamentos-alvo são identificados com ações dos usuários, devem ser específicos e mensuráveis para que possam fornecer dados de desempenho para análise pós implementação.

As ações desejáveis na ferramenta organizadas de acordo com o grau de importância de cada uma na rede social. Assim foram reunidos e organizados de acordo com o quadro a seguir:

Quadro 3 - Lista de comportamentos-alvo do MEIO e seu peso em ordem crescente

<b>Ação/Comportamento</b>	<b>Peso/ Grau de importância</b>
<b>Login</b>	1
<b>Curtir</b>	2
<b>Comentar</b>	3
<b>Postar</b>	5

Fonte: dados originais

Por se tratar de uma rede social, as ações de curtir, comentar e postar são ações de suma importância para a dinâmica do MEIO. O peso de cada comportamento foi baseado na relevância de contribuição para uma rede social.

O *login* possui o menor peso, pois dentre as ações, é a que fornece menos informação para a rede social. Essa ação, todavia, é importante pois leva o usuário a visualizar o mapa ambiental de sua cidade através do aplicativo, bem como os problemas e as soluções encontradas e compartilhados por outros usuários colaboradores. A ação de realizar *login* leva o usuário a adquirir conhecimento quando visualiza as postagens, os comentários e as curtidas dos demais usuários dentro do MEIO.

O login foi utilizado como variável de ação de engajamento dos membros da comunidade online pesquisada por Bista et al (2012). Zotti (2014), também utilizou o login para avaliar o engajamento de usuários do tipo Gestor-Admin. O login pode ser analisado como *Entry Event* muito utilizado em jogos sociais como já apresentado na seção 2.3.6 sobre as métricas de engajamento.

A postagem é a ação mais importante pois ela é a fonte de informações. Sem postagens não há comentários, nem curtidas, nem aprendizagem, nem engajamento.

Curtidas expressam feedback de reação e apoio. O botão “curtir” é uma forma participar de uma interação sem precisar elaborar uma resposta. Assim, torna-se visível a participação com um investimento mínimo, sinalizando que a mensagem foi recebida. Também seria uma forma menos comprometida de se expor em uma postagem, pois não há a elaboração de um enunciado para explicitar a participação do ator (RECUERO, 2014). São duas formas de capital social, focadas na difusão da informação para a rede social e na difusão do apoio/ contato entre os dois participantes da conversação (formas de capital social de primeiro nível, de acordo com Bertolini e Bravo (2004).

Comentários discutem/debatem em cima das informações, aumentando a interação. O comentário, portanto, parece envolver um maior engajamento do ator com a conversação e um maior risco para a face, pois é uma participação mais visível. Isso porque aquilo que é dito pode ser facilmente descontextualizado. Essa compreensão do comentário como um risco para a face também leva muitos usuários a desistir de comentar e optar por apenas “curtir” a postagem, uma vez que o risco para a face é melhor (RECUERO, 2014).

A implementação dessa etapa tem uma importância adicional na elaboração dos resultados dessa pesquisa: cada ação/comportamento descrito será considerada no cálculo da métrica de engajamento dos alunos.

#### 4.1.3. Passo 3: Jogadores

O MEIO tem como público alvo indivíduos interessados em ajudar e aprender sobre o meio ambiente do qual fazem parte, podendo ser um cidadão urbano ou estudante preocupado com melhorias da qualidade de vida da cidade e sustentabilidade. Os indivíduos que não tem esse interesse inicial sobre o tema meio ambiente, poderão ser conquistados pela ferramenta caso ela consiga estimular a motivação do seu uso, quer seja pelas próprias funcionalidades da ferramenta, quer seja por influencia de amigos que estão utilizando o MEIO.

No contexto educacional, o MEIO pode ser utilizado para fins didáticos, ao gerar discussões dentro e fora da sala de aula sobre as informações que foram inseridas pelos alunos ou por outras pessoas na ferramenta, contextualizando as

informações com relação ao cuidado com o meio ambiente e com os hábitos saudáveis praticados no dia a dia.

Apesar de poder ser utilizado em outros contextos, na ferramenta só há um tipo de jogador. Não existe na rede social um jogador mediador no processo ou com funções específicas e diferenciadas, pois todos têm acesso às mesmas funcionalidades na rede social, diferentemente do Swapp-Laguna (citado no referencial teórico), que possui três tipos de usuários: o usuário do tipo cidadão, o usuário do tipo fiscalizador e o usuário do tipo gestor administrador (ZOTTI, 2014).

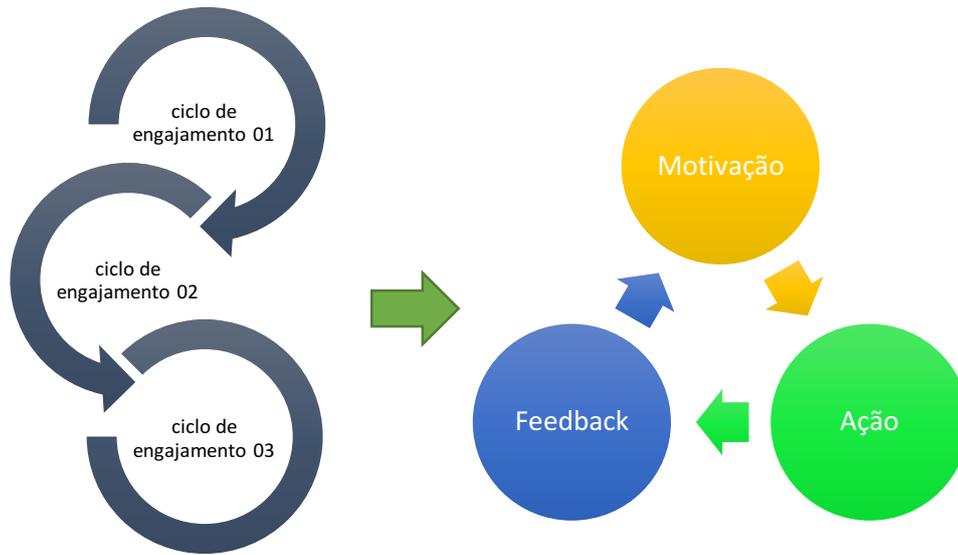
No mesmo tipo de jogador pode haver perfis diferentes como os tipos descritos por Bartle (2011) na seção 2.3.2: exploradores, empreendedores, socializadores e predadores.

#### 4.1.4. Passo 4: Ciclos de Atividade

Foram levantados os principais ciclos de atividades que a rede social poderá oferecer aos jogadores. Fizemos a divisão em dois grupos, ciclos de engajamentos e degraus de progressão (WERBACH; HUNTER, 2012).

Segundo Werbach e Hunter (2012), os ciclos de engajamento se iniciam com a ação de um usuário que gera um feedback. Esse feedback atua como motivador do usuário com as ações desempenhadas no sistema. Já os degraus de progressão são as experiências que o usuário adquire com o sistema através dos ciclos de engajamento. Sua progressão representa o domínio do jogador e sua capacidade de realizar as ações do sistema. A Figura 9 ilustra como funcionam os ciclos de atividade dentro de um jogo.

Figura 9 - Ciclos de engajamento (esquerda) e degraus de progressão (direita)



Fonte: dados originais

Nessa linha, descrevemos os ciclos de engajamento e os degraus de progressão que fazem parte do contexto da rede social MEIO no Quadro 4.

Quadro 4 - Ciclos de Atividade do MEIO

<b>Ciclos de Engajamento</b>
Receber curtidas das postagens feitas
Receber comentários das postagens feitas
Receber pontos e/ou emblemas e/ou trocar avatar na realização de postagens
Receber pontos e/ou emblemas e/ou trocar avatar ao receber curtidas nas suas postagens
<b>Degraus de Progressão</b>
Estar entre os melhores pontuadores da rede social (pontos, emblemas, avatar)
Ter as melhores postagens (mais curtidas e comentários)

Fonte: dados originais

Como mostra o Quadro 4, foram identificados 4 ciclos de engajamento dentro do MEIO. O primeiro ciclo acontece quando o usuário recebe o feedback de curtidas pelos usuários após ele ter realizado uma postagem no mapa do MEIO. O feedback fornecido pelas curtidas, motivam o usuário a realizar mais postagens. Motivação parecida ocorre quando o usuário recebe o feedback de comentários. O terceiro e quarto loop de engajamento é ganhar pontos, emblemas e/ou trocar avatar quando o jogador realiza postagens ou recebe curtidas nas suas postagens.

Os ciclos de engajamento são fatores importantes para se identificar que tipos de ações podem devolver um feedback positivo para o usuário. O feedback servirá como incentivo para novas ações e como fator motivador (WERBACH; HUNTER, 2012).

O degrau de progressão do MEIO o jogador busca estar entre os melhores na rede social. Para isso ele pode escolher se quer estar entre os melhores pontuadores, ou se quer ter as melhores postagens (as mais curtidas e comentadas) da rede social. Os degraus de progressão devem ser bem definidos, pois é através deles que podemos caracterizar os tipos de progressões que os usuários poderão receber por meio dos ciclos de engajamento.

#### 4.1.5. Passo 5: Diversão

O MEIO visa contemplar elementos de diversão para variados perfis de jogadores. Essa etapa visa garantir que o sistema gamificado seja divertido, e é um fator tão importante quanto as etapas anteriores (WERBACH; HUNTER, 2012). Pelas características descritas até agora sobre a rede social, os elementos podem ser atraentes para três perfis de jogadores: o socializador, o explorador e o conquistador.

O perfil socializador pode se divertir com os elementos da rede social, como as postagens, comentários e curtidas. A satisfação acontece quando o jogador é reconhecido pelas ações dos demais jogadores dentro da rede social através de reações (curtidas e comentários) nas suas postagens realizadas.

Já o perfil explorador tem a possibilidade de se divertir com a experiência auferida com o uso do MEIO (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011). Os degraus de progressão como a pontuação, o *avatar* e os emblemas podem ser usados como variáveis para medir o grau de experiência do usuário. Os emblemas e *avatars* são desbloqueados ao longo das ações desempenhadas pelos jogadores dentro da rede social, de acordo com a pontuação de cada jogador.

Para o perfil conquistador, podemos perceber essa característica através das pontuações, dos rankings e níveis com *avatars*, tornando esses elementos fatores de diversão dentro da rede social visando uma competição entre os jogadores em busca por melhores posições e pontuações. O Quadro 5 contém as principais ações de divertimento de acordo com o perfil de jogador.

Quadro 5 - Elementos divertidos para os jogadores de acordo com o seu perfil

<b>Diversões</b>	<b>Perfil do Jogador</b>
Receber o reconhecimento pelo sistema através da conquista de emblemas	Conquistador
Receber o reconhecimento dos outros usuários através das curtidas das postagens	Socializador,
Progredir em pontos com a ajuda dos colegas através das curtidas	Conquistador,
Realização de postagens de diversas categorias	Socializador, Explorador
Reconhecimento pelo sistema através da conquista dos emblemas	Conquistador
Mudança de nível pelo sistema por meio de avatar	Conquistador
Rankings de pontuações	Conquistador, Explorador
Recurso do Mapa, encontrar as postagens	Explorador, Socializador
Comentar postagens de outros usuários	Socializador

Fonte: dados originais

#### 4.1.6. Passo 6: Ferramentas

Contemplando a mobilidade do aplicativo MEIO, o ambiente Google Maps foi utilizado para exibir as postagens criadas pelos usuários, de acordo com a posição geográfica em que cada postagem foi criada. As ações dentro da rede social só podem ser realizadas mediante acesso à Internet, pois as informações das postagens devem surgir em tempo real e no local. Veja o Quadro 6:

Quadro 6 - Ferramentas disponíveis no MEIO

<b>Ferramentas</b>	
Apelido (username)	<i>Avatar</i>
Pontuação	Postagem
Rede Social	Comentários
Emblemas	Curtidas
Mapa	<i>Ranking</i>

Fonte: Dados originais

O apelido ou username é a expressão que identifica o jogador dentro da rede social de forma única. Já o *avatar* é um personagem que o jogador recebe e está atrelado ao seu perfil e à sua pontuação. O jogador não tem opção de escolher seu *avatar*, pois a escolha é feita pelo sistema automaticamente, de acordo com a lógica de pontuações estabelecidas pelo MEIO.

