

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
DEPARTAMENTO DE DESIGN INDUSTRIAL
PÓS-GRADUAÇÃO EM *DESIGN*



IZAIAS LOPES CABRAL FILHO

**GAMIFICAÇÃO PARA O ENGAJAMENTO DE ALUNOS E
PROFESSORES EM INTERFACES DE ESTAÇÕES
METEOROLÓGICAS: O ESTUDO DE CASO DO PROJETO
CLIMA ESCOLA**

**BRASÍLIA
2019**

IZAIAS LOPES CABRAL FILHO

**GAMIFICAÇÃO PARA O ENGAJAMENTO DE ALUNOS E
PROFESSORES EM INTERFACES DE ESTAÇÕES
METEOROLÓGICAS: O ESTUDO DE CASO DO PROJETO
CLIMA ESCOLA**

**Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação
em Design do Instituto de Artes
da Universidade de Brasília,
como parte dos requisitos para
a obtenção do grau de Mestre
em Design.**

**Orientador: Prof.º Dr. Ricardo
Ramos Fragelli.**

**BRASÍLIA
2019**

CG192g

Cabral, Izaias L. F.

Gamificação para o engajamento de alunos e professores em interfaces de estações meteorológicas: o estudo de caso do projeto Clima Escola / Izaias L. F. Cabral; orientador Ricardo R. Fragelli. -- Brasília, 2019.

80 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado em Design) --
Universidade de Brasília, 2019.

1. Gamificação. 2. Estações Meteorológicas. 3. Engajamento.
4. Dados. 5. Interface. I. Fragelli, Ricardo R., orient.
II. Título.

IZAIAS LOPES CABRAL FILHO

**GAMIFICAÇÃO PARA O ENGAJAMENTO DE ALUNOS E
PROFESSORES EM INTERFACES DE ESTAÇÕES
METEOROLÓGICAS: O ESTUDO DE CASO DO PROJETO CLIMA
ESCOLA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design do Instituto de Artes da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Design.

Aprovada em 04/07/2019

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ricardo Ramos Fragelli - FGA/UNB

Prof. Dr. Wander Cleber Maria Pereira da Silva - FGA/UNB

Profa. Dra. Virginia Tiradentes Souto - DIN/UNB

Dedico essa dissertação a Deus, aos meus pais, ao meu filho e às minhas irmãs.
Sem vocês, nada disso teria acontecido.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, o meu refúgio, minha força e sabedoria.

Agradeço aos meus pais, que mesmo não compreendendo o tamanho dessa conquista sempre me apoiaram com muito incentivo aos estudos.

Agradeço as minhas irmãs, Izailda Cabral e Joseilda Cabral, meu alicerce em todos os momentos de grandes dificuldades e a grande plateia em momentos de alegria.

Agradeço ao meu filho, Guilherme Cabral que é uma fonte inesgotável de motivação para que eu possa continuar a crescer academicamente e principalmente como ser humano.

Agradeço ao professor Christus Nóbrega, um grande incentivador desse mestrado e um amigo que sempre me auxiliou desde o começo.

Agradeço a professora Larissa Guedes que foi a pessoa que mais me cobrou e incentivou a chegar nesse momento.

Agradeço ao professor José Wilson, o grande mestre em programação que tornou realidade as ideias que tive.

Agradeço aos professores Jaime Antunes e Ronaldo Cesar, amigos e idealizadores do projeto Clima Escola, sempre juntos nessa imensa jornada.

Agradeço a Escola Técnica de Brasília (ETB) representada pelo seu diretor Jackes Ridan e pelo seu vice-diretor Adão Noé, onde tudo começou a tomar corpo, onde o projeto Clima Escola recebeu todo apoio logístico e financeiro.

Agradeço a Agência Espacial Brasileira (AEB) que desde o começo abraçou esse projeto e de forma incrível é a maior financiadora.

Agradeço a FUNCATE, que tornou possível a compra e instalação das estações nos diversos estados brasileiros.

“Tudo posso naquele que me fortalece” Fp 4: 13
Bíblia Sagrada

RESUMO

GAMIFICAÇÃO PARA O ENGAJAMENTO DE ALUNOS E PROFESSORES EM INTERFACES DE ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS: ESTUDO DE CASO DO PROJETO CLIMA ESCOLA

A presente Dissertação apresenta um estudo de caso do projeto Clima Escola, uma rede de estações meteorológicas em escolas públicas e particulares. No primeiro momento, há um grande interesse por parte dos usuários em serem bastante participativos, mas que em pouco tempo não tem mais motivação para prosseguir com a atividade. Foi feita uma análise do projeto como um todo no intuito de entender os elementos necessários para o ambiente de interação digital dos usuários e identificar quais podem ser utilizados em estratégias de gamificação. Com esse arcabouço, foi possível realizar um paralelo com ferramentas da gamificação e aplicação destas na interface a fim de promover um maior engajamento dos usuários. Para avaliação do processo e verificada a efetividade das técnicas utilizadas, foi realizada uma leitura da massa de dados do sistema. Nos resultados finais foi observado um aumento de 300% no número de estações que permanecem online. Os dados coletados mensalmente ultrapassam 300.000, que representa um aumento de 500%. As visitas ao site do projeto apresentaram crescimento de 101,5% e o número de utilizadores teve aumento de 89,3%, com uma média de permanência de 26 min, aumento de 170%. Os resultados evidenciam que as intervenções e a escolha das técnicas de gamificação foram acertadas para a solução do problema de pesquisa.

Palavras chaves: Gamificação, estações meteorológicas, engajamento, dados, interface.

ABSTRACT

GAMING FOR ENGAGEMENT OF STUDENTS AND TEACHERS IN METEOROLOGICAL STATION INTERFACES: CASE STUDY OF THE SCHOOL CLIMATE PROJECT

This dissertation presents a case study of the Clima Escola project, a network of meteorological stations in public and private schools. In the first moment, there is a great interest on the part of the users to be very participative, but that in a little time has no more motivation to continue with the activity. An analysis of the project as a whole was made in order to understand the elements necessary for the users' digital interaction environment and to identify which can be used in gamification strategies. With this framework, it was possible to parallel with the gamification tools and their application in the interface in order to promote a greater engagement of the users. To evaluate the process and verify the effectiveness of the techniques used, a data mass reading of the system was performed. In the final results we observed a 300% increase in the number of stations that remain online. The data collected monthly exceed 300,000, which represents a 500% increase. Visits to the project site showed a growth of 101.5% and the number of users increased by 89.3%, with an average stay of 26 minutes, an increase of 170%. The results evidenced that the interventions and the choice of techniques of gamification were agreed for the solution of the research problem.

Key words: Gamification, meteorological stations, engagement, data, interface.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1.1 Gráfico referente ao número de estações instaladas.....	13
Figura 1.2 Gráfico referente ao número de dados coletados e transmitidos.....	14
Figura 1.3 Gráfico referente ao número de estações ativas e transmitindo.....	15
Figura 2.4.1 Modelo do <i>Octalysis</i> baseado em Chou (2012).....	25
Figura 2.4.2 Modelo do <i>Octalysis</i> apresentando os <i>core drives</i> relacionados ao lado direito.....	33
Figura 2.4.3 Modelo do <i>Octalysis</i> apresentando os <i>core drives</i> relacionados ao lado esquerdo.....	34
Figura 2.4.4 Modelo do <i>Octalysis</i> apresentando os <i>core drives</i> relacionados ao Black Hat.....	36
Figura 2.4.5 Modelo do <i>Octalysis</i> apresentando os <i>core drives</i> relacionados ao White Hat.....	37
Figura 3.1 Estação meteorológica usada no projeto Clima Escola.....	40
Figura 3.2 Placa de circuito usado na Estação Meteorológica.....	41
Figura 3.3 Página inicial do site do Projeto Clima Escola.....	42
Figura 4.1.1.1 Detalhe no <i>Octalysis</i> do core drive Significado Épico e Chamado.....	47
Figura 4.1.2.1 Detalhe no <i>Octalysis</i> do core drive Desenvolvimento e Realização.....	48
Figura 4.1.3.1 Detalhe no <i>Octalysis</i> do core drive Propriedade e Posse.....	49
Figura 4.1.4.1 Detalhe no <i>Octalysis</i> do core drive Influência Social e Pertencimento.....	50
Figura 4.1.5.1 Detalhe no <i>Octalysis</i> do core drive Perda e Rejeição.....	51
Figura 5.1 Página inicial do site Clima Escola.....	52
Figura 5.2 Página inicial detalhes das estações.....	53
Figura 5.3 Página de DADOS do site Clima Escola.....	54
Figura 5.4 Página de DADOS detalhe dos arquivos.....	54
Figura 5.5 Página AJUDA do site Clima Escola.....	55

Figura 5.6	Página AJUDA detalhes dos vídeos.....	56
Figura 5.7	Página EDUCAÇÃO do site Clima Escola.....	57
Figura 5.8	Página EDUCAÇÃO detalhe das fotos.....	57
Figura 5.9	Página ACESSOS do site Clima Escola.....	58
Figura 5.10	Página ACESSOS detalhe das estações.....	59
Figura 5.11	Página TOP+ do site Clima Escola.....	60
Figura 5.12	Página TOP+ do site Clima Escola.....	61
Figura 5.13	Página CONTATO do site Clima Escola.....	62
Figura 6.1	Gráfico com o número de estações online em 2018 e 2019.....	63
Figura 6.2	Gráfico com o número de dados coletado ano 2018 e 2019.....	64
Tabela 6.3.	Dados coletados do aplicativo Google Analytics.....	66

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEB	Agência Espacial Brasileira
MEC	Ministério da Educação
PHP	Personal Home Page
HTML	Hypertext Markup Language
ICU	Ilha de Calor Urbano
DF	Distrito Federal
TO	Tocantins
AP	Amapá
SP	São Paulo
SE	Sergipe
GO	Goiás
IP	Internet Protocol