A pontuação é o elemento principal do ambiente, pois através dela podemos gerar outros mecanismos, como emblemas, *avatar* e *rankings*. A jogador ganha pontos ao realizar postagens e receber curtidas. O *feedback* é o retorno que o usuário tem com as atividades desempenhadas no MEIO e acontece por meio das pontuações e dos emblemas conquistados. Os emblemas são adquiridos de acordo com pontuações e são figuras representativas de assuntos como sustentabilidade e espécies de meio ambiente.

No contexto das redes sociais, o papel principal é o relacionamento entre os jogadores e o envolvimento nas atividades realizadas por eles. É o momento em que os usuários podem compartilhar conhecimento, opiniões, críticas e elogios.

As curtidas e comentários das postagens dos jogadores são elementos importantes. Em termos de pontuação, somente as curtidas são usadas para aumento de pontos dentro da rede social. Já um comentário não gera pontos pois evita que o jogador possa ele mesmo realizar comentários sucessivos visando somente a pontuação a fim de se auto beneficiar dentro da rede social. Mas é uma função com característica importante no processo de status social e troca de informações e sendo um fator de engajamento do jogador.

O Mapa é o ambiente gráfico que os jogadores irão explorar na rede social e permite o acesso às postagens realizadas pelos jogadores de acordo com a sua localização. Locais conhecidos pelos jogadores podem conter postagens que caracterizam a situação ambiental daquele lugar. O *ranking* é um elemento que classifica os jogadores do MEIO. O jogador poderá verificar a sua posição a nível de cidade, estado ou mesmo do país. A pontuação do jogador no MEIO é o elemento gerador dos rankings.

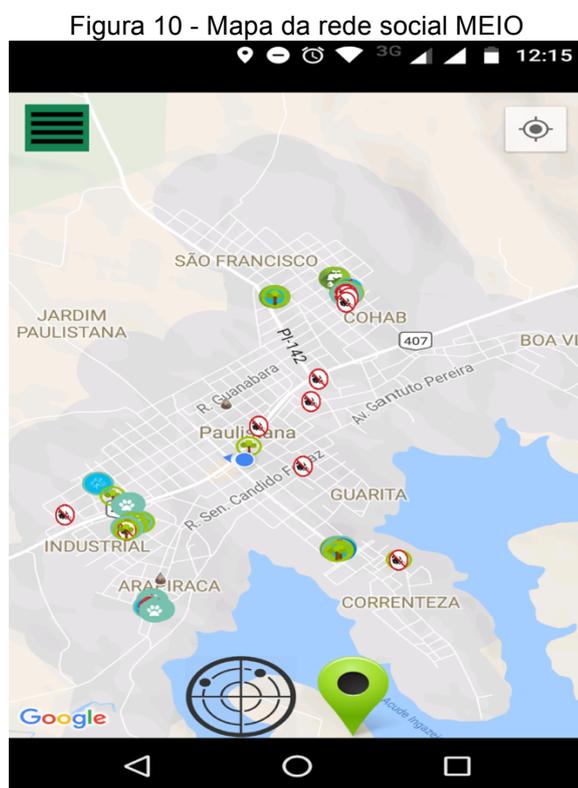
## 4.2. Dinâmicas e Mecânicas

Descrito o design de Gamificação, apresentamos o produto final utilizado pelos alunos durante a fase de testes, descrevendo suas principais funções, dinâmicas e mecânicas aplicadas.

O MEIO encontra-se disponível para download na *loja virtual de aplicativos da Google*<sup>16</sup>. Ao realizar a instalação do aplicativo, o usuário ou jogador deve realizar o cadastro e só após o cadastro ele poderá acessar a rede social através do seu *login*.

<sup>16</sup> Disponível: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.maykol.meio>

Após o *login*, a primeira tela (a mais importante) a ser visualizada é o mapa geográfico do usuário, baseado na sua localização do GPS, exibindo (se houver), as postagens próximas que foram inseridas pelos usuários. A Figura 10 apresenta a tela inicial do aplicativo.



Fonte: Dados originais

No mapa, o usuário pode publicar, visualizar, comentar e curtir as postagens. As postagens são exibidas no mapa em formato de ícone no local exato (GPS) de acontecimento da postagem, e, ao clicar sobre ela, a postagem é aberta, com as informações (título, foto, categoria e descrição) cadastradas pelo usuário. Ao abrir a postagem, os usuários podem interagir, podendo curtir e comentar a postagem por meio de sugestões, elogios e críticas. Essa interação entre os usuários é um importante meio de socialização entre os indivíduos, uma das quatro razões classificadas como motivadoras por Zichermann e Cunningham (2011).

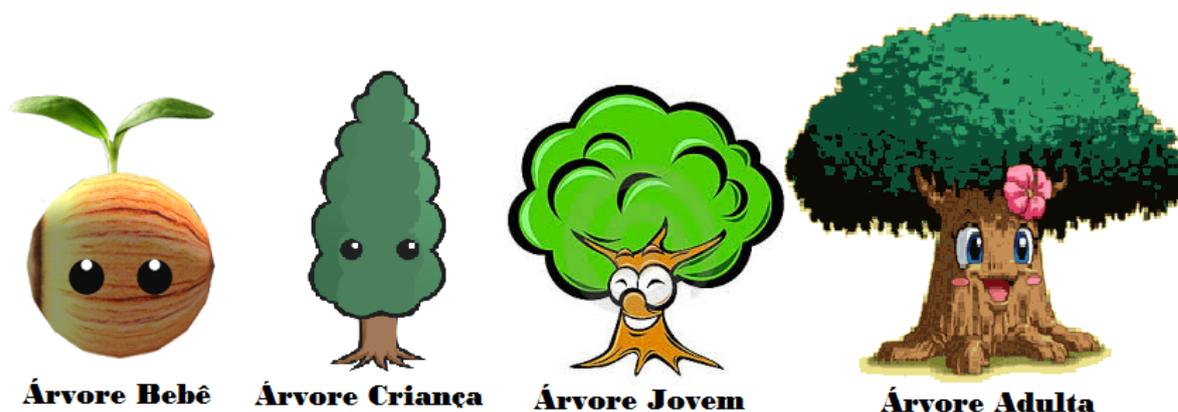
Durante a pesquisa, houve a tentativa de durante o desenvolvimento da rede social, inserir funcionalidades importantes na usabilidade e interação do usuário com o sistema. Entretanto, não houve tempo hábil para implementá-las, pois a rede social foi desenvolvida durante o andamento dessa dissertação e o prazo final de entrega do protótipo não foi suficiente para desenvolvê-las. Essas funcionalidades são listadas a seguir:

- Definir um tempo de permanência de uma postagem, dependendo de sua categoria. Caso o usuário julgue a postagem resolvida ou solucionada, o usuário poderá retirá-la do mapa;
- O usuário ter a possibilidade de exibir as postagens do mapa por categoria, exibindo as postagens do seu interesse, apenas;
- Compartilhamento das postagens realizadas no MEIO com outras redes sociais (Facebook, Instagram, WhatsApp, outras);
- Aviso ao usuário das principais ações que acontecem ao seu redor por meio de notificações do Android. As notificações avisam o jogador quando algo acontece com as suas postagens, como curtidas e comentários

Cada usuário, através de um perfil, apresenta e informa as ações ambientais (positivas ou negativas) de sua autoria e de outras autorias, acumulando recompensas por sua colaboração no aplicativo (através de curtidas por outros usuários – um dos aspectos de Gamificação). Após o primeiro acesso, o jogador recebe um *avatar* que representará seu nível inicial na rede social.

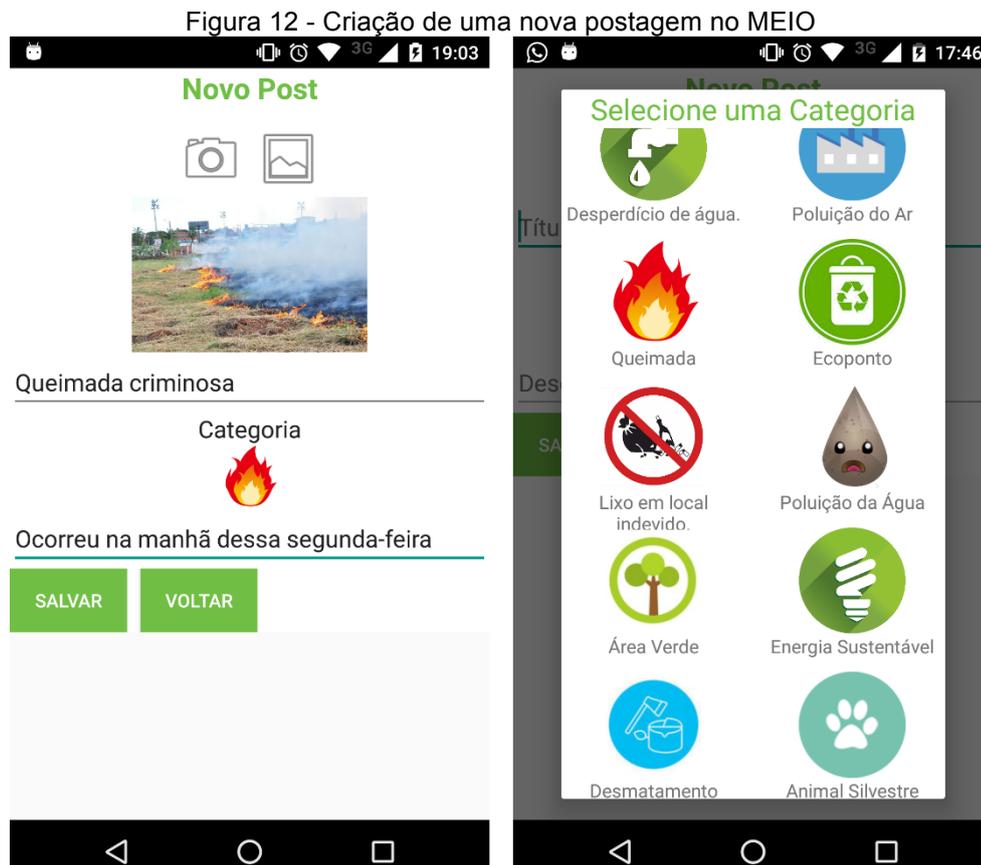
Ao atingir determinadas pontuações, seu *avatar* é substituído por outro avatar de nível acima ao anterior. Cada *avatar* representa um estágio de crescimento de uma árvore, que começa como uma semente até um atingir o nível adulto de uma árvore. Esse é um dos elementos motivadores ao utilizar a ferramenta. Muntean (2011) aponta que esse tipo de mecânica é uma característica importante da Gamificação, pois representa progresso, continuidade e estimula a motivação extrínseca dos usuários. Assim, existem quatro níveis de avatares que são apresentados na Figura 11:

Figura 11 - Tipos de avatares de usuário MEIO



Fonte: (SANTOS; SOUZA; SILVA, 2016)

Todas as postagens disponíveis a serem publicadas estão relacionadas com meio ambiente e sustentabilidade. São informações que os usuários encontram no seu dia-a-dia e podem compartilhar com os demais jogadores. A postagem é feita por meio de uma foto com título e descrição da postagem (Figura 12) e seleciona-se uma das categorias disponíveis pela rede social.