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
1.1 PROBLEMATIZAÇÃO	10
1.2 JUSTIFICATIVA	15
1.3 OBJETIVOS	17
1.3.1 OBJETIVO GERAL.....	17
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	17
2. REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 Gamificação como elemento de engajamento	19
2.2 O uso das ferramentas da gamificação em aplicações digitais	21
2.2.1 Explorador	21
2.2.2 Realizador	21
2.2.3 Predador.....	22
2.2.4 Socializador	22
2.3 O design de produtos como fator de motivação para o seu uso	22
2.4 Elementos de Gamificação do <i>Octalysis</i>	23
2.4.1 Significado épico e chamado (<i>Meaning</i>).....	26
2.4.2 Desenvolvimento e realização (<i>Accomplishment</i>)	27
2.4.3 Empoderamento e feedback (<i>Empowerment</i>)	28
2.4.4 Propriedade e posse (<i>Ownership</i>).....	29
2.1.5 Influência social e pertencimento (<i>Social Influence</i>).....	29
2.4.6 Escassez e impaciência (<i>scarcity</i>).....	30
2.4.7 Imprevisibilidade e curiosidade (<i>Unpredictability</i>).....	31
2.1.8 Perda e evitação (<i>Avoidance</i>).....	32
3. METODOLOGIA.....	38
3.1. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DE CASO	39
4. USO DAS TÉCNICAS DE GAMIFICAÇÃO NA INTERFACE DE DADOS ...	45
4.1 Core Drives a serem usados na gamificação do site.....	47
4.1.1 SIGNIFICADO ÉPICO E CHAMADO	47
4.1.2 Desenvolvimento e realização.....	48
4.1.3 Propriedade e posse	49

4.1.4 Influência social e pertencimento	50
4.1.5 Perda e rejeição	51
6. Resultados	63
7. Conclusões.....	68
8. Trabalhos futuros.....	71
REFERÊNCIAS	72
APENDICE A	75
APENDICE B	76
APENDICE C	77
APENDICE D	78
APENDICE E	79
APENDICE F	80

1. INTRODUÇÃO

Compreender o ambiente em que vive sempre foi um desafio e uma grande motivação para a humanidade. As culturas mais antigas sempre se desenvolveram a partir da observação e coleta de dados do meio ambiente em que habitavam. Essas observações a cada dia se tornam mais acessivas e necessárias. Um exemplo são as ilhas de calor.

Dentre os efeitos do clima urbano as ilhas de calor são as mais percebidas pela população urbana, por estarem diretamente ligadas ao campo de percepção humana e influenciarem até mesmo no desempenho físico e atividades do dia a dia, como em casos mais graves na saúde das pessoas. As “ilhas de calor são formadas em áreas urbanas e suburbanas porque muitos materiais de construção comuns absorvem e retêm mais a radiação solar do que os materiais naturais em áreas rurais ou menos urbanizadas” (GARTLAND, 2010).

Estudos sobre este fenômeno são amplamente realizados pela comunidade científica desde o início do século XIX. Oke (1992) relata uma série de artigos relacionados ao fenômeno da ICU (Ilha de Calor Urbano), destacando o balanço de energia em áreas rurais, suburbanas e urbanas. Estudos de Lombardo (1985) e de Oke (1987) observaram uma diferença entre as temperaturas das áreas centrais e rurais de cerca de 10°C ou mais. O estudo de Matielli (2004) investigou características espaciais e temporais da ICU em Cuiabá/MT. Seus resultados revelaram que a ilha de calor se localiza no distrito comercial com elevação da temperatura de até 1,5°C em dias chuvosos e de até 3,0°C em dias sem chuva. Outro exemplo é o de Tereza & Baptista (2005) obtiveram para a cidade do Rio de Janeiro uma amplitude térmica espacial de 13°C com a temperatura de superfície variando de 28°C (mínima) a 41°C (máxima), obtendo-se um perfil de temperatura típico de ilhas de calor (MEIRELLES, 2014).

O tempo e o clima são elementos fundamentais ao desenvolvimento das atividades humanas, e é desta forma e diante da necessidade de conhecimento da população que a estação meteorológica possibilita uma interação entre a escola e os conteúdos da meteorologia, pois esta temática está presente na vivência dos alunos que são de habilidades curriculares do ensino da ciência e

da geografia, conhecimento fundamental para os alunos das séries de ensino básico (GIROTO, 2015).

As cidades representam a forma mais radical de transformação da paisagem através da ação antrópica, que muitas vezes deixa de respeitar o ambiente natural para a construção de um ambiente artificial, mudando assim os condicionantes climáticos e ambientais (GARCIA, 1996).

Na internet existem centenas de projetos de estações meteorológicas que são construídas e colocadas em operação em muitas escolas. Essa é uma proposta da professora Maria Augusta do Val Mazzini em São Paulo através do programa Ciência na Mão. No Distrito Federal, existe uma rede em construção como objetivo de instalação de 60 estações em escolas públicas e particulares. Esse projeto já está em implementação através da Escola Técnica de Brasília com o apoio da Agência Espacial Brasileira (AEB). Com esses equipamentos, serão coletados milhares de informações meteorológicas tais como temperatura, umidade relativa do ar, pressão atmosférica e umidade do solo.

O trabalho teve início com a implantação das estações, fato que já está consolidado, sendo possível observar mais de 50 (cinquenta) escolas com o equipamento em funcionamento e transmitindo esses dados para o site <http://www.climaescola.com.br>. Os professores e alunos das escolas são os responsáveis por manter as estações em pleno funcionamento e, para isso, é realizada uma breve formação no momento em que a escola recebe o equipamento.

A instalação é feita de forma gratuita e sempre cercada de grande expectativa pela comunidade escolar. A estação entra em funcionamento e começa a enviar os dados para o site. Entretanto, em pouco tempo, a comunidade escolar perde o interesse pela estação e pelos dados produzidos e, conseqüentemente, pela utilização dos mesmos para trabalhos escolares.

Nesse contexto surge a questão norteadora para esta pesquisa: Como manter o interesse pelo equipamento e promover um maior engajamento da comunidade escolar?

As ferramentas que irão auxiliar na pesquisa serão obtidas no âmbito do design, em técnicas de gamificação.

1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

A temática espacial sempre ocupou o imaginário da população em geral. No site da Agência Espacial Brasileira (<http://www.aeb.gov.br>) há uma ampla documentação tratando do assunto e fazendo ligação com as questões educacionais.

O espaço sempre foi um campo de muito interesse para jovens e adultos. Portanto, nada mais oportuno do que utilizar essa temática em sala de aula para tornar o ensino e o aprendizado das ciências mais atraentes. Pensando nisso, a Agência Espacial Brasileira (AEB), por meio da Diretoria de Satélites, Aplicações e Desenvolvimento (DSAD), criou o programa AEB Escola, em 2003. Voltado para as escolas de todo o Brasil, o programa desenvolveu atividades com foco em temas como:

- satélites e plataformas espaciais;
- veículos espaciais;
- astronomia;
- aplicações espaciais.

A fim de auxiliar na elaboração de metodologias para inserção desses assuntos em sala de aula, o programa ofereceu cursos, palestras e oficinas para professores e alunos.

No ano de 2008, a Agência Espacial Brasileira (AEB) organizou uma série de cursos de formação de professores que tinham o objetivo de formar professores para trabalhar a temática espacial em sala de aula.

Diversos cursos foram ministrados e um deles foi o curso de meteorologia. Foi explorada a ligação entre a meteorologia e o programa espacial e era exigido como avaliação final a implementação de alguma atividade nas escolas dos professores participantes.

O professor Jaime Pereira Antunes Campos, um dos professores que participou da formação, construiu uma estação meteorológica em sua escola. A estação construída era do tipo convencional, o que significa que todos os instrumentos fazem as medidas de forma analógica havendo a necessidade de

alguém ir até o local da estação, realizar a leitura de cada instrumento e anotar os valores coletados em um formulário de papel. Eram realizadas seis observações diárias pelos alunos, sendo três observações no período da manhã e outras três no período da tarde. Foi elaborado um formulário específico onde eram registradas as leituras dos valores coletados que eram inseridos em planilhas eletrônicas, onde poderiam ser analisados e discutidos por alunos e professores. A experiência desse trabalho foi relatada em um artigo do professor Jaime na revista da Escola de Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação (EAPE) (ANTUNES, 2012).

Esse método tornou-se pouco prático para os objetivos de estudo. Não havia a coleta de dados no período da noite, pois nessa escola não há horário noturno de aulas, e também não era feita a coleta de dados nos fins de semana. Com isso, o número de dados era pequeno e não gerava resultados muito confiáveis.

Em 2012, em um trabalho colaborativo entre o autor desta pesquisa com o professor Jaime, foi possível projetar um protótipo e automatizar as estações meteorológicas. Nesse caso, os dados eram coletados e enviados automaticamente para um servidor, sem a necessidade de coletas manuais. Um grande avanço em relação ao projeto inicial, pois isso aumentou significativamente o número de dados, permitindo também que as medidas fossem feitas também no período da noite e nos fins de semana. Entretanto, o modelo desenvolvido apresentava muitos problemas e não tínhamos um servidor próprio. Os dados eram enviados a um servidor público e permaneciam armazenados por apenas 30 dias.

A introdução de uma estação meteorológica de baixo custo foi uma grande evolução no projeto. Esse fato foi apresentado em um artigo pelo professor Romário Rosa de Sousa, publicado na revista Geo da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (ROSA, 2015). No artigo, Rosa mostra a facilidade da construção das estações e a sua imensa utilidade no processo de aprendizagem da temática de climatologia por parte dos alunos.

Para que se torne possível o processo de ensino-aprendizagem, é necessário que o docente, além de ter domínio de conteúdo, saiba relacioná-los ao contexto dos alunos. Torna-se relevante, portanto, que se utilizem

metodologias que promovam maior atratividade aos discentes e possibilitem-nos maior facilidade em compreender conteúdos e aplicá-los em seu cotidiano, tendo em vista seu processo formativo (SOUSA, 2015).

Em 2016, após diversos testes, construímos um modelo de estação meteorológica seguindo as instruções da Revista Brasileira de Climatologia (ROSEGUINI,2011). Foram utilizados materiais de fácil obtenção e começamos a distribuição e instalação dos equipamentos nas escolas. Foi tomada a decisão de ter um servidor próprio para que os dados fossem guardados por longos períodos e um site para a apresentação dos dados em tempo real. Ficou definido o modelo de funcionamento das estações meteorológicas: os dados são coletados por sensores especiais, transmitidos e armazenados em um servidor. O período de atualização dos dados é de três minutos e os dados são apresentados no site <http://www.climaescola.com.br>. Esse site pode ser acessado por qualquer pessoa por meio de dispositivo digital com acesso à internet.

O início do projeto foi com apenas duas estações, um servidor e um site para a apresentação dos dados. No decorrer dos meses, várias escolas se mostraram interessadas em participar do projeto e o número de estações instaladas aumentou de forma considerável. A escolha das escolas seguia o critério de ter um pelo menos um professor interessado no projeto que se tornaria responsável pela manutenção do equipamento.

Essas estações são sempre muito bem recebidas pelas escolas. Professores e alunos se mostravam sempre receptivos para o uso dos dados coletados e percebiam as enormes possibilidades de estudo que poderiam ser realizados com eles. No entanto, verificou que, em pouco tempo, as estações meteorológicas eram abandonadas e ficavam inativas.

Manter o engajamento dos professores e alunos para que as estações fiquem sempre em funcionamento e a utilização dos dados adquiridos pelas estações é a questão problema desse trabalho de pesquisa.

Para apresentar essa questão problema foi realizada a análise de três parâmetros: o número de estações instaladas desde o início do projeto; a quantidade de dados coletados; e, o número de estações que estão transmitindo os dados. Os dados dos gráficos foram extraídos do servidor do site onde estão armazenados. Foram construídos três gráficos contendo essas informações, em

que a Figura 1.1 representa o número de estações instaladas, a Figura 1.2 indica o número de dados coletados e a Figura 1.3 exibe o número de estações transmitindo dados.



Figura 1.1 Gráfico do número de estações instaladas entre novembro de 2016 e julho de 2017.

Fonte: elaborado pelo autor

No início do mês de novembro de 2016, havia 2 estações e, no fim do mês de julho de 2017, um total de 13 estações instaladas. O objetivo do projeto era o de instalar 60 estações, mas não houve a possibilidade em função da falta de pessoas e professores interessados com o projeto. De acordo com uma maior quantidade de estações, a quantidade de dados coletados foi aumentando no decorrer dos meses conforme mostra a figura 1.2. No mês de novembro essa quantidade foi de 105 medidas e no mês de julho de 2017 um total de 4.716 medidas. Esses números mostram um aumento bem significativo na coleta de dados. Percebe-se também pelo gráfico que nos meses de janeiro de 2017 e abril de 2017 não aparecem dados. No mês de janeiro em função das férias escolares e da falta de manutenção por parte dos professores, responsáveis pelas estações, o número de dados coletados foi muito pequeno e não aparecem no gráfico com essa escala. No mês de abril houve a troca do servidor de recepção dos dados o que causou a perda de dados.

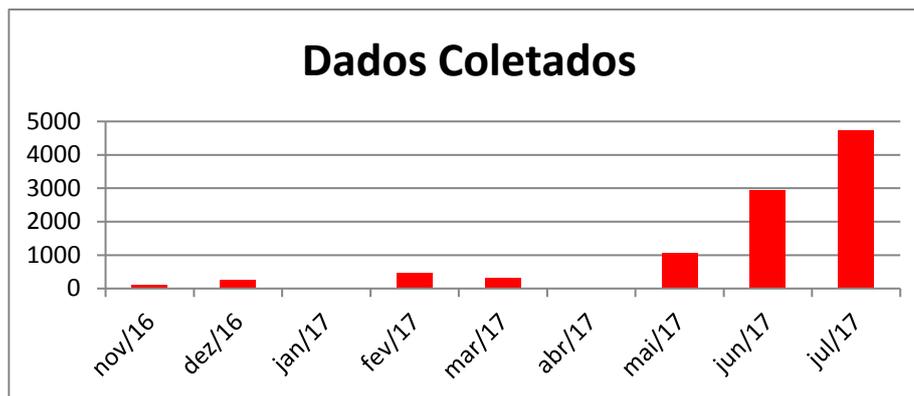


Figura 1.2 Gráfico com o número de dados coletados entre novembro de 2016 e julho de 2017.

Fonte: elaborado pelo autor.

A comparação entre os dois gráficos apresentados nas figuras 1.1 e 1.2 mostra que o aumento do número de estações instaladas não é proporcional ao número de dados coletados. Nos meses de maio, junho e julho de 2017 havia 13 estações instaladas, sendo observada uma diferença bem significativa no número de dados coletados nesses três meses.

A figura 1.3 traz uma informação bastante interessante referente ao funcionamento das estações. É exibido um gráfico com o número de estações que efetivamente transmitiram dados a cada mês. Ao ser feita a comparação desse gráfico com o apresentado na figura 1.1, percebe-se que existe uma diferença entre os números de estações instaladas e o número das estações que estão em pleno funcionamento. Apenas nos meses de novembro de 2016, dezembro de 2016 e maio de 2017 houve a coincidência entre os números. Em todos os demais meses o número de estações transmitindo dados é sempre inferior ao número das estações instaladas. No mês de abril de 2017 havia 7 estações instaladas, conforme o a figura 1.1, mas não houve nenhum dado gerado este mês. Especificamente neste mês houve a troca do servidor de recepção de dados

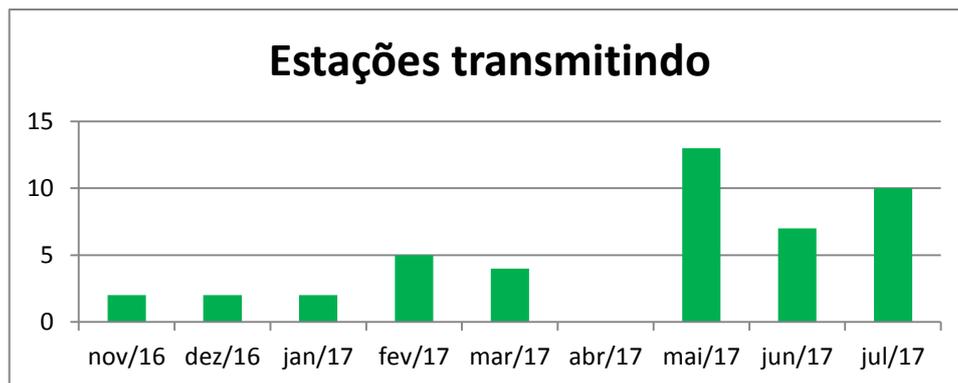


Figura 1.3 Gráfico do número de estações que transmitiram dados entre os meses de novembro de 2016 e julho de 2017.

Fonte: elaborado pelo autor

Neste trabalho, são consideradas estações instaladas como aquelas que foram instaladas em uma escola e entraram em funcionamento em algum momento, transmitindo dados ao servidor. De outro modo, estações em operação são aquelas que estão transmitindo os dados sem interrupção.

A análise dos gráficos mostra claramente que o aumento do número de estações instaladas não gera mais dados. Observa-se também que as estações permanecem pouco tempo em operação que é transmitindo dados, ainda que estejam devidamente instaladas. Esta pesquisa procura investigar os fatores que levam a esse comportamento e como a utilização de ferramentas da gamificação podem oferecer uma solução para aumentar o engajamento dos usuários e modificação desse comportamento.

1.2 JUSTIFICATIVA

A importância do estudo do clima é fundamental e o espaço escolar é um lugar especial para que essa atividade aconteça de forma muito eficaz. Compreender o meio ambiente é o maior passo que se pode dar em direção à sustentabilidade.

As estações meteorológicas têm sido cada vez mais usadas pelas escolas no Brasil. No portal do professor há diversos casos de aplicação como, por exemplo, a utilização dos dados coletados para o ensino de ciências e matemática (UNTALER, 2012).

Estudar fenômenos definido como ilhas de calor urbano (ICU) (GARTLAND, 2010) é uma necessidade cada vez maior. O ambiente escolar é um campo perfeito para isso. A coleta de dados e a representação através de gráficos, tabelas e mapas facilitam muito a compreensão do fenômeno. Quanto maior o número de dados melhor serão os resultados obtidos. Temperatura do ar, umidade e pressão atmosférica podem ser compreendidos e servirão para muitas outras pesquisas correlatas (PORANGABA, 2017).

A urbanização tardia e sem adequado planejamento foi prática comum às cidades de todos os portes e graus de urbanização, contudo, e evidentemente, nas maiores aglomerações urbanas os problemas causados pelo uso inadequado dos espaços urbanos, em que se considerem as potencialidades do meio físico, se tornaram mais impactantes. Mas, mesmo as cidades de médio e pequeno porte têm apresentado problemas ambientais e sociais que refletem no comprometimento da qualidade de vida do homem urbano e o clima é “um importante indicador de qualidade ambiental urbana e de qualidade de vida da população” (AMORIM, 2012, p. 78).

De acordo com Robinson (2004), a tecnologia moderna está avançando de modo tão veloz que a maior parte dos consumidores está ficando confusa e frustrada. Já para Preece, Rogers & Sharp (2002), muitos produtos que requerem a interação dos usuários para a realização de suas tarefas (p. ex: comprar um ingresso pela Internet, fotocopiar um artigo, gravar um programa de TV) não foram necessariamente projetados tendo o usuário em mente; foram tipicamente projetados como sistemas para realizar determinadas funções. Pode ser que funcionem de maneira eficaz, olhando-se da perspectiva da engenharia, mas geralmente os usuários do mundo real é que são sacrificados.