Fonte: dados originais

Cada postagem representa um tipo de informação relacionada com o meio ambiente. Ao realizar a postagem o usuário acumula 10 pontos na rede social, independente da categoria. Essas postagens foram categorizadas como:

- Energia Sustentável: locais que utilizam qualquer tipo de energia sustentável, como energia solar, energia eólica, energia hidroelétrica;
- Ecoponto: são locais de entrega voluntária de pequenos volumes de entulho ou de coleta seletiva;
- Lixo: locais em que são encontrados lixos depositados em locais indevidos;
- Queimada: locais de incêndio clandestino em áreas urbanas ou de preservação ambiental;

- Animal Silvestre: animais silvestres encontrados em locais urbanos ou em rodovias em estado de vulnerabilidade;
- Poluição da Água: locais em que são encontrados focos de poluição de lagos, rios e mares;
- Poluição do Ar: pontos em que são encontrados poluição do ar, como em veículos e indústrias;
- Desmatamento: locais de desmatamento indevidos;
- Desperdício de Água: locais em que se é desperdiçada água na cidade, como em vazamentos de tubulações e atitudes humanas;
- Área Verde: locais de preservação ambiental encontrados pelas cidades e nos entornos, como em parques ambientais.

Quanto ao sistema de curtidas, o usuário tem a possibilidade de realizar quatro tipos: Gostei, Amei, Obrigado e Comemorar (Figura 13). Dependendo do tipo de curtida que a postagem recebe, a pontuação será diferente, dependendo do nível de expressão emocional que o tipo representa. O usuário poderá escolher apenas um tipo de curtida em uma postagem, podendo alterar o tipo se preferir.

Figura 13 - Tipos de curtidas de uma postagem



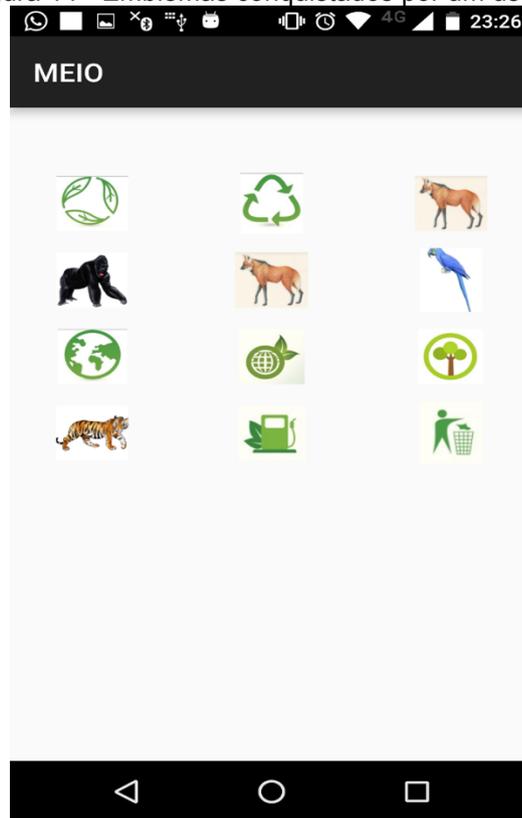
Fonte: dados originais

O tipo “Gostei” é o tipo mais simples de curtir e representa 1 ponto para o autor da postagem. O tipo “Obrigado” com 2 pontos, expressa uma emoção mais específica do que “Gostei”. Já os tipos de curtidas “Amei” e “Comemorar”, expressa o lado emocional intrínseco melhor, representando cada uma, 4 pontos em uma postagem. Com as curtidas, são expostas as reações intrínsecas dos usuários com a rede social, demonstrando o lado emocional dos usuários com a postagem realizada, estimulando o envolvimento promovido pela Gamificação, de acordo com Zichermann e Cunningham (2011).

As ações de postagem e curtidas, contribuem para que o usuário acumule pontos, mude de avatar e também conquiste emblemas. Os emblemas são prêmios

que o usuário conquista diante de suas pontuações quando atingidas em determinado momento na rede social. Os emblemas no MEIO contemplam a sustentabilidade, espécies de animais e árvores ameaçadas em extinção e outras representações do meio ambiente e preservação ambiental. Cada usuário tem acesso, somente aos seus emblemas conquistados.

Figura 14 - Emblemas conquistados por um usuário

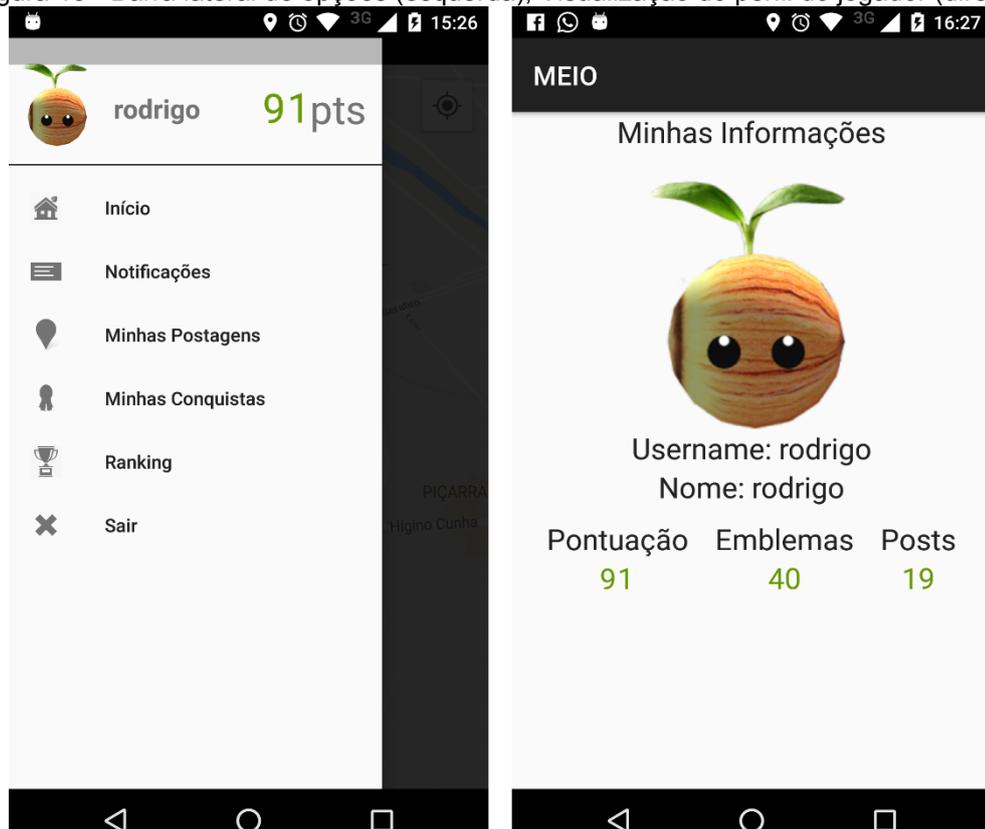


Fonte: dados originais

A pontuação é um dos principais motivadores extrínsecos na Gamificação Bista et al (2012) e conferem status ao usuário, sendo detentor de uma visibilidade de destaque no MEIO. Quanto mais pontos o usuário fizer, conquista mais emblemas e conseqüentemente mais destaque social entre os usuários do MEIO.

Na Figura 15 (à esquerda) temos o menu da rede social, com opções disponíveis ao jogador como “Notificações” (não implementado), “Minhas Postagens”, “Minhas Conquistas” e “Ranking”. Em “Minhas Postagens”, são visualizadas as postagens que o jogador já cadastrou na rede social enquanto em “Minhas Conquistas” são listados os emblemas conquistados pelo jogador.

Figura 15 - Barra lateral de opções (esquerda); Visualização do perfil do jogador (direita)



Fonte: dados originais

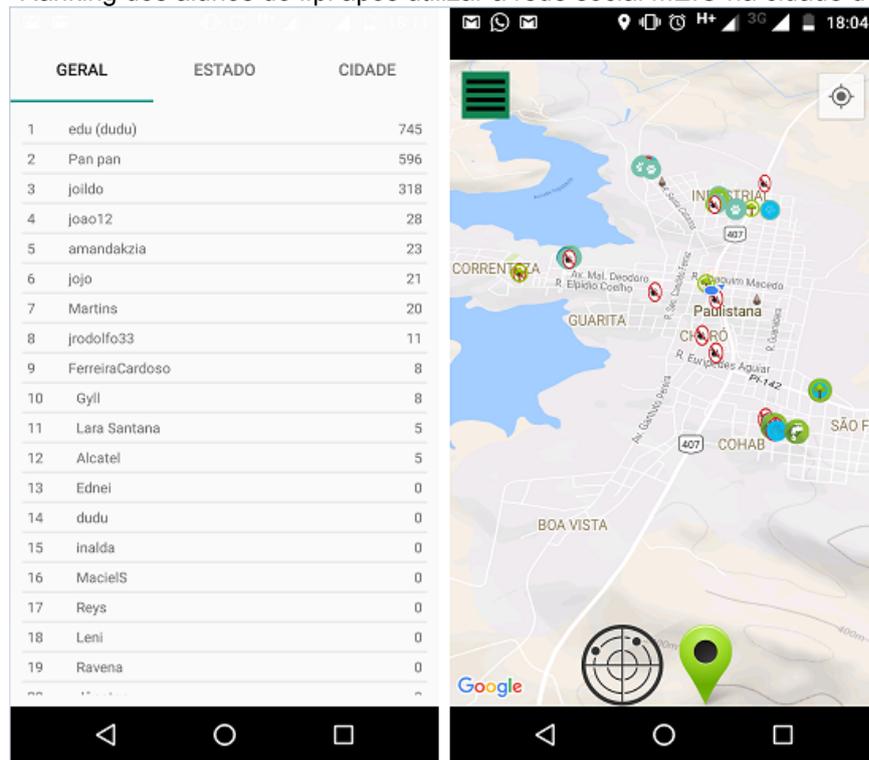
O status é o tipo mais explícito de atribuição de recompensas e pode ser encontrado na forma de *rankings* dos melhores jogadores, distribuição de *badges* ou por aferição dos próprios jogadores. A aferição talvez seja o modo mais significativo para os envolvidos em um jogo, através do reconhecimento público dos demais participantes pelas suas ações na ferramenta (curtidas). Assim o MEIO permite, através do perfil do jogador, exibido na Figura 15 (à direita), visualizar seu perfil com sua pontuação, quantidade de emblemas e postagens realizadas.

Como último item do menu, temos o “*Ranking*”, que exhibe a classificação de pontos de todos os jogadores em três modalidades, como é mostrado na Figura 16:

- *Ranking* Geral: Sistema de classificação de todos os usuários da rede social;
- *Ranking* por Estado: Sistema de classificação de acordo com o estado do usuário
- *Ranking* por Cidade: Sistema de classificação de acordo com a cidade do usuário.

Podemos observar que os usuários podem verificar a sua posição diante dos demais usuários. Essa característica é um efeito motivador de engajamento do MEIO.