Nesse sentido, percebe-se a necessidade de haver um estudo na área do design de interação para que o processo de uso das estações seja inserido dentro do processo de projeto e fabricação dessas estações bem como a interface de apresentação desses dados (o site), considerando a perspectiva do usuário, tornando o processo mais envolvente e motivador.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo geral investigar como ferramentas de gamificação podem promover um maior engajamento de alunos e professores no processo de coleta de dados de estações meteorológicas.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para se atingir o objetivo geral, tem-se os seguintes objetivos específicos:

- a) identificar os elementos da interface de apresentação do projeto Clima Escola;
- b) identificar as ferramentas de gamificação mais adequadas ao problema desta pesquisa;
- c) aplicar ferramentas da gamificação na interface de apresentação do projeto Clima Escola;
- d) avaliar o engajamento dos usuários após o uso das ferramentas de gamificação.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está dividido em cinco partes.

A primeira parte da pesquisa mostra o cenário encontrado do projeto clima escola e das estações bem como o funcionamento detalhado desse equipamento. Apresenta todos os elementos do site e uma análise dos que o mesmo utiliza, mostrando com base na bibliografia usada, a influência desses elementos no comportamento dos usuários.

A segunda parte é uma pesquisa sobre gamificação, um método que utiliza técnicas de jogos em contextos diversos. Serão estudadas as técnicas desenvolvidas pelo Yu Kai Chou. Chou (2012) apresenta as formas de engajamento que são usadas como ferramentas em processos e atividades diversas.

Na terceira parte, de posse das técnicas estudadas, serão avaliadas quais técnicas a serem aplicadas na situação e garantir um maior engajamento dos alunos e professores no processo de coleta e uso dos dados.

Na quarta parte é mostrada a forma de aplicação das técnicas estudadas nas etapas anteriores. Nessa etapa o objetivo é obter um aumento significativo de estações online, transmitido os dados coletados para o servidor.

Na quinta parte será feita a avaliação das intervenções que foram realizadas. Verificar se houve o aumento do engajamento dos usuários e consequente o aumento dos dados coletados pelas estações.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Gamificação como elemento de engajamento

Brian Burke desenvolve tecnologias relacionadas a introspecção necessária para seus clientes tomarem suas decisões todos os dias. Em sua empresa de consultoria ele desenvolve estratégias de gamificação para seus clientes, sempre com o objetivo de promover o engajamento dos colaboradores dessas empresas.

Para Burke a brincadeira é uma atividade lúdica não estruturada que ocorre de modo espontâneo, sendo o ato de brincar uma condição fundamental para o desenvolvimento do sujeito em seus processos de aprendizagem (...). ” *Partindo desse princípio, é fundamental estar atento às possibilidades de interação propostas pelos jogos e suas possíveis aplicações em nosso cotidiano, tendo em vista o fato de que eles se apresentam atualmente em múltiplos gêneros e interfaces*” (BURKE, 2015).

Para Burke (2015), a palavra gamificação já existia há muito tempo, mas apenas na segunda metade do ano de 2010 é que alcançou massa crítica para aparecer no *Google Trends*. A palavra surgiu através do consultor britânico Nick Pelling. “(...) criada para ser deliberadamente feia e descrever a aplicação de interfaces cuja aparência era similar a jogos para tornar transações eletrônicas mais rápidas e confortáveis para o cliente” (BURKE,2015). Conforme Burke (2015), a gamificação surge como um meio de garantir o diferencial que farão com que as empresas possam envolver o público alvo nas aplicações digitais.

Pelling (2013) associava a palavra gamificação ao hardware e aos serviços de consultoria. O termo gamificação acabou sobrevivendo e indo mais longe que as consultorias e atualmente descreve algo totalmente distinto.

Na empresa Gartner a definição de gamificação é: “o uso de design de experiências digitais e mecânicas de jogos para motivar e engajar as pessoas para que elas atinjam seus objetivos” (BURKE,2015). A partir dessa definição é necessário que se esclareça melhor alguns termos usados.

- **Mecânica de jogos:** são os elementos comuns nos jogos. Ex: placar, pontos.
- **Experiência digital:** é a jornada que os jogadores devem percorrer. Ex: ambientes, fases.

Ainda segundo Burke (2015) gamificação é um método para engajar indivíduos digitalmente em vez de pessoalmente. Os jogadores irão interagir com computadores, *smartphones* e outros dispositivos digitais. Essa visão de Burke é muito importante para essa pesquisa, pois nesse caso o objeto a se avaliar e modificar é uma interface digital, especificamente um site. Burke afirma que o objetivo da gamificação é o de motivar as pessoas para que elas alterem seus comportamentos, desenvolvendo habilidades ou estimulem a inovação. Aqui novamente é um ponto bastante importante para essa pesquisa, alterar o comportamento dos usuários do projeto Clima Escola tornando-os mais hábeis e motivados.

Burke (2015) apresenta a diferença entre a gamificação de um programa de recompensas de milhagem e jogos de videogames. Nos programas de milhagem ocorre simplesmente à compensação pelo fato do usuário ter comprado uma passagem, e parte disso é devolvido como forma de incentivo para se comprar mais. Nos jogos de vídeo games o maior objetivo é entreter, divertir o que também faz com que os usuários queiram permanecer na atividade. E de forma bem distinta “(...) *gamificação envolve as pessoas de um modo que seja significativa para elas*” (BURKE, 2015).

Existem similaridades entre os programas de recompensas, os jogos de videogames e a gamificação, segundo Burke. São elas:

- todos engajam os “jogadores” de modo voluntário;
- existem os elementos de jogos nos três: pontuação, placar;
- são todos interativos;
- apresentam a progressão para mover os “jogadores” ao nível seguinte.

O termo jogador aparece de forma comum no contexto da gamificação. Os usuários são considerados jogadores. Entender a gamificação como um jogo e os usuários como jogadores em um contexto em que a gamificação foi aplicada facilita muito o entendimento geral.

2.2 O uso das ferramentas da gamificação em aplicações digitais

Robert Conen (2017) trata bem o assunto de engajamento voltado para aplicações digitais, ele apresenta as ferramentas da gamificação sendo usadas no engajamento dos usuários de plataformas digitais.

Os séculos anteriores foram baseados em forte hierarquia, burocracia e especialização do trabalho, os quais não são mais úteis. Esse estilo de gestão limita a capacidade individual de produzir mais e trata o trabalhador do conhecimento como uma peça de engrenagem, desvalorizando sua criatividade e inteligência. A gamificação vem sendo usado para inovar, engajar multidões, mobilizar clientes, estimular a capacitação e entusiasmar colaboradores. Gamificação é um modelo contemporâneo para modificar comportamentos de forma voluntária e divertida (CONEN, 2017).

Cohen (2017) apresenta um estudo do professor e pesquisador inglês Richard Bartle sobre os perfis dos jogadores de games. Bartle classifica os jogadores de games em uma matriz de quatro tipos. Essa classificação é também conhecida como Arquétipos de Bartle ou Taxonomia de Tipos de Jogadores de Bartle e os quatro tipos são:

- Predador
- Realizador
- Socializador
- Explorador

Segue as definições que são apresentadas por Bartle:

2.2.1 Explorador: é o como o nome indica. Gosta de explorar, descobrir, a experiência é o seu objetivo básico. A vitória não é mais importante que o desafio de passar de fase. Esse perfil atinge 50% da população de jogadores.

2.2.2 Realizador: sempre em busca de atingir metas, gosta de grande quantidade de projetos e serviços. Para esse perfil de jogadores é necessário

sempre imaginar ambientes em que sempre haverá ganhadores, pois, o realizador fica desinteressado caso perca o jogo. Perfil de 40% dos jogadores.

2.2.3 Predador: É o perfil bastante interessante, pois parece com o realizador. Ganhar é um dos objetivos, mas não o bastante, é necessário que o oponente perca. Esse perfil abrange o menor número de jogadores, apenas 20%.

2.2.4 Socializador: Esse tipo de jogador busca a interação social. Os jogos voltados para esse tipo de perfil costumam ser bastante duradouros, pois os jogadores são unidos por uma experiência social. O jogador não interessa com o jogo em si, nem com a vitória. Para esse tipo de perfil o jogo é apenas um pano de fundo para que as interações sociais ocorram e sejam significativas por longo prazo. Esse perfil compreende o maior número de jogadores, 80%.

Cohen alerta para o fato de que os perfis não são mutuamente exclusivos, um jogador pode ter mais de um perfil. Se isso não fosse possível as porcentagens ficariam assim: socializadores 75%, realizadores e exploradores 10% e predadores 5%.

A análise desses tipos de perfis é um ponto importante para a definição do processo de gamificação que se deseja implementar. As ferramentas que serão apresentadas no decorrer dessa pesquisa serão atreladas a essas definições.

2.3 O design de produtos como fator de motivação para o seu uso

O design dos produtos influencia de forma significativa porque adoramos ou detestamos os objetos do dia a dia. Esse tema de grande importância para essa pesquisa é apresentado por Donald A. Norman em seu livro Design Emocional. O autor apresenta um estudo muito interessante sobre os três níveis de design: O visceral, o comportamental e o reflexivo.

O nível visceral está associado ao biológico, cores brilhantes, formas arredondadas e formatos agradáveis fazem com que sejamos atraídos. A beleza nos aproxima e a desorganização nos causa repulsa. Nesse nível a aparência é muito importante. Em alguns casos um produto bonito supera as dificuldades de usabilidade.

O nível comportamental refere-se à usabilidade, o bom funcionamento. É um nível subconsciente, de comportamento automático. Tem relação com o prazer de realizar uma tarefa de início ao fim de forma fluída e sem interrupções.

O nível reflexivo está associado ao superego, uma parte do cérebro que não tem controle sobre o que está acontecendo. Esse nível trata da forma como os demais nos enxergam, como somos vistos pela sociedade, está intimamente ligado as relações pessoais.