Figura 16 – Ranking dos alunos do ifpi após utilizar a rede social MEIO na cidade de Paulistana



Fonte: dados originais

Desenvolvemos a rede social como um aplicativo Android para facilitar o acesso aos usuários por meio da mobilidade e juntamente com a Gamificação terá a responsabilidade de atrair positivamente o interesse das pessoas e contribuir pela motivação diante da Educação Ambiental. A seguir iremos apresentar os resultados encontrados na pesquisa com a interação dos alunos do IFPI com o protótipo da rede social desenvolvido.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentados e discutidos os resultados encontrados através do questionário e dos testes com os alunos do IFPI no MEIO, analisando o engajamento dos alunos estatisticamente e através de observação.

### 5.1. Engajamento

Antes de analisar o engajamento na rede social MEIO, foi aplicado um questionário envolvendo alunos matriculados nos cursos técnicos (integrado e técnico) de informática, agropecuária e mineração. O questionário, chamado de A, tem o objetivo de coletar informações dos alunos participantes, permitindo uma visão do perfil do público a ser investigado.

Antes da aplicação do questionário, foi feita uma apresentação da rede social aos alunos, descrevendo suas características e como usá-la. Ao final da apresentação, foi disponibilizado o endereço do MEIO na *Play Store* da Google para instalação em seus smartphones Android. A partir desse dia, foi iniciado a contagem do período de utilização dos alunos, em 10 dias, e assim foram consideradas todas as ações realizadas por eles.

O questionário foi elaborado utilizando variáveis (perguntas) de natureza objetiva, descritiva e afirmativa. A coleta por esse instrumento foi realizada uma semana antes da fase de experimento com a rede social MEIO. A disponibilização se deu através da ferramenta online chamada de *Google Forms*<sup>17</sup> (Apêndice A), preenchidos no laboratório de informática do Instituto Federal do Piauí campus Paulistana. Ao final, foram coletadas informações de 208 alunos que se propuseram a participar da pesquisa.

As informações foram organizadas em uma planilha eletrônica, onde cada coluna representou uma pergunta (variável) do questionário A e cada linha as respostas de um aluno. Após a organização dos dados, foram excluídos da planilha os alunos que não preencheram o questionário corretamente, principalmente a variável chamada “identificador”. O “identificador” foi incluído com o objetivo de identificar cada aluno na fase de coleta por questionário e durante sua utilização do MEIO, facilitando a correlação estatística das informações para a análise do

<sup>17</sup> Fonte: <https://www.google.com/forms/about/>

engajamento de cada aluno. Assim, os alunos validados no questionário resultaram em uma nova planilha, com respostas de 180 alunos, sendo essa quantidade considerada na etapa de uso do MEIO.

Durante o período de uso, observou-se a procura dos alunos participantes junto ao pesquisador, relatando as dificuldades no uso do MEIO. As principais dificuldades descritas pelos alunos foram:

- Aplicativo apresentava lentidão (problema de internet);
- Falhas para realização de login (várias tentativas até conseguir acessar a rede social)
- Falhas durante a realização de uma postagem;
- Aplicativo travando ou lento quando utilizado no dispositivo do aluno;
- Aplicativo fechado inesperadamente;
- Dificuldade de acesso à internet móvel (dificuldade de realizar as ações no MEIO).

Essas dificuldades podem ter influenciado diretamente no engajamento final dos alunos dentro da rede social. Essas dificuldades não foram levadas em conta para essa pesquisa.

Ao final dos dez dias, as informações registradas foram extraídas do banco de dados do MEIO e organizadas em uma planilha para iniciar a correlação com os dados obtidos no Questionário A. Dos 180 alunos validados no questionário, 72 realizaram o cadastro inicial do MEIO. A realização do cadastro, segundo definido no Projeto de Gamificação, não é considerada uma ação desejável para o engajamento.

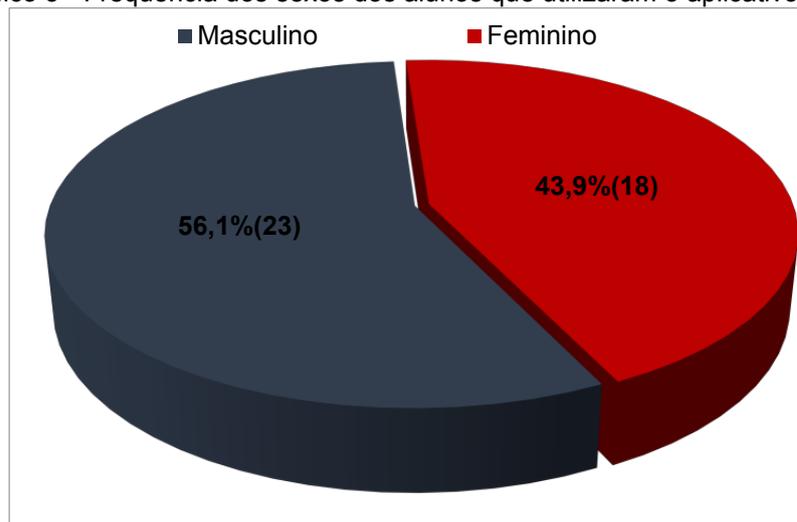
A primeira ação de engajamento considerada no MEIO é o *login*. Os alunos que apenas se cadastraram, mas não acessaram os recursos disponíveis dentro do MEIO, também foram desconsiderados na análise do engajamento. Assim, dos 72 alunos cadastrados na rede social, 41 alunos realizaram pelo menos um login, representando 22,7% do total de alunos do questionário (180 alunos), baseado nos critérios de exclusão, estabelecidos na seção 3.5. As dificuldades relatadas anteriormente pelos alunos durante os testes com o MEIO podem ter influenciado nessa redução considerável de alunos nas ações de engajamento.

A métrica desenvolvida, foi aplicada em cada um dos alunos (41 alunos). Após o cálculo da taxa média de engajamento, foram aplicados testes estatísticos sobre os dados coletados no questionário e no uso do MEIO, realizando a correlação

entre essas variáveis. Foram utilizados testes de Pearson Qui-quadrado e T de Student sobre os dados, ponderando as discussões necessárias a esses resultados. Esses testes foram realizados para analisar o engajamento desses alunos de acordo com suas características, ações e opiniões coletadas na pesquisa.

Iniciando os testes sobre os 41 alunos que utilizaram a rede social, foi calculado a frequência desses alunos quanto ao sexo. Constatou-se que, 56,1% dos alunos que apresentaram engajamento eram do sexo masculino e 43,9% do sexo feminino. Aplicando o teste Pearson Qui-quadrado com  $IC^{18}$  95% e significância estabelecida em  $p < 0,05$ , obtivemos p com o valor de 0,4349, o que representa a não significância entre os sexos, ou seja, o valor resultante foi acima da significância estabelecida no teste, concluindo que os sexos estão distribuídos de forma equilibrada. Portanto, o engajamento maior ou menor não é determinado pelo sexo do aluno. O Gráfico 3 mostra os dados dessa análise.

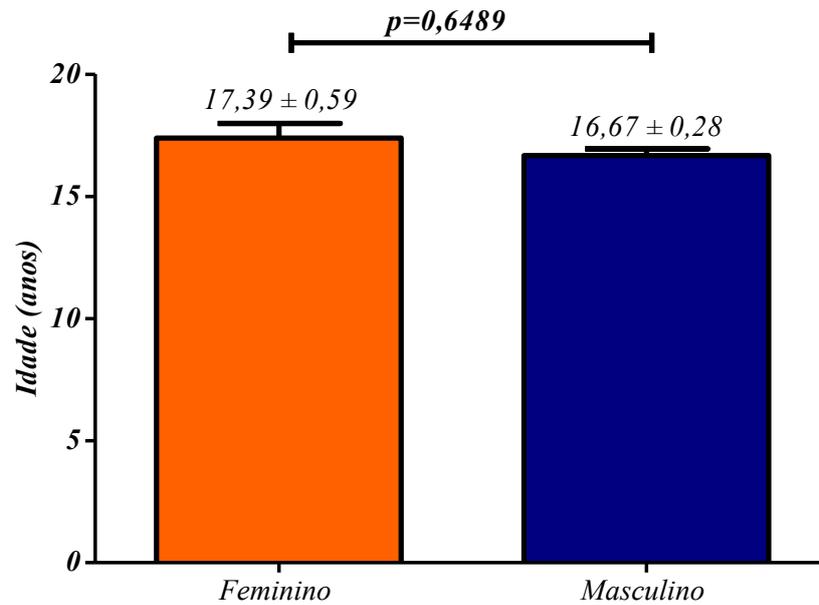
Gráfico 3 - Frequência dos sexos dos alunos que utilizaram o aplicativo MEIO.



Fonte: dados originais

Em relação às idades, o cruzamento das médias de idades dos alunos pelo sexo, utilizando o teste estatístico T de Student com IC 95% e significância estabelecida em  $p < 0,05$ . O Gráfico 4 demonstra que a diferença não se mostrou significativa entre a média de idades.

Gráfico 4 - Avaliação as idades pelo sexo dos alunos que utilizaram o MEIO.



Fonte: dados originais

O Gráfico 3 mostra que a diferença de sexo entre os participantes não foi significativa, pois a distribuição foi estatisticamente igual. Também no Gráfico 4, além do sexo, a média de idades por sexo também não foi significativa para dizer que a idade foi uma variável que influenciou no engajamento desses alunos.

Com relação aos cursos dos alunos, podemos observar que a distribuição por curso foi uniforme, tendo a distribuição por curso não significativa, ou seja, não houve um curso predominante na pesquisa pois todos os alunos estão distribuídos nos cursos, em quantidades equilibradas em relação a  $p$ . Entretanto, ao falar da série/módulo, percebeu-se a significância entre as séries, quando as séries iniciais (1º e 2º anos) representaram a maior quantidade de alunos engajados, com 65,8%, em relação aos alunos das séries finais (3º e 4º anos), com 34,2% (Tabela 1). Portanto, observou-se que a maioria dos alunos que demonstraram algum engajamento, eram das séries iniciais de cursos do IFPI.

Tabela 1 - Caracterização geral dos alunos que participaram da utilização do MEIO.

VARIÁVEIS	N	%	p
<b>Curso no IFPI</b>			
Técnico Informática	12	29,3%	0,7283
Técnico Mineração	13	31,7%	
Técnico Agropecuária	16	39,0%	
<b>Série do curso</b>			
Não declarado	2	4,9%	0,0124*
1º série	14	34,1%	
2º série	13	31,7%	
3º série	6	14,6%	
4º série	6	14,6%	

Legenda: N, frequência absoluta; %, frequência relativa; p, para o teste para o teste estatístico Pearson Qui-quadrado, com IC 95% e significância estabelecida em  $p < 0,05^*$ . Fonte: Dados originais.

Fonte: dados originais

Na Tabela 2, são apresentadas variáveis que tratam da Educação Ambiental aos alunos. Foram observados alguns aspectos relevantes para entender o conhecimento e a motivação que eles têm sobre a temática. Os resultados foram condensados com as seguintes estatísticas: frequência absoluta (N), frequência relativa (%) e significância dos valores apresentados (p).

Na variável A, ficou evidente que 38 alunos conheciam o tema Educação Ambiental, maioria absoluta confirmando essa informação com significância de p menor que 0,001. Já quando pedimos para que os alunos definissem o conceito de Educação Ambiental, também verificamos que os alunos (maioria) sabiam definir o significado do tema. Pôde-se observar que mais da metade (53,7%) escolheram o conceito correto de Educação Ambiental. Já os demais alunos, foram distribuídos nos outros dois conceitos parcialmente corretos ou incorretos. Essa divisão de respostas retornou um valor da significância de p igual a 0,009. Mesmo com p sendo significativo, deve-se estimular melhor a motivação sobre o tema dentro das instituições. O MEIO foi desenvolvido para ser uma das formas de estímulo.

Outra variável apresentada aos alunos, foi sobre a responsabilidade da Educação Ambiental (C). Houve o acerto dos alunos ao confirmar que a responsabilidade é individual e coletiva dos cidadãos.

Tabela 2 - Resultados dos alunos sobre a Educação Ambiental

VARIÁVEIS	N	%	p
<b>A - Ouviu falar sobre Educação Ambiental</b>			
Não	3	7,3%	<0,001***
Sim	38	92,7%	
<b>B - Entendimento sobre Educação Ambiental</b>			
É a construção de conhecimentos, habilidades e atitudes individual e coletiva voltadas para a Conservação do meio ambiente	22	53,7%	0,009**
É a interação do ser humano com a natureza	6	14,6%	
É conhecer os problemas ambientais e tentar resolvê-los por meio de técnicas adequadas	13	31,7%	
<b>C - Responsabilidade da Educação Ambiental reconhecida pelo aluno</b>			
Da Escola	2	4,9%	<0,001***
Da Família	2	4,9%	
Individual e coletiva	37	90,2%	

Legenda: M, média; DP, desvio padrão; p, para o teste para o teste estatístico Pearson Qui-quadrado, com IC 95% e significância estabelecida em  $p < 0,05$ . Fonte: Dados originais.

Fonte: dados originais

Sobre as ações praticadas pelos alunos no seu dever diário como cidadão em relação ao meio ambiente, os resultados foram demonstrados na Tabela 3. Na variável A, que trata da frequência em que praticam atitudes congruentes com a Educação Ambiental, a grande maioria, com 80,5% dos alunos, considerou essa prática como sendo “Nunca”, “Raramente”, ou “Às vezes”. Esse resultado se assemelhou com as respostas da variável B, onde a grande maioria, com 92,7% dos alunos, considerava seu grau de contribuição com a Educação Ambiental como “Pouco” ou “Nenhum”.

Apesar dessa prática da educação não ter se mostrado frequente nas variáveis A e B, observamos nas variáveis C e D que há um interesse sobre ações voltadas à Educação Ambiental, com valores elevados, apontando respectivamente para 85,4% e 87,8%.

Podemos entender que o interesse por informações que envolvem a Educação Ambiental e o meio ambiente da sua cidade é algo importante para os alunos, demonstrando uma preocupação sobre as ações praticadas na sua cidade, mas quando confrontadas com as variáveis A e B, podemos observar uma baixa frequência das ações praticadas pelos próprios alunos. A utilização do MEIO assim pode aumentar essa prática, estimulando a concretização de ações oriundas da Educação Ambiental.

Tabela 3 - Ações ambientais praticadas pelos alunos

VARIÁVEIS	N	%	p
<b>A - Frequência da prática de atividades em Educação Ambiental</b>			
Às vezes	20	48,8%	<0,001***
Nunca	2	4,9%	
Raramente	11	26,8%	
Sempre	7	17,1%	
Não declarado	1	2,4%	
<b>B - Grau de contribuição da Educação Ambiental</b>			
Muito	3	7,3%	0,0004***
Nenhum	5	12,2%	
Pouco	13	31,7%	
Razoável	20	48,8%	
<b>C - Interesse sobre informações ambientais em sua cidade</b>			
Não	4	9,8%	<0,001***
Sim	35	85,4%	
Não declarado	2	4,9%	
<b>D - Interesse em saber se Educação Ambiental praticada na sua cidade</b>			
Não	5	12,2%	<0,001***
Sim	36	87,8%	
<b>E - O que faz o aluno ao ver um crime ambiental</b>			
Apenas comenta com amigos e a comunidade pois as pessoas e os órgãos não se preocupam	15	36,6%	0,2069
Liga para os órgãos competentes	7	17,1%	
Não faz nada, pois não sei a quem devo fazer a reclamação	12	29,3%	
Tenta resolver o problema	7	17,1%	
<b>F - Reconhecimento para o aluno por ações praticada na sua cidade</b>			
Autossatisfação	12	29,3%	0,007**
Ganhar prêmios pelas boas ações que pratica na cidade	3	7,3%	
Não há necessidade de reconhecimento	15	36,6%	
Ser admirado pelos amigos pelas ações que você pratica	8	19,5%	
Outro	3	7,3%	
<b>G - Contribuição do aluno com o meio ambiente de sua cidade</b>			
Praticando ações positivas para o meio ambiente	31	75,6%	<0,001***
Denunciando ações que agridem o meio ambiente!	17	41,5%	
Contribuindo com informações ambientais na cidade (pontos de coleta seletiva, áreas verdes, energias sustentáveis, etc)	13	31,7%	

Legenda: M, média; DP, desvio padrão; P, para o teste para o teste estatístico Pearson Qui-quadrado, com IC 95% e significância estabelecida em  $p < 0,05$ . Fonte: Dados originais.

Fonte: dados originais

Na variável E, quando é perguntado sobre a atitude do aluno ao ver um crime ambiental, duas alternativas representam atitudes e ações que tentam buscar uma solução para aquele problema e duas alternativas não demonstram uma atitude efetiva sobre o problema ambiental encontrado. Como resultados, percebemos que 34,2% (2ª e 4ª resposta) dos alunos buscaram tentar resolver o problema, enquanto 66,8% (1ª e 3ª resposta) dos alunos ao verem o problema não tomaram nenhuma atitude para solução do mesmo.

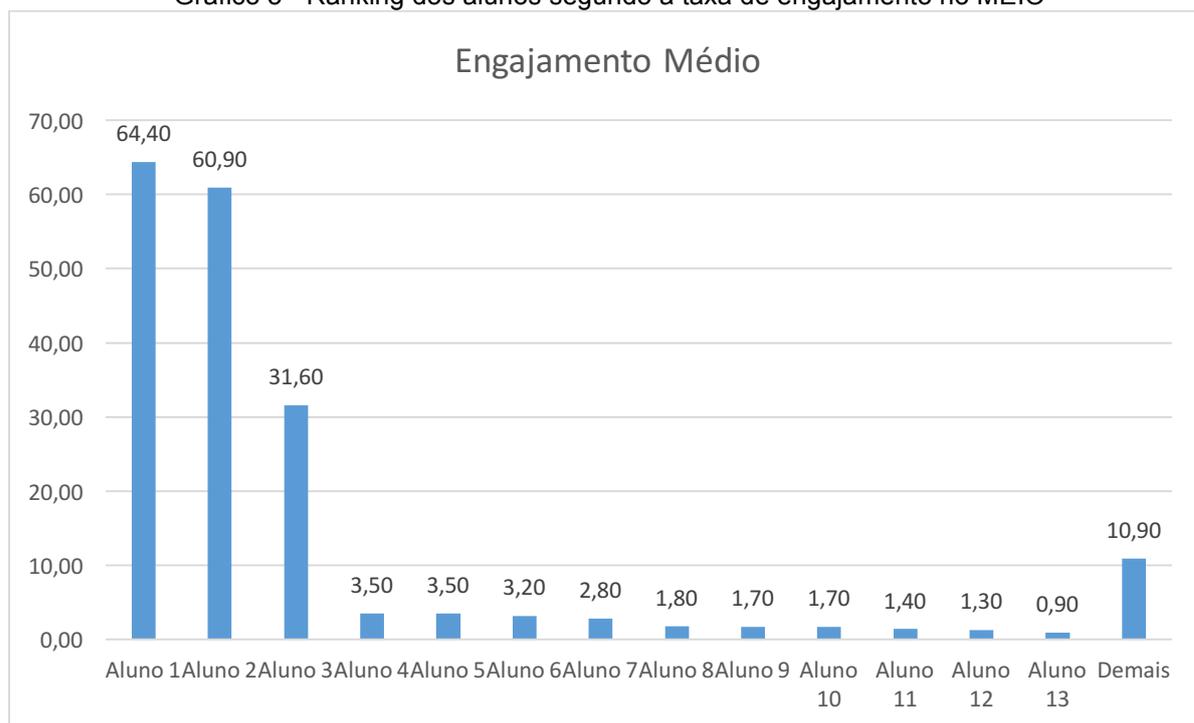
Quanto ao reconhecimento sobre as ações praticadas de Educação Ambiental, 36,6% não consideraram necessário receber algum tipo de reconhecimento, enquanto 64,4% dos alunos gostariam de receber algum tipo de reconhecimento pelas suas boas ações com o meio ambiente, divididos entre autossatisfação (29,3%), status social (19,5%), prêmios (7,3%) ou outro tipo de reconhecimento (7,3%). O reconhecimento por premiações foram o tipo de reconhecimento que menos interessou os alunos. Já a satisfação pessoal e o status social foram os elementos mais importantes para os alunos. Em relação a as postagens, o status social e o reconhecimento foram representados através de feedback, fornecidos por outros alunos ou pelo próprio sistema.

O reconhecimento pessoal por meio da autossatisfação ou do status social, reflete-se no comportamento dos alunos quando mantêm o seu esforço nas tarefas de aprendizagem dentro do MEIO (Zimmerman & Martinez-Pons, 1990), ou seja, representa o processo de realização de uma tarefa pela satisfação pessoal e não por quaisquer recompensas externas que poderão advir em sequencia de tal realização.

Quanto ao tipo de participação que o aluno gostaria de ter com o meio ambiente (variável G), a maioria, com 75,6%, prefere contribuir praticando ações positivas para o meio ambiente, tratando-se da prática da Educação Ambiental dentro de sua cidade. Isso foi observado durante o período de uso do MEIO, quanto à prática das ações favoráveis ao meio ambiente disponíveis dentro da rede social.

Após os testes dos alunos com a rede social, os valores da média de engajamento obtidos através da métrica são apresentados no Gráfico 5. Analisando-se os valores de  $E_x$  por cada aluno, foi observado que os três primeiros alunos, ou seja, 7,3% tiveram valores que se destacaram. Os demais alunos tiveram valores menos expressivos e que podem ser observados no Gráfico 5, que apresenta  $E_x$  dos alunos em ordem decrescente, considerando os treze primeiros alunos individualmente e com a última barra (outros) representando os demais alunos (28).

Gráfico 5 - Ranking dos alunos segundo a taxa de engajamento no MEIO



Fonte: dados originais

Todos os treze primeiros alunos realizaram pelo menos uma postagem na rede social, exceto os alunos 8 e 12, que obtiveram pontos, por meio de curtidas e/ou logins.

Utilizando-se o engajamento, foi feita uma correlação levando-se em conta o sexo dos alunos. Considerando o sexo, o engajamento se apresentou uma média (M) ligeiramente maior para os alunos do sexo masculino, mas com dados que apresentaram uma não significância ( $p=0,4690$ ).

Tabela 4 - Taxa de engajamento geral e distribuídos pelo sexo, dos alunos que utilizaram o MEIO

VARIÁVEIS	Taxa de engajamento		p
	M	DP	
Sexo			
Feminino	4,29	15,02	0,4690
Masculino	4,87	13,83	
Geral	4,61	14,18	

Legenda: M, média; DP, desvio padrão; p, para o teste para o teste estatístico Pearson Qui-quadrado, com IC 95% e significância estabelecida em  $p<0,05$ .

Fonte: dados originais

Apesar da Tabela 1 apresentar uma distribuição não significativa dos alunos por curso, ao correlacionar os cursos com podemos perceber os cursos de Agropecuária e Mineração tiveram média de engajamentos maiores do que os alunos

de informática, apresentando significância ( $p=0,0001$ ) nos resultados. Isso mostra que os alunos de informática tiveram menos interação e prática dentro da rede social, apesar dela ser um aplicativo que poderia despertar interesse por envolver tecnologia. O meio ambiente é um tema mais trabalhado por alunos de mineração e agropecuária, pois são cursos que trabalham diretamente com o tema, uma possível justificativa para o engajamento ter sido maior com esses alunos.