Esse estudo mostra o desenvolvimento de um produto pode atingir esses três níveis do design. *“(...). É apenas no nível reflexivo que a consciência e os níveis mais elevados de sentimento, emoções e cognição residem. É somente aqui que o impacto total do pensamento e das emoções é experimentado. Nos níveis visceral e comportamental inferiores, há apenas afeto, mas sem interpretação ou consciência. Interpretação, compreensão e raciocínio vêm do nível reflexivo”* (NORMAN, 2003). A análise desses níveis é muito interessante para essa pesquisa. Uma parte dessa pesquisa procura investigar sobre o próprio equipamento, a estação meteorológica, e se isso tem alguma influência sobre os usuários. *“(...) Engenheiros e projetistas conhecem simultaneamente muito e pouco. Eles sabem muito sobre a tecnologia e muito pouco sobre como outras pessoas vivem e fazem suas atividades”* (NORMAN, 2003).

2.4 Elementos de Gamificação do Octalysis

A gamificação é uma forma de utilização dos elementos encontrados em jogos para situações não necessariamente de entretenimento. A gamificação tem os seguintes objetivos: melhorar o aprendizado, engajar as pessoas em atividades e modificar comportamentos.

Yu-kai Chou é o grande responsável pelo *framework*, um site com informações de forma bem sistematizada sobre gamificação disponível em

<http://www.youkaichou.com>. Nesse espaço é encontrada toda a pesquisa desenvolvida por ele. Chou (2012) apresenta ferramentas bem práticas para que sejam avaliadas e aplicadas nos ambientes que se deseja gamificar. Ele é o criador original da estrutura de *Octalysis*. Um modelo em formato de octógono onde são colocados os elementos motivadores.

Para Chou (2012), a gamificação é a habilidade de derivar todos os elementos divertidos e envolventes encontrados em jogos e aplicá-los a atividades reais ou produtivas. Esse processo é chamado de “**design focado no ser humano**”, em oposição ao “**design focado na função**”. É um processo de design que otimiza a motivação humana em um sistema, em oposição à eficiência pura.

A maioria dos sistemas é **focada na função**, projetada para fazer o trabalho rapidamente. Isto é como uma fábrica que assume que seus trabalhadores farão seus trabalhos porque são obrigados a fazê-lo. No entanto, o design **focado no humano** lembra que as pessoas em um sistema têm sentimentos, inseguranças e razões pelas quais querem ou não querem fazer certas coisas e, portanto, otimizam seus sentimentos, motivações e engajamento. (CHOU,2012).

Na visão de Chou (2012) quase todos os jogos são divertidos porque atraem certos *Core Drives* (que também podem ser chamados de motivadores) dentro de nós que nos motivam para certas atividades. Chou também percebeu que diferentes tipos de técnicas de jogo nos impulsionam de maneira diferente: algumas de maneira inspiradora e fortalecedora, enquanto outras de maneira manipuladora e obsessiva. E então fez uma investigação para descobrir o que diferencia um tipo de motivação para outro. Dessa experiência surge uma ferramenta que é o *Octalysis*. Aprender sobre gamificação é sobre tudo aprender sobre o *Octalysis*. Na figura 2.1 é apresentada o modelo do *Octalysis*. O modelo original de Chou (2012) apresenta apenas o formato de um octógono, sem a imagem de um cérebro no centro. Optou-se por colocar nesse modelo o cérebro como forma de associar os *cores drives* aos lados direito e esquerdo do cérebro.

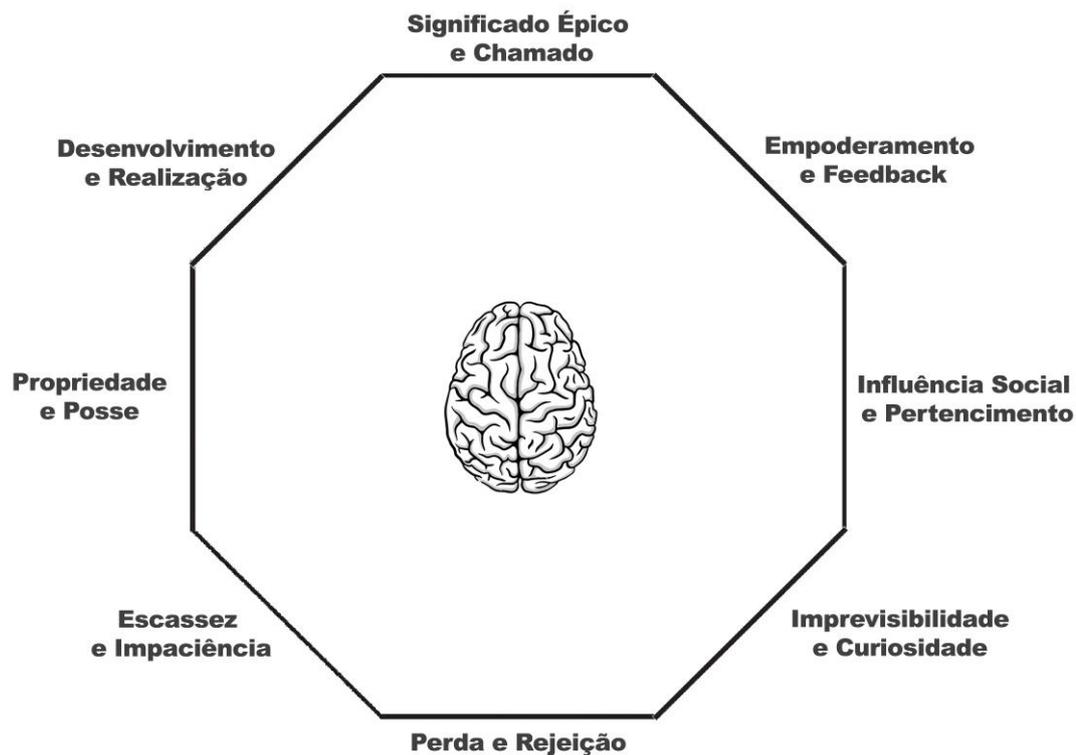


Figura 2.4.1 Modelo do *Octalysis* baseado em Chou (2012).

Fonte: elaborada pelo autor.

Chou (2012) deu nome a cada um dos lados do *octalysis*, eles são chamados de motivadores ou na linguagem de Chou **core drives**. Os detalhes de cada um desses *cores drives* serão vistos no decorrer desta dissertação.

De uma forma bem didática Yu-Kai Chou começa a explicar sobre o *octalysis* mostrando que os humanos são motivados por recompensas e sentimentos agradáveis isso são motivadores **aditivos**. Contudo podem também ser motivados por medo ou ansiedade de que algo ruim possa acontecer, são os chamados motivadores **subtrativos**. Além disso a motivação pode vir do exterior e é chamada de **extrínseca**. Nesse caso os exemplos são bem simples e conhecidos universalmente: dinheiro, comida, atenção. E por último a motivação pode ser **intrínseca**, quando vem de sentimentos internos, como exemplo: subjetividade, auto estima, realização.

A forma como o *octalysis* foi organizado mostra que o modelo é bem simples, bastante eficaz e prático.

Esse modelo tem uma grande quantidade de informações. É uma ferramenta útil para a criação de aplicações utilizando a gamificação. Para compreender melhor esse modelo vamos detalhar cada uma das partes. No octógono interior tem-se em cada lado desse um **core drive**.

Aqui cabe um esclarecimento importante, a expressão **core drive** é usada com o significado de **motivação**. E os indivíduos que estão no contexto da gamificação são chamados de **jogadores**. Vamos a cada um desses *core drive*:

2.4.1 Significado épico e chamado (*Meaning*)

Esse *core drive* é quando um jogador acredita estar fazendo algo maior que ele ou foi “escolhido” para fazer algo. Chou (2012) mostra que essa motivação traz para o jogador uma sensação de poder. Nesse *core drive* o jogador se sente poderoso e capaz de fazer algo realmente significativo. Chou usa como exemplo projetos como o da *Wikipedia* ou projetos *Open Source*, onde toda uma comunidade trabalha para algo muito grande e se sentem motivados em continuar. A recompensa é fazer parte disso tudo. Segundo Chou a chamada “sorte de principiante” está bem presente nesse *core drive*, onde o jogador acredita que foi escolhido entre várias outras pessoas.

Todos os core drives tem elementos de jogos que estão associados a eles. Esses elementos serão usados no processo de gamificação. No caso do SIGNIFICADO ÉPICO são:

- **Narrativa:** criar uma narrativa envolvente, motiva os envolvidos no processo fazendo com que se sintam parte integrante do contexto.
- **Elitismo:** fazer com que os jogadores façam parte de grupos relacionados a interesses comuns. Isso gera nos integrantes dos grupos uma rivalidade com os demais e motiva cada grupo buscar formas de vencer as competições.
- **Herói da humanidade:** criar situações onde o jogador possa fazer algo que pareça que fez uma ação muito importante, tornando o mundo um lugar melhor. Isso motiva o jogador a permanecer no evento, imaginando que a sua presença é imprescindível.

- **Sorte de principiante:** esse elemento de jogo está completamente associado a esse *core drive*, pois o jogador se sente como sendo um escolhido entre os demais. Tem um algo que o torna mais especial. Fazer com que o jogador receba recompensas e facilidades no início será uma forma muito eficaz de motivação.

2.4.2 Desenvolvimento e realização (*Accomplishment*)

Crescer, desenvolver e realiza-se é um impulso interno. Vencer obstáculos, superar desafios. E segundo Chou a palavra desafio é muito importante, pois um distintivo ou troféu sem um desafio não é significativo. Este *core drive* concentra a maioria das situações onde se disponibiliza pontos, emblemas e tabelas de classificação.

Os desafios e as limitações são o que tornam os jogos divertidos. Um jogo de golfe somente com buracos para serem preenchidos com as bolas arremessadas pelos jogadores seria nada interessante. Já os morros, lagos e a necessidade de uso de certos tacos diferentes para as jogadas é o que torna o jogo realmente motivador (MCGONIGAL,2011).

Os elementos de jogos associados a esse *core drive* são:

- **Barra de progresso:** elemento de jogo onde é apresentado a todo o momento a situação do jogador. O seu progresso e os próximos desafios.
- **Emblemas:** recompensas a serem recebidas no decorrer do jogo que faz com que o jogador perceba o seu crescimento e evolução.
- **Pontuação:** forma de mostrar a evolução do jogador nos desafios e dá o *feedback* necessário para que o mesmo possa se sentir motivado a prosseguir.

2.4.3 Empoderamento e feedback (*Empowerment*)

O empoderamento aqui está associado a criatividade. E nesse caso é quando os usuários estão engajados em um processo criativo em que precisam descobrir as coisas repetidas vezes e tentar combinações diferentes. As pessoas não precisam apenas de maneiras de expressar sua criatividade, mas precisam ser capazes de ver os resultados de sua criatividade, receber *feedback* e responder por sua vez. (CHOU,2012)

Segundo Chou (2012) é muito divertido brincar com Legos e pinturas. Os usuários se sentem com mecânicos experientes ou pintores famosos. Nessas situações não há necessidade de ser introduzido novos conteúdos para que a atividade se mantenha envolvente. E os elementos de jogos são:

- **Desbloqueio de fases:** é uma mecânica muito eficiente, no decorrer do jogo vai ocorrendo um desbloqueio de fases e obstáculos, motivando o jogador a continuar sempre desejando chegar a próxima fase. O desbloqueio de algo inesperado incentiva muito o jogador a prosseguir.
- **Feedback instantâneo:** retornar o progresso, os erros e acertos para o jogador o auxilia a continuar percebendo o que deve ser melhorado para que o objetivo seja atingido. Esse elemento é importante para processos de aprendizagem, onde é mostrado a cada momento o que deve ser realizado para a evolução do jogador. Avaliar a performance a cada momento deixa o jogador mais à vontade para continuar.

2.4.4 Propriedade e posse (*Ownership*)

Esta é a unidade em que os usuários são motivados porque sentem que possuem algo. Sentir dono de uma propriedade faz com que a pessoa sinta um desejo maior pela posse e costuma aumentar ainda mais a vontade de adquirir outros ganhos. É o principal motivador do desejo de acumular riqueza. É comum que as pessoas queiram gastar mais tempo em customizar o que tem. Nos jogos o *avatar* ou o perfil de uma rede social. Esse core drive faz com que os colecionadores sintam tanto interesse em continuar a crescer suas coleções. Elementos de jogos associados:

- **Pontos trocáveis:** O jogador vai adquirindo a todo momento pontos que podem ser trocados por evolução no jogo, melhoria de *avatar*, de perfil e customização de ambientes. Isso é altamente motivador pois o desejo de sempre ter mais é inato ao jogado.
- **Bens virtuais:** muito comum em situações em que o jogador vai acumulando moedas, milhas, pontos ou outros ganhos virtuais que podem ser convertidos futuramente em benefícios.
- **Construir do zero:** não oferecer um ambiente ou um avatar completos, mas criar mecanismos que o jogador possa aos poucos ir construindo através da evolução no jogo.

2.1.5 Influência social e pertencimento (*Social Influence*)

Nesse *core drive* aparecem os elementos sociais que impulsionam as pessoas: aceitação, respostas sociais, companheirismo, competição e inveja. A necessidade de nos relacionarmos é altamente motivador. Vontade de conhecer novas pessoas, lugares ou participar de eventos. Ou então observar alguém crescendo e a vontade de crescer de forma semelhante. Esse core drive é muito usado em propagandas de produtos. Algo que nos remeta a infância ou outra

situação social eleva a possibilidade de adquirir um produto. E isso é muito explorado pelas empresas. Elementos de jogos associados:

- **Tesouro social** : são recompensas e pontuações que só podem se enviadas por amigos.
- **Missões de grupo** : desafios e obstáculos que devem ser obrigatoriamente realizados por um grupo de pessoas.
- **Mentoria social** : uso de foruns de dúvidas e compartilhamento de informações entre os participantes.

2.4.6 Escassez e impaciência (*scarcity*)

Este é o desejo de querer algo porque você não pode tê-lo. Segundo Chou (2012), temos naturalmente a tendência de desejar algo que não podemos ter ou que temos grande dificuldade para obter. O fato das pessoas não conseguirem alguma coisa agora as motiva a pensar nisso o dia todo. Esse é o *core drive* utilizado pelo Facebook quando começou: no começo era apenas para Harvard. Em seguida, abriu-se a algumas outras escolas de prestígio e, eventualmente, todas as faculdades. Quando finalmente se abriu para todos, muitas pessoas queriam se juntar porque antes não conseguiam entrar. Elementos de jogos associados:

- **Interface de usuário evoluída**: o jogo vai aos poucos liberando as possibilidades e funcionalidades. Isso vai motivando o jogador e o tornando cada vez mais envolvido e preso ao jogo, considerando que quanto mais tempo estiver ligado ao jogo mais terá possibilidades de saber o que acontecerá.
- **Última milha**: a possibilidade de ser o último prêmio, ou recompensa motiva o jogador a permanecer no jogo para obter. A certeza da escassez de algo motiva muito a busca excessiva pelo produto
- **Pausas de tortura**: é um intervalo forçado para que o jogador pare e só retorne depois de algum tempo. Esse elemento explora a impaciência. E ao forçar o jogador a fazer uma pausa o mesmo

desenvolve um lado obsessivo onde a vontade de voltar se torna muito forte.

2.4.7 Imprevisibilidade e curiosidade (*Unpredictability*)

Nesse *core drive* é explorado a curiosidade inata de todo ser humano. Seguindo Chou (2012) tentamos de forma inofensiva querer descobrir o que acontecerá a seguir. Se você não sabe o que vai acontecer, seu cérebro está envolvido e você pensa sobre isso com frequência. Muitas pessoas assistem a filmes ou leem romances por causa dessa iniciativa. No entanto, esse impulso também é o principal fator por trás do vício do jogo. Chou (2012) cita os experimentos que Skinner com animais, onde pombos eram colocados em caixas e treinados a bicar para receber alimentos. Contudo o alimento não vinha sempre que havia a bicada, mas de forma imprevisível, o que fazia com que alguns pombos bicassem centenas de vezes até conseguir o alimento. As *Skinner Box*, estão se referindo exclusivamente ao impulso central da Imprevisibilidade e Curiosidade. Elementos de jogos presentes nesse *core drive*:

- **Escolha brilhante:** esse elemento explora o fato de que a maioria das pessoas não se agrada de perder tempo em compreender regras ou manuais. Então é mostrado de forma bem simples um caminho a ser seguido motivando o jogador a permanecer e esperar a próxima dica.
- **Recompensas de rolamento:** esse elemento é aplicado quando o jogador sabe que a qualquer momento pode receber uma recompensa, mas que só acontecerá se permanecer no jogo por determinado tempo. E quanto mais tempo permanecer, maiores serão as chances de ganhar recompensas que em geral é o reconhecimento de desempenho. Algo como o “funcionário do mês” ou “funcionário da semana”.
- **Recompensas randômicas:** o jogador recebe recompensas diversas sem que possa prever quais seriam. Sabem que receberam a recompensa, mas não terão acesso ao conteúdo antecipadamente. Isso torna a busca muito empolgante.

- **Recompensas repentinas:** esse elemento se difere do anterior pelo fato que o jogador além de não saber o que vai receber também é pego de surpresa quando a recompensa acontece.

2.1.8 Perda e evitação (*Avoidance*)

Segundo Chou (2012) perda e evitação explora a distância de algo negativo acontecendo. Em pequena escala, poderia ser para evitar perder o trabalho anterior. Em uma escala maior, poderia ser evitar admitir que tudo o que você fez até esse ponto era inútil porque agora você está desistindo. Existem muitas situações no mundo real em que atuamos com base no medo de perder algo que represente nosso investimento de tempo, esforço, dinheiro ou outros recursos.

Esse *core drive* é um complemento muitos dos outros *core drives* por uma razão interessante: muitas vezes ele se manifesta como a reversão dos outros *core drives*. Você não quer algo maior do que você mesmo para desmoronar (*core drive 1*), daí você age; ou você não quer se parecer com um perdedor na frente de seus amigos (*core drive 5*), portanto, você faz uma compra. (CHOU, 2012).

Chou também alerta para ao fato que esse *core drive* deve ser utilizado de forma muito clara. As mensagens de perdas precisam ser claras, senão jogador pode entender que a perda são é tão significativa o resultado é exatamente contrario, demotivando o mesmo a continuar. Os elementos de jogos nesse *core drive*:

- **Prisão de custo alto:** esse elemento explora algo bastante poderoso. O jogador já investiu tanto tempo e dedicação ao evento que simplesmente não irá desistir por saber da possibilidade de perder tudo que conquistou.
- **Herança legítima:** nesse elemento o sistema mostra que algo já é pertencente ao jogador, e este já gera a expectativa por esse fato. No entanto erá perder se não executar a ação desejada.

- **Oportunidade de curta duração:** muito usado em promoções pelas empresas. O jogador tem um tempo limitado para executar determinada tarefa sob pena de perder essa promoção.

Esses oito *core drives* contemplam todo o universo de motivações. Em cada um deles foi apresentado alguns elementos de jogos que são usados para que o *core drive* seja atingido. O número de elementos de jogos apresentado por Yu-Kai Chou é muito superior ao mostrado nessa pesquisa. Foi selecionados alguns por serem simples de compreensão e por serem candidatos mais prováveis que serão usados na interface do projeto Clima Escola.

Outro aspecto importante apresentado por Yu-Kai Chou é a relação entre os *core drives* os lados direito e esquerdo do cérebro. O autor observa que não há uma relação científica de lados do cérebro, mas apenas uma nomenclatura para facilitar os projetos de gamificação. Yu-Kai Chou divide da seguinte forma:

- *Core Drives* à **direita** são mais relacionados à **criatividade, auto expressão e aspectos sociais**. Na figura 2.2 aparecem separados: empoderamento e feedback, influência social e pertencimento e imprevisibilidade e curiosidade.