Tabela 5 - Engajamento dos alunos por curso

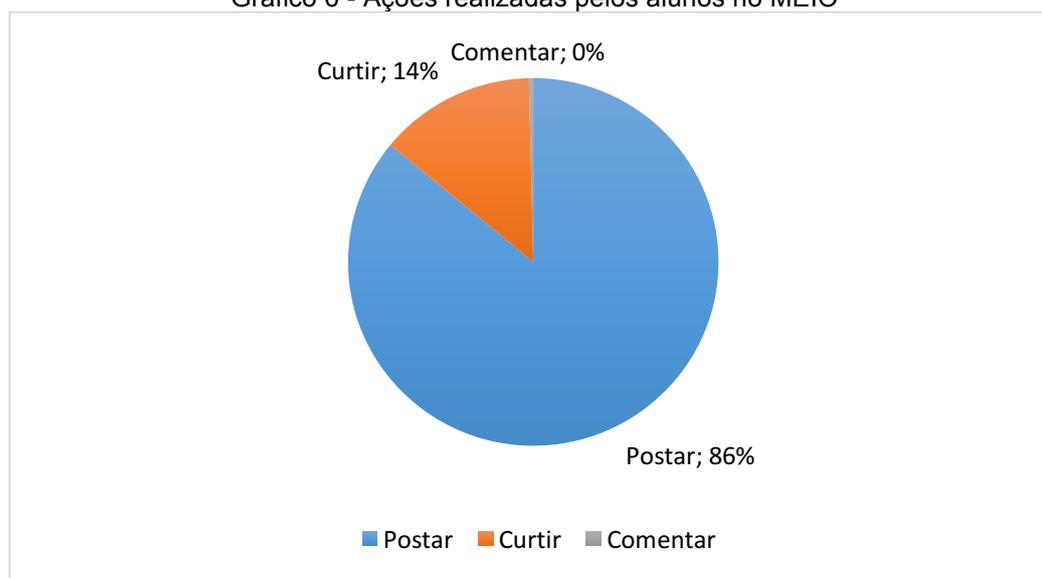
VARIÁVEIS	Taxa de engajamento		P
	M	DP	
Curso no IFPI			
Técnico Agropecuária	6,27	16,51	< 0,0001***
Técnico Mineração	5,88	17,62	
Técnico Informática	1,03	0,91	

Legenda: M, média; DP, desvio padrão; P, para o teste para o teste estatístico Pearson Qui-quadrado, com IC 95% e significância estabelecida em  $p<0,05$ . Fonte: Dados originais.

Fonte: dados originais

Com relação a aspectos sociais dentro do MEIO. O Gráfico 6 mostra as ações mais utilizadas pelos alunos durante os testes. Podemos perceber que as postagens (227 postagens) foram as ações mais realizadas pelos alunos. As outras ações sociais como curtidas e comentários foram menos utilizadas, representando apenas 14% (37 curtidas) e 0% (1 comentário).

Gráfico 6 - Ações realizadas pelos alunos no MEIO



Fonte: dados originais

A interação disponível por meio de curtidas e comentários não se apresentou como o esperado. Quando há mais postagens que curtidas e comentários juntos,

percebe-se que houve pouca interação social entre os alunos. O comentário foi o tipo de interação que praticamente não ocorreu. Esperava-se uma discussão a cerca das informações disponíveis nas postagens, o que não aconteceu. As curtidas e as postagens ainda se mostraram um meio de interação mais praticado. Já por meio de comentários, a atividade não foi utilizada como se esperava.

## 6. CONCLUSÃO

O presente trabalho procurou analisar o engajamento dos alunos ao utilizar o protótipo do MEIO, uma rede social móvel voltada para a Educação Ambiental. De acordo com o questionário aplicado, a maioria dos alunos demonstrou interesse em exercer a Educação Ambiental. Entretanto só foi possível analisar o engajamento de 41 alunos, devido os critérios de exclusão aplicados para a análise do trabalho.

Após a análise do engajamento sob os vários aspectos apresentados nos resultados, pôde-se perceber que a prática da Educação Ambiental é pequena quando se observado apenas o questionário, quando 24,4% dos alunos consideram seu grau de contribuição com o meio ambiente sendo “Muito” ou “Razoável”.

Após a utilização do MEIO pelos alunos, essa prática se mostrou expressiva com 3 alunos (7%) com taxas de engajamento de destaque em relação aos demais alunos. Considerando os alunos que chegaram a realizar alguma ação engajadora no MEIO, 26,8% (11 alunos) realizaram algum tipo de contribuição com o meio ambiente ao realizar uma postagem no mapa da rede social. Podemos entender que houve uma melhora na contribuição dos alunos em relação aos 24,4% dos alunos que se consideraram contribuintes com ações sobre o meio. Considerando apenas as postagens, sem considerar as outras ações de engajamento, o MEIO foi uma ferramenta útil para ser utilizada por indivíduos praticantes de ações favoráveis ao meio ambiente e pode ser considerada uma estratégia útil de aprendizado da Educação Ambiental.

Dos elementos considerados eficazes por Rozeboom (2012), o MEIO dispunha de feedback e ambiente colaborativo como pontos positivos para manter os alunos engajados dentro do MEIO. Em relação a Stott (2013), o MEIO também utiliza o incentivo de comportamentos sociais dentro da rede social, mas essa relação foi entre alunos e não diretamente entre aluno e professor. Apesar do incentivo em relação à interação social, ela se apresentou mínima ao observar a quantidade de curtidas e principalmente comentários, com apenas 1 comentário realizado durante os 10 dias de testes.

Com relação aos elementos extrínsecos utilizados no MEIO, podemos observar que assim como Filsecker e Hickey (2014), as recompensas não prejudicaram a motivação dos alunos, foi percebido um pequeno aumento de usuários engajados ao confrontar os dados do questionário com as métricas e ações

encontradas dos alunos dentro da rede social. Também não aumentaram o engajamento na disciplina. Os alunos demonstraram um aprendizado maior sobre os conceitos abordados no ambiente do que os alunos do grupo de controle.

Diferentemente dos trabalhos de Hanus e Fox (2015) e Berkling e Thomas (2013) que se mostrou ineficaz (baixo (a) engajamento, motivação, satisfação e rendimento) com o uso da Gamificação em contextos educacionais, esta pesquisa apresentou resultados expressivos no que diz respeito ao engajamento.

A métrica desenvolvida, contribuiu para a análise do engajamento dos alunos em relação ao MEIO, se mostrando importante ao verificar as ações dos testados em relação aos dados coletados do questionário.

### 6.1. Experiência da Aprendizagem Móvel com o trabalho

Os principais desafios ao trabalhar com a Educação a Distância, mais precisamente a Aprendizagem Móvel, foi em como construir ferramentas gamificadas que melhorem o aprendizado móvel e como motivar e manter os alunos envolvidos com essas ferramentas.

Questões como a mobilidade, acessibilidade, conectividade, compatibilidade e interoperabilidade são pontos importantes a serem consideradas em uma ferramenta gamificada de aprendizagem móvel. A falta de uma dessas características, pode influenciar no engajamento contínuo e final dos alunos.

A complementaridade entre o uso online e off-line deve ser utilizada em ferramentas a distancia, pois dificilmente alguém estará conectado a todo o momento. Isso permite que suas contribuições educacionais sejam compartilhadas independentemente se há ou não restrição de conectividade.

## 7. DIFICULDADES E TRABALHOS FUTUROS

Podemos observar que ainda necessitou observar outros fatores que possivelmente poderiam ter influenciado no engajamento. Como proposta futura, esses fatores devem ser analisados em pesquisas relacionadas com ferramentas gamificadas. Deve-se dar atenção (analisar melhores estratégias) a ambientes com características de redes sociais, levando-se em conta o fator “interação” entre os envolvidos, pois na pesquisa a interação não aconteceu como o esperado.

Foi percebido que da quantidade de alunos que iniciaram a pesquisa até a quantidade dos alunos que foram considerados para a análise de engajamento, houve uma redução considerável, de 180 alunos para 41 alunos ou 22,7% dos alunos. Essa informação mostra que é preciso identificar com precisão os fatores para essa redução, a fim de diminuir a quantidade de participantes impossibilitados de serem analisados e buscando meios de manter os alunos até o final dos testes.

Com relação a essa redução de participantes aptos na pesquisa, deve-se maximizar cenários favoráveis para a sua realização, principalmente quanto a conectividade (internet). O acesso à Internet móvel nos dispositivos dos alunos é um pré-requisito fundamental para que a possibilidade de engajamento aconteça, pois, ações podem não serem realizadas por falta dessa conectividade.

Essa situação deve ser levada em conta ao se analisar o engajamento. Alunos podem estar engajados, mas as limitações de uso do MEIO inviabilizaram esse engajamento, por exemplo.

Propõe-se a funcionalidade de que mesmo sem internet o usuário possa realizar as postagens, comentários e curtidas dentro da rede social. Quando o usuário acessar a internet pelo seu dispositivo, as ações realizadas serão sincronizadas e efetivadas no servidor da aplicação.

Outro problema se deve aos erros e falhas no MEIO, ou seja, problemas de instabilidade e falhas de execução em alguns dispositivos, influenciando na usabilidade dos alunos e impedindo a utilização satisfatória da ferramenta sem prejuízo que comprometa o engajamento dos alunos. Não houve tempo hábil para uma melhor qualidade de desenvolvimento do aplicativo. As falhas foram encontradas pelos alunos e informadas ao pesquisador diretamente sobre os erros que impediram seu funcionamento. Em próximos estudos a rede social precisa melhorar a qualidade de software.

Pode-se dizer que sistemas Gamificados dependem de uma infraestrutura mínima adequada para que possam ser utilizados por alunos. Dicheva et al. (2015) percebeu que a falta de suporte tecnológico adequado é um dos principais obstáculos para a aplicação de elementos de jogo à educação. Isso pode ter um reflexo na participação dos alunos em uma ferramenta gamificada.

Deve-se ao final da realização de testes, realizar um questionário sobre a avaliação dos alunos quanto a ferramenta, elencando as dificuldades e pontos negativos encontrados, a fim de buscar melhorias para que a ferramenta atinja os melhores resultados educacionais e de engajamento possível. Assim é possível em caso de resultados abaixo do esperado, elencar os fatores no questionário que justifiquem os resultados.

Outra sugestão de desenvolvimento da rede social seria a integração das informações geradas no MEIO com as principais redes sociais utilizadas no momento, fornecendo assim uma disseminação mais ampla possível das informações ambientais alimentadas pelos usuários do MEIO, e incentivando o compartilhamento do conhecimento com outros grupos sociais que não utilizam o MEIO e estimulando que novos usuários possam entrar no ambiente.

## REFERÊNCIAS

- ABT, Clark C. **Serious games**. University Press of America, 1987.
- ALVES, Flora. **Gamification**: Como criar experiências de aprendizagem engajadoras. Um guia completo: do conceito à prática. DVS Editora, 2014.
- APROBATO FILHO, Nelson. A Milenar História da Exploração do “Ouro Branco” Africano. **Sankofa (São Paulo)**, v. 5, n. 9, p. 113-118, 2012.
- BARBOSA, Alexandre. Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC Domicílios e Empresas 2012. **Comitê Gestor da Internet no Brasil**, 2013.
- BARBOSA, Jorge. SACCOL, Amarolinda Zanela, SCHLEMMER, Eliane. M- Learning e U-Learning: Novas Perspectivas da Aprendizagem Móvel e Ubíqua. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- BARROS, A. J. S. **Fundamentos de metodologia científica**. 3 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- BARRY, Roger G.; CHORLEY, Richard J. **Atmosfera, tempo e clima**. Bookman Editora, 2009.
- BARTLE, Richard A. Gamification: Too much of a good thing. **Presentation given at ‘Digital Shoreditch’**. Available online at: <http://www.scribd.com/doc/81716927/Gamification-Too-Much-a-Good-Thing> [accessed 14 March 2014], 2011.
- BASSANI, Patrícia B. S.; DE LIMA, Claudio; DALANHOL, Daniel. DOCUMENTAÇÃO E COMPARTILHAMENTO DE ATIVIDADES DE APRENDIZAGEM: UM ESTUDO SOBRE REPOSITÓRIOS DE PRÁTICA E ARTEFATOS DE MEDIAÇÃO. **Revista e-Curriculum**, v. 14, n. 4, 2016.
- BASSANI, Patrícia B. S.; DOS REIS, A.; DALANHOL, D.. Análise da colaboração em ambientes digitais para compartilhamento de atividades de aprendizagem: uma perspectiva com base em Learning Design. In: **Brazilian Symposium on Computers**

in **Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2016. p. 1215.

BELLONI, Maria Luiza. Ensaio sobre a Educação a Distância no Brasil. **Educação & sociedade**, v. 23, n. 78, p. 117-142, 2002.

BERKLING, Kay; THOMAS, Christoph. Gamification of a Software Engineering course and a detailed analysis of the factors that lead to it's failure. In: **Interactive Collaborative Learning (ICL), 2013 International Conference on**. IEEE, 2013. p. 525-530.

BERTOLINI, Sandra; BRAVO, Giacomo. Social capital, a multidimensional concept. [http://www. ex. ac. uk/shipss/politics/research/socialcapital/other/bertolini. pdf](http://www.ex.ac.uk/shipss/politics/research/socialcapital/other/bertolini.pdf)> Acesso em, v. 17, n. 10, p. 2004, 2004.

BIDARRA, José; FIGUEIREDO, Mauro; NATÁLIO, Carlos. Interactive design and Gamification of ebooks for móvel and contextual learning. **International Journal of Interactive Móvel Technologies (iJIM)**, p. 24-32, 2015.

BISSOLOTI, Katielen; NOGUEIRA, Hamilton Garcia; PEREIRA, Alice Theresinha Cybis. Potencialidades das mídias sociais e da Gamificação na Educação a Distância. **RENOTE**, v. 12, n. 2, 2014.

BISTA, Sanat Kumar et al. Using gamification in an online community. In: **Collaborative Computing: Networking, Applications and Worksharing (CollaborateCom), 2012 8th International Conference on**. IEEE, 2012. p. 611-618.

BRUNDTLAND, Gro Harlem et al. World Commission on Environment and Development (1987). **Our common future**, v. 383, 1987.

BUNCHBALL (2010). **Gamification 101**: an introduction to the use of game dynamics to influence behavior. Disponível em: <[www.bunchball.com/sites/default/files/downloads/Gamification101.pdf](http://www.bunchball.com/sites/default/files/downloads/Gamification101.pdf)> . Acesso em: maio, 2013.

BURKE, Brian. Gamification 2020: What is the future of Gamification. **Gartner, Inc., Nov**, v. 5, 2012.

CASTRO, Gisela GS; SANCHES, Tatiana Amendola; MASTROCOLA, Vicente Martin. Consumo, entretenimento e Gamification: breve discussão sobre a comunicação no aplicativo Foursquare. **Revista Linguagem & Ensino**, v. 17, n. 3, p. 647-675, 2014.

CAYATTE, Rémi. Where game, play and art collide. **Understanding Minecraft: Essays on play, community and possibilities**, p. 203, 2014.

CORPBUSINESS. **Móvel Intelligence 2.0**: Os desafios e tendências futuras para móvel VAS no mundo e no Brasil. 2015. Disponível em: <<http://www.corpbusiness.com.br/download/material/2015/mobintelligence/agenda.pdf>>. Acesso em: 10 de maio de 2016.

DA CRUZ JÚNIOR, Geraldo Gomes; DO NASCIMENTO, Rafaella Leandra Souza. RECICLA RETRÔ: UM GAME MULTIPLATAFORMA PARA O ENSINO DA RECICLAGEM NA CIDADE DO RECIFE. 2016.

DA SILVA FIGUEIREDO, Karen. Proposta de Gamificação de Disciplinas em um Curso de Sistemas de Informação. 2015.

DA SILVA, Andreza Regina Lopes et al. **Gamificação na Educação**. Pimenta Cultural, 2014.

DAVIDOFF, L. L. Motivação. **Introdução à Psicologia**, p. 323-362, 2001.

DE ARAUJO, Cleusa Suzana Oliveira et al. Parasitas de populações naturais e artificiais de tucunaré (*Cichla* spp.). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, n. 1, p. 34-38, 2009.

DE-MARCOS, Luis et al. An empirical study comparing Gamification and social networking on e-learning. **Computers & Education**, v. 75, p. 82-91, 2014.

DETERDING, Sebastian et al. From game design elements to gamefulness: defining Gamification. In: **Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments**. ACM, 2011. p. 9-15.

DETERDING, Sebastian. Gamification: designing for motivation. **interactions**, v. 19, n. 4, p. 14-17, 2012.

DETWYLER, Thomas R.; MARCUS, Melvin Gérald. **Urbanization and environment: the physical geography of the city**. Brooks/Cole, 1972.

DIAS, A. et al. Governação & práticas de E-Learning em Portugal: Estudo 2014. **Guimarães: TechMinho**, 2014.

DICHEVA, Darina et al. Gamification in education: a systematic mapping study. **Journal of Educational Technology & Society**, v. 18, n. 3, p. 75, 2015.

DINIZ, Juliana; FERREIRA, Andreza; DA SILVA JUNIOR, José Edmilson Gomes. EcoÁgua: m-learning e gamification como estratégias de suporte ao desenvolvimento do consumo sustentável de água. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2016. p. 847.

DRUBIN, Cliff. Smartphone Users Worldwide Will Total 1.75 B in 2014. 2014.

ESCOBAR, Herton. Mud tsunami wreaks ecological havoc in Brazil. **Science**, v. 350, n. 6265, p. 1138-1139, 2015.

FILSECKER, Michael; HICKEY, Daniel Thomas. A multilevel analysis of the effects of external rewards on elementary students' motivation, engagement and learning in an educational game. **Computers & Education**, v. 75, p. 136-148, 2014.

FOGG, Brian J. A behavior model for persuasive design. In: **Proceedings of the 4th international Conference on Persuasive Technology**. ACM, 2009. p. 40.

FOGG, Brian J. Persuasive technology: using computers to change what we think and do. **Ubiquity**, v. 2002, n. December, p. 5, 2002.

GEDDES, Simon J. Móvel learning in the 21st century: benefit for learners. **Knowledge Tree e-journal**, v. 30, n. 3, p. 214-228, 2004.

GODOI, Christiane Kleinubing et al. Categorias da motivação na aprendizagem. 2001.

GOMES, Maria João. Desafios do E-Learning: do conceito às práticas. In: **Bento D. Silva & Leandro S. Almeida (coords.), Actas do VIII Congresso GalaicoPortuguês de PsicoPedagogia**, Braga: CIEd/IEP/UM. 2005. p. 66-76.

GRUNDY, Shirley; KEMMIS, Stephen. Educational action research in Australia: The

state of the art (an overview). **The action research reader**, v. 3, p. 321-335, 1982.

GUIMARÃES, P. R. B. **Métodos Quantitativos Estatísticos**. 1 ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2008.

HAMARI, Juho; ERANTI, Veikko. Framework for designing and evaluating game achievements. In: **Proc. DiGRA**. 2011. p. 122-134.

HAMARI, Juho; KOIVISTO, Jonna; SARSA, Harri. Does gamification work?--a literature review of empirical studies on gamification. In: **System Sciences (HICSS), 2014 47th Hawaii International Conference on**. IEEE, 2014. p. 3025-3034.

HANUS, Michael D.; FOX, Jesse. Assessing the effects of Gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. **Computers & Education**, v. 80, p. 152-161, 2015.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. Editora da Universidade de S. Paulo, Editora Perspectiva, 1971.

HUNICKE, Robin; LEBLANC, Marc; ZUBEK, Robert. MDA: A formal approach to game design and game research. In: **Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI**. 2004. p. 1722.

I3G. Instituto **i3G** iniciará a implantação do Aplicativo Swapp em Laguna-SC. Outubro de 2013. Disponível em: <http://institutoi3g.blogspot.com.br/>. Acesso em: 20 de Setembro de 2016.

IDC. **Móvel Internet Users to Top 2 Billion Worldwide in 2016, According to IDC**. 2015. Disponível em: < <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS40855515>>. Acesso em: 10 de maio de 2016.

JACOBI, Pedro Roberto et al. A função social da Educação Ambiental nas práticas colaborativas: participação e engajamento. **Cadernos Cedes**, v. 29, n. 77, p. 63-79, 2009.

JANSEN, Cassie C.; BEEBE, Nigel W. The dengue vector *Aedes aegypti*: what comes next. **Microbes and infection**, v. 12, n. 4, p. 272-279, 2010.

JUCÁ, Paulyne Matthews; ROLIM, Germana Ferreira. Gamificação na Disciplina de Empreendedorismo. In: **XXI Workshop sobre Educação em Computação (WEI) do XXXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Maceió. 2013.**

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

KAYE, A.; RUMBLE, G. **Características e meios da EAD.** 1999 Disponível em: [http://www.vdl.ufc.br/catedra/telematica/caracteristicas\\_meios.htm#\\_Toc457451614](http://www.vdl.ufc.br/catedra/telematica/caracteristicas_meios.htm#_Toc457451614). Acesso em: 20/07/2015.

LAKATOS, E. M. e MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 7ª Edição. São Paulo: Atlas, 2010.

LEE, Joey J. et al. Greenify: fostering sustainable communities via gamification. In: **CHI'13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems.** ACM, 2013. p. 1497-1502.

LEE, Joey J.; HAMMER, Jessica. Gamification in education: What, how, why bother?. **Academic exchange quarterly**, v. 15, n. 2, p. 146, 2011.

LEE, Tien Ming et al. Predictors of public climate change awareness and risk perception around the world. **Nature Climate Change**, v. 5, n. 11, p. 1014-1020, 2015.

LEFEBVRE, Henri. O direito à cidade—o fenômeno urbano: sentido e finalidade da industrialização. O principal direito do homem. **Trad. TC Neto. São Paulo: Documentos**, 1969.

LIMA, Jorge Reis; CAPITÃO, Zélia Maria Amaro. **E-Learning e e-Conteúdos.** Centro Atlântico, 2003.

LIU, Yefeng; ALEXANDROVA, Todorka; NAKAJIMA, Tatsuo. Gamifying intelligent environments. In: **Proceedings of the 2011 international ACM workshop on Ubiquitous meta user interfaces.** ACM, 2011. p. 7-12.

LOUREIRO, Carlos Frederico B.; COSSÍO, Mauricio F. Blanco. Um olhar sobre a Educação Ambiental nas escolas: considerações iniciais sobre os resultados do

projeto “O que fazem as escolas que dizem que fazem Educação Ambiental?”. **Conceitos e práticas em Educação Ambiental na escola**, p. 57, 2007.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação Ambiental transformadora. **Identidades da Educação Ambiental brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente**, p. 65-84, 2004.