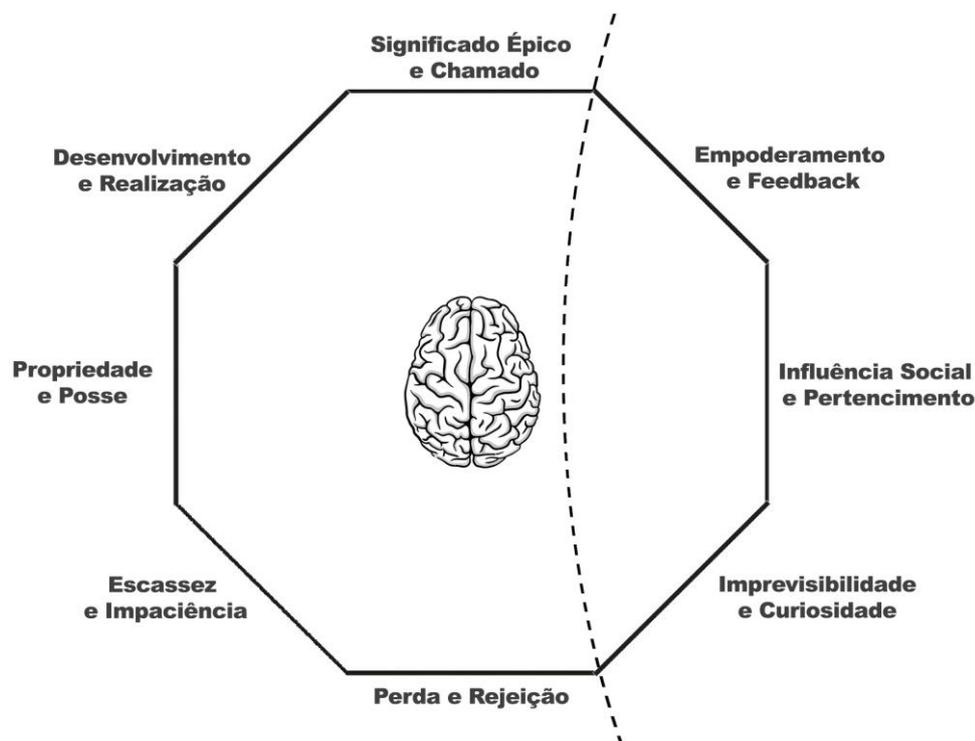


Figura 2.4.2 Modelo do Octalysis apresentando os core drives relacionados ao lado direito.

Fonte: elaborada pelo autor.

- E os *Core Drives* à **esquerda** estão associados à **lógica, cálculos e propriedade**. Na figura 2.3 aparecem separados: Desenvolvimento e realização, propriedade e posse e escassez e impaciência.

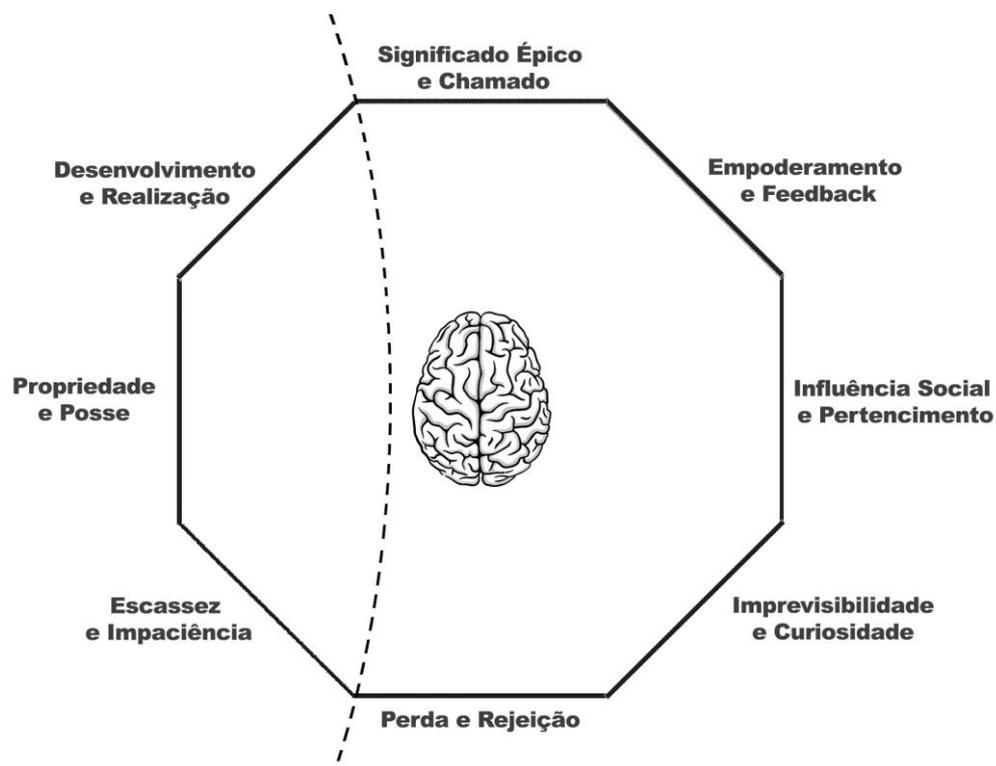


Figura 2.4.3 Modelo do Octalysis apresentando os core drives relacionados ao lado esquerdo.

Fonte: elaborada pelo autor.

Curiosamente, os **impulsos nucleares do** cérebro esquerdo são motivadores **extrínsecos** - você está motivado porque deseja obter algo, seja um objetivo, um bem ou qualquer coisa que não possa obter; por outro lado, os impulsionadores do cérebro direito são **motivadores intrínsecos**: você não precisa de um objetivo ou recompensa para usar sua criatividade, conviver com amigos ou

sentir o suspense da imprevisibilidade - a atividade em si é recompensadora por conta própria. (CHOU, 2012)

Entender isso é muito importante, porque muitos procuram motivar grupos ou outras pessoas com base em motivadores extrínsecos. Sempre oferecendo, aos usuários uma recompensa no final. Segundo Chou (2012), se você deixar de oferecer o motivador extrínseco, a motivação do usuário frequentemente diminui para muito mais do que antes de o motivador extrínseco ter sido introduzido pela primeira vez. A motivação se torna muito mais eficaz se usarmos as experiências que motivem os núcleos de cérebro da direita, tornando algo divertido e gratificante, para que os usuários se envolvam continuamente na atividade.

Para Chou (2012) os *core drives* superiores no octógono são considerados motivadores muito positivos, enquanto os *core drives* inferiores são considerados motivadores negativos. Ele divide esses *Core Drives* em “**White Hat**”, para os superiores e “**Black Hat**”. Essa nomenclatura é apenas uma forma de dividi-los e em nada está relacionada a bom e ruim. Se algo é envolvente porque permite que você expresse sua criatividade, faz com que você se sinta bem-sucedido através do domínio de habilidades e lhe dá uma maior sensação de significado, isso faz com que os usuários se sintam muito bons e poderosos. Por outro lado, se você está sempre fazendo algo porque não sabe o que acontecerá a seguir, você está constantemente com medo de perder alguma coisa, ou porque há coisas que você não pode ter, mesmo que você ainda esteja extremamente motivado. Para tomar as ações, muitas vezes pode deixar um gosto ruim em sua boca. Uma observação bastante importante é que pelo fato de um *core drive* pertencer ao *Black Hat* não significa que seja ruim, são apenas motivadores. Qualquer *core drive* podem ser usados para obter resultados produtivos e saudáveis ou maliciosos e manipulativos. “Um bom especialista em *Gamification* considerará todos os 8 Core Drives em uma atividade positiva e produtiva para que todos fiquem mais felizes e saudáveis.” (CHOU, 2012).

Nas figuras 2.4.4 e 2.4.5 aparecem os core drives dividido por:

- **Black Hat.** Escassez e impaciência , perda e rejeição e imprevisibilidade e curiosidade.

- **White Hat.**Significado épico e chamado, desenvolvimento e realização, empoderamento e feedback

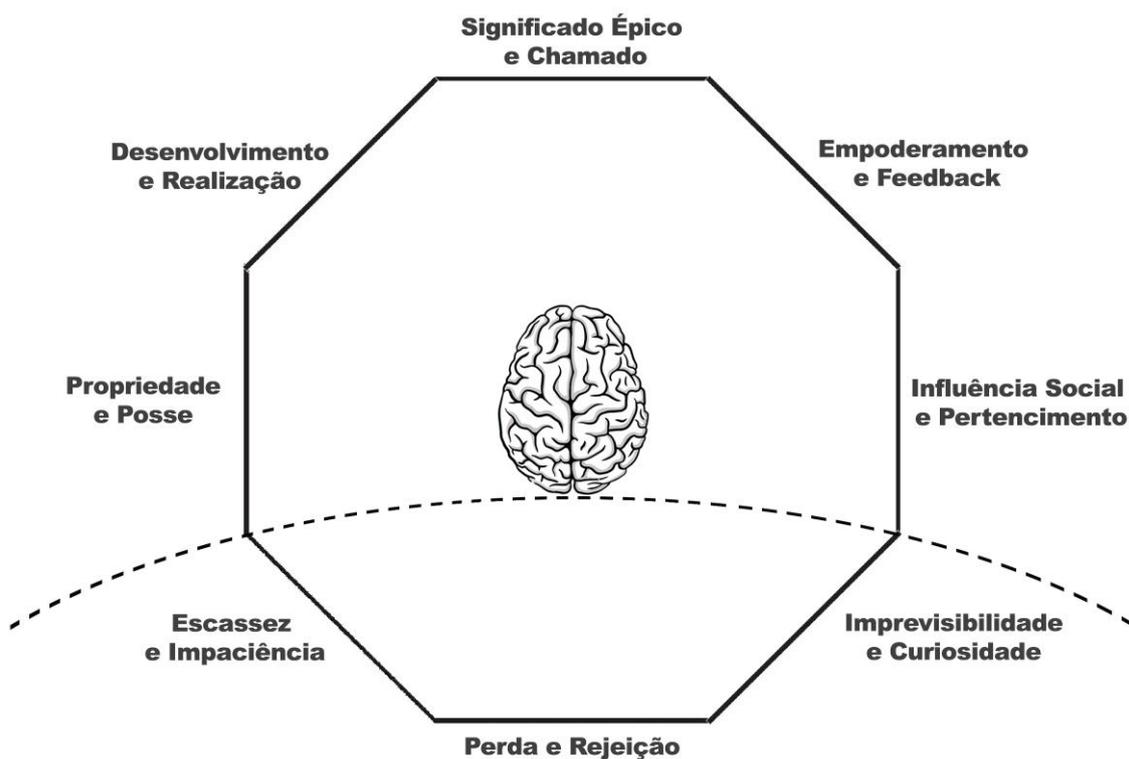


Figura 2.4.4 Modelo do *Octalysis* apresentando os *core drives* relacionados ao Black Hat.