MACHADO, Ana Rita Marinho et al. Potencializando um grupo de terceira idade de uma comunidade rural. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 49, n. 1, 2015.

MACHADO, R.B., M.B. Ramos Neto, P. Pereira, E. Caldas, D. Gonçalves, N. Santos, K. Tabor & M. Steininger. 2004. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Conservation International do Brasil, Brasília.

MANGALINDAN, J. P. Play to win: The game-based economy. **Fortune, September**, v. 3, 2010.

MARCZEWSKI, Andrzej. **Gamification**: a simple introduction, Amazon Digital Services. 2013.

MASCARENHAS, S. A. **Metodologia Científica**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

MATTAR, F. **Pesquisa de marketing**. Ed. Atlas. 1996.

MCGREGOR, G. R. NIEUWOLT, S. **Tropical climatology** – an introduction to the climates of the low latitudes. 2. ed. Chichester/England: John Wiley and Sons, 1998.

MEDEIROS, D. M. da S. Expedição ao Meio Ambiente: gamificação da trilha interpretativa do Parque Estadual Mata dos Godoy. **Revista da SBEnBIO**, v. 9, p. 619-630, 2016.

MENDONÇA, Francisco. **Aquecimento global e saúde**: uma perspectiva geográfica–notas introdutórias. **Terra Livre**, v. 1, n. 20, p. 205-221, 2015.

MOORE, M. G.; KEARSLEY, G. **Educação a Distância**: uma visão integrada. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

MOSELEY, Christine. Teaching for environmental literacy. **The Clearing House**, v. 74, n. 1, p. 23, 2000.

MUNTEAN, Cristina Ioana. Raising engagement in e-learning through Gamification. In: **Proc. 6th International Conference on Virtual Learning ICVL**. 2011. p. 323-329.

MYERS, N., R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B. Fonseca & J. Kent. 2000. **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. *Nature* 403: 853-845.

Naismith, L., Lonsdale, P., Vavoula, G. & Sharples, M. (2005). **Literature Review in Mobile Technologies and Learning**. Relatório de NESTA Futurelab. Disponível em [http://hal.inria.fr/docs/00/19/01/43/PDF/Naismith\\_2004.pdf](http://hal.inria.fr/docs/00/19/01/43/PDF/Naismith_2004.pdf)

OGAWA, Aline Nunes et al. Análise sobre a Gamificação em Ambientes Educacionais. **RENOTE**, v. 13, n. 2, 2015.

OLIVEIRA, Aline Cristina Antoneli de. A contribuição do *Design Thinking* na educação. Florianópolis, **E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**, n. Especial Educação, 2014.

OLIVEIRA, Ruan et al. Gamificação e Crowdsourcing no Combate Sustentável ao *Aedes aegypti*. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2016. p. 390.

PACHAURI, Rajendra K. et al. **Climate Change 2014: Synthesis Report**. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2014.

PAFFRATH, Roger Eduardo; CASSOL, Vinícius Jurinic. *Gaming Abroad: o uso de Gamificação no projeto de um sistema para Apoio a Turistas*. 2014.

PARSONS, Jim; TAYLOR, Leah. Improving student engagement. **Current issues in education**, v. 14, n. 1, 2011. QUINTAS, José Silva. Educação no processo de gestão ambiental: uma proposta de Educação Ambiental transformadora e emancipatória. **Identidades da Educação Ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 113-140, 2004.

RECUERO, Raquel. Curtir, compartilhar, comentar: trabalho de face, conversação e redes sociais no Facebook. **Verso e Reverso**, v. 28, n. 68, p. 117-127, 2014.

RITTERFELD, Ute; CODY, Michael; VORDERER, Peter (Ed.). **Serious games: Mechanisms and effects**. Routledge, 2009.

ROBSON, Karen et al. Game on: Engaging customers and employees through Gamification. **Business Horizons**, v. 59, n. 1, p. 29-36, 2016.

ROZEBOOM, R. Professor Clifford Lampe Talks about Gamification in Academia. 2012.

RUFINO, KLEITON DE ALMEIDA. **PROMOVENDO A COOPERAÇÃO ATRAVÉS DA GAMIFICAÇÃO**. Monografia (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Curso de Bacharelado em Engenharia de Software, Quixadá 2016.

RUSCHEINSKY, Aloísio. **Educação Ambiental**. Penso Editora, 2009.

SALEN, Katie; ZIMMERMAN, Eric. Game design and meaningful play. **Handbook of computer game studies**, v. 59, p. 79, 2005.

SALEN, Katie; ZIMMERMAN, Eric. **Rules of play: Game design fundamentals**. MIT press, p. 80, 2004.

SANTOS, Maykol Lívio; DE SOUZA, Rodrigo; MARIA DO CARMO, L. MEIO: M-learning, social networks and gamification for environmental education. In: **Telematics and Information Systems (EATIS), 2016 8th Euro American Conference on**. IEEE, 2016. p. 1-8.

SHARPLES, M. et al. Móvel Learning: Small devices, Big Issues. Book chapter to appear in *Technology Enhanced Learning: Principles and Products*, Kaleidoscope Legacy Book. 2008.

SILVA, Claudio Luiz Vieira da. **Meio ambiente e gestão dos resíduos sólidos: estudo sobre o consumo sustentável a partir da lei 12.305/2010**. 2014.

STATISTA. **Most famous social network sites worldwide as of April 2017, ranked by number of active users (in millions)**, 2017. Disponível em: <<https://goo.gl/T7Ddf0>>.

STOTT, Andrew; NEUSTAEDTER, Carman. Analysis of Gamification in education. **Surrey, BC, Canada**, v. 8, 2013.

STRATEGY ANALYTICS. **Android Captured 79% Share of Global Smartphone Shipments in 2013**. 2014 jan. disponível em: <<http://blogs.strategyanalytics.com/WSS/post/2014/01/29/Android-Captured-79-Share-of-Global-Smartphone-Shipments-in-2013.aspx>>.

TAVARES, A.L.; MEDEIROS, R.M.; SILVA, V.P.R. Balanço hídrico climatológico como planejamento agropecuário para o município de Paulistana, PI. In: **I Workshop Internacional Sobre Água no Semiárido Brasileiro**, Campina Grande - PB. 11 a 13 de dezembro de 2013.

THIOLENT, M. **Pesquisa-ação nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.

THIOLENT, Michel. Metodologia da pesquisa-ação. In: **Metodologia da pesquisa-ação**. Cortez, 2011.

THOM, Jennifer; MILLEN, David; DIMICCO, Joan. Removing Gamification from an enterprise SNS. In: **Proceedings of the ACM 2012 conference on Computer Supported Cooperative Work**. ACM, 2012. p. 1067-1070.

TRAXLER, John. Learning in a móvel age. **International Journal of Móvel and Blended Learning (IJMBL)**, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2009.

TREIN, E. A Perspectiva Crítica e Emancipatória da Educação Ambientam. In: **Salto para o Futuro: Educação Ambiental no Brasil**.v.1. p. 41-45. Brasil, 2008.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005.

UHLIG, Alexandre; GOLDEMBERG, José; COELHO, Suani Teixeira. O uso de carvão vegetal na indústria siderúrgica brasileira e o impacto sobre as mudanças climáticas. **Revista brasileira de energia**, v. 14, n. 2, p. 67-85, 2008.

WALGER, Carolina; VIAPIANA, Larissa; BARBOZA, Mariana M. **Motivação e Satisfação no trabalho**: em busca do bem-estar de indivíduos e organizações. Curitiba: Intersaberes, 2014.

WALLAVER, J. P., **ABC do meio ambiente, fauna brasileira**, Editora IBAMA, Brasília, DF (2000).

WERBACH, Kevin; HUNTER, Dan. **For the win: How game thinking can revolutionize your business**. Wharton Digital Press, 2012.

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

ZIMMERMAN, Barry J.; MARTINEZ-PONS, Manuel. Student differences in self-regulated learning: Relating grade, sex, and giftedness to self-efficacy and strategy use. **Journal of educational Psychology**, v. 82, n. 1, p. 51, 1990.

ZOTTI, Angela Iara. **Engajamento de Gestores Públicos e Cidadãos Através de uma Métrica Baseada em Elementos de Gamificação**. 2014. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO A

### Questionário A

Informações Pessoais e sobre Educação Ambiental

\* Required

1. **Digite seu email \***

---

2. **1 - Sexo \***

*Mark only one oval.*

Masculino

Feminino

3. **2 - Idade \***

---

4. **3 - Qual o seu curso no IFPI? \***

*Mark only one oval.*

Técnico Mineração

Técnico Agropecuária

Técnico Informática

Licenciatura Química

Técnico Administração presencial

Técnico Administração EAD

Segurança do Trabalho EAD

Técnico em Meio Ambiente EAD

5. **4 - Serie/Módulo do Curso \***

---

6. **5 - Dispositivo Mais utilizado \***

*Mark only one oval.*

Telefone comum

Smartphone Android

Smartphone Windows Phone

Iphone

Outro

**7. 6 - Você já ouviu falar em Educação Ambiental? \****Mark only one oval.*

- Sim  
 Não

**8. 7 - Qual seu entendimento sobre Educação Ambiental? \****Mark only one oval.*

- É a Interação do ser humano com a natureza  
 É Conhecer os problemas ambientais e tentar resolvê-los por meio de técnicas adequadas  
 É a construção de conhecimentos, habilidades e atitudes individual e coletiva voltadas para a conservação do meio ambiente  
 São ações que visam a formação da cidadania através de competências visando a qualidade de vida

**9. 8 - Pra você a Educação Ambiental é responsabilidade \****Mark only one oval.*

- da Família  
 do Governo  
 da Escola  
 individual e coletiva

**10. 9 - Qual a frequência da prática atividades de Educação Ambiental? \****Mark only one oval.*

- Sempre  
 As vezes  
 Raramente  
 Nunca

**11. 10 - Tem interesse em saber sobre informações ambientais na sua e em outras cidades (mapa ambiental)? \****Mark only one oval.*

- Sim  
 Não

**12. 11 - Tem interesse em saber da Educação Ambiental praticada na sua cidade (se é ou não praticada)? \****Mark only one oval.*

- Sim  
 Não

**13. 12 - Qualifique o grau de contribuição ambiental que você faz pela sua cidade \***

*Mark only one oval.*

- Muito
- Razoável
- Pouco
- Nenhum

**14. 13 - Se você ver um crime ambiental, o que você faz \***

*Mark only one oval.*

- Não faço nada, pois não sei a quem devo fazer a reclamação
- Apenas comento com amigos e a comunidade pois as pessoas e os órgãos não se preocupam
- Ligo para os órgãos competentes
- Tento resolver o problema

**15. 14 - Como você gostaria ser reconhecido pelas boas ações que você pratica na sua cidade? \***

*Mark only one oval.*

- Ganhar prêmios pelas boas ações que pratica na cidade
- Receber descontos de eventos ou impostos pela prefeitura da cidade
- Ser admirado pelos amigos pelas ações que você pratica
- Não há necessidade de reconhecimento
- Auto Satisfação
- Outro

**16. 15 - O que você poderia fazer para contribuir com o meio ambiente da sua cidade? \***

*Check all that apply.*

- praticando ações positivas para o meio ambiente (plantando árvores na cidade, recolhendo lixo de locais inadequados, por exemplo)
- Denunciando ações que agredem o meio ambiente!
- Contribuindo com informações ambientais na cidade (pontos de coleta seletiva, áreas verdes, energias sustentáveis, etc)