Fonte: elaborada pelo autor.

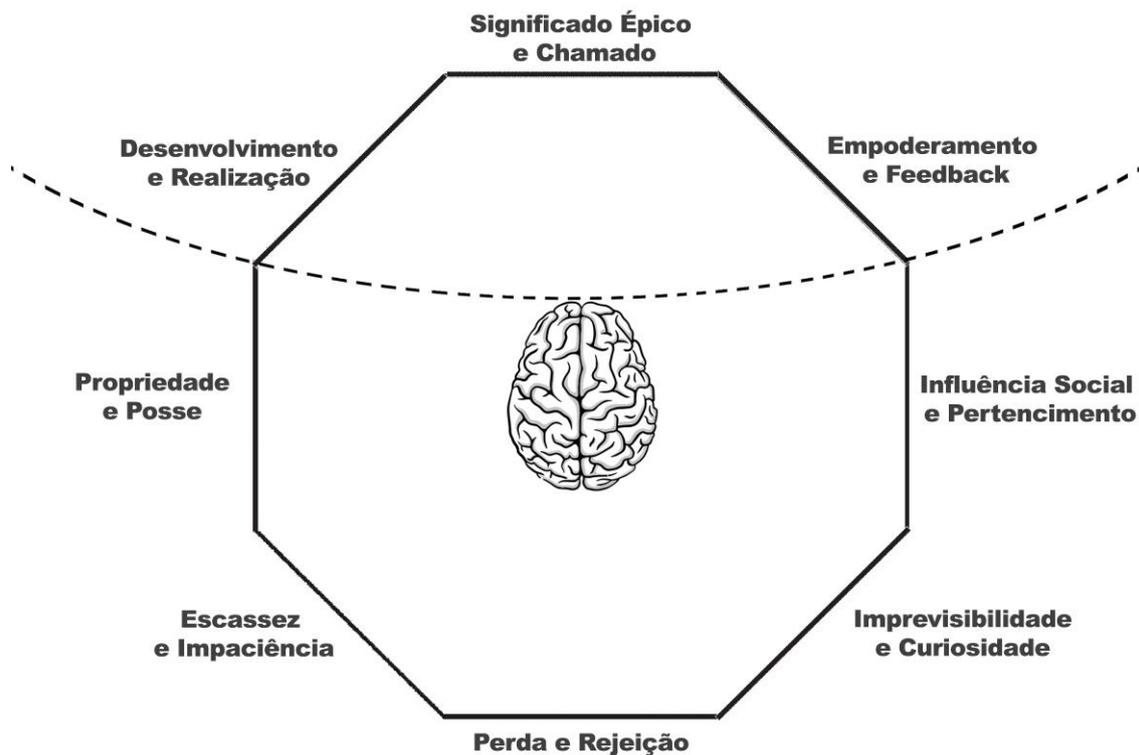


Figura 2.4.5 Modelo do *Octalysis* apresentando os *core drives* relacionados ao White Hat.

Fonte: elaborada pelo autor.

A ferramenta desenvolvida por Yu-Kai Chou pode ser usada por designers e profissionais em gamificação. Existem outras, mas essa ferramenta facilita muito o trabalho por ser sistematizada. No *framework* do Yu-Kai Chou já está disponível um aplicativo online que auxilia os usuários a encontrar a melhor formação do *octalysis* e as distribuições dos *Core Drives*.

3. METODOLOGIA

No que diz respeito à sua finalidade, ou seja, ao tipo de contribuição que o estudo trará para a ciência, a pesquisa científica será uma pesquisa aplicada. A proposta é apresentar alternativas que ajudem a melhorar ou transformar determinado aspecto que no caso aqui é a interface do projeto Clima Escola.

Do ponto de vista da abordagem usada nesta pesquisa, a mesma pode ser classificada como quantitativa. Esse tipo de metodologia é caracterizado pelo uso de **técnicas e ferramentas estatísticas** como principal meio de análise dos dados obtidos em uma pesquisa. A análise dos dados produzidos após a implementação das soluções para o problema será de forma objetiva.

Quanto aos objetivos, esta pesquisa classifica-se como explicativa, onde serão utilizados elementos prévios de uma pesquisa descritiva e exploratória. Para isso, será feito um levantamento de dados bibliográficos e resultados experimentais sobre o assunto.

E quanto aos procedimentos de coleta de informações, esta pesquisa será dirigida através de um estudo de caso. Especificamente um projeto de uma rede de estações meteorológicas em escolas públicas e particulares. Esses dados serão coletados através de um servidor que recebe os dados enviados pelas estações e disponibiliza em um site.

O método dedutivo será usado para que partindo das observações, análise dos dados coletados possa ser concluído algo. No caso espera-se uma modificação na forma de apresentação dos dados para que os usuários possam se tornar mais motivados e engajados na participação no projeto Clima Escola.

As etapas da pesquisa serão:

- Coleta de dados através do servidor do projeto.
- Construção de gráficos para a análise dos resultados.
- Pesquisa bibliográfica sobre o assunto de gamificação e assuntos sobre microclima que embasarão as intervenções a serem propostas.
- Análise das técnicas pesquisadas para a definição das melhores a serem usadas.

- Aplicação das técnicas utilizando o uso de linguagem de programação PHP, HTML e Java script para a implementação no site do projeto.
- Divulgação das implementações aos usuários.
- Avaliação das intervenções feitas.

3.1. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

O projeto Clima Escola é um trabalho que visa a criação de uma ampla rede de estações meteorológicas em escolas públicas e particulares no Distrito Federal e nos demais estados do Brasil. Esse projeto tem o apoio da Agência Espacial Brasileira (AEB), que contribuiu com a compra e a distribuição de 36 estações, além da divulgação do projeto. No Distrito Federal, o projeto está mais avançado tendo o maior número de estações. Existem estações instaladas nos estados de Goiás, São Paulo, Paraná e Amapá. As estações são entregues as escolas públicas de forma gratuita e as escolas particulares, caso queira participar da rede, poderão adquirir as estações comprando o equipamento. O projeto entende que os principais usuários são os professores e alunos. E o maior objetivo das estações é a coleta de dados do microclima onde estão instaladas.

As estações meteorológicas são montadas utilizando como referência as estações profissionais. O formato do abrigo meteorológico segue o modelo mais comum nessas estações comerciais. Na figura 4.1 é exibida a estação utilizada no projeto Clima Escola.



Figura 3.1 Estação meteorológica usada no projeto Clima Escola

Fonte: elaborada pelo autor.

Optou-se por utilizar materiais bem fáceis de serem encontrados para facilitar a substituição dos mesmos. Contudo foi observado a questão técnica e o formato utilizado pelas estações meteorológicas comerciais. O abrigo meteorológico é uma parte muito importante. Ele é responsável por garantir que os sensores não recebam de forma direta vento, chuva ou irradiação direta do sol. Se isso ocorrer os sensores poderão ser danificados e efetuarem as medidas de forma errada.

Outra componente importante do equipamento é o micro controlador que responsável por captar os valores dos sensores: o NodeMCU¹. Esse componente gerencia os sensores e consegue se conectar a uma rede de internet da escola e envia os dados coletados dos sensores para o servidor. Os sensores usados no projeto Clima Escola são o BMP180², que é o sensor responsável por fazer a medição de pressão atmosférica, e o DHT22³, que é responsável pelas medidas de temperatura e umidade. Esses sensores são

¹ NodeMCU foi criado logo após o lançamento do [ESP8266](#). Em 30 de dezembro de 2013, a empresa Espressif começou a produzir o ESP8266. A produção do NodeMCU começou em 13 outubro de 2014, quando Hong postou o primeiro arquivo do nodemcu-firmware no [GitHub](#).

² BMP 180 é um sensor de temperatura e pressão atmosférica produzido por Siemens Internacional.

³ DHT22 é um sensor de umidade e temperatura, fabricado por Siemens Internacional.

largamente utilizados pela comunidade de projetistas, estudantes e hobbystas. Os diversos projetos disponíveis na internet têm mostrado que esses sensores têm um ótimo desempenho. A placa de circuito contendo o micro controlador e os sensores são apresentados na figura 4.2.



Figura 3.2 Placa de circuito usado na Estação Meteorológica

Fonte: elaborada pelo autor.

Cada estação meteorológica efetua a coleta dos dados e transmite para um servidor a cada três minutos. Esses dados são armazenados e, através de um programa utilizando a linguagem PHP, são apresentados em um site: <http://www.climaescola.com.br>.

O site é composto por apenas uma página onde é utilizado o *api* do *Google maps*. Esse é um aplicativo disponibilizado gratuitamente para sites. Esse aplicativo faz a georeferência de dados, localizando em um mapa de uma região selecionada. Para o uso desse aplicativo é necessário um cadastro prévio. Então, o mapa do Distrito Federal é apresentado e cada estação é representada com um ícone que mostra a localização exata dessa estação no mapa com bastante precisão da localização. A página do site é exibida na figura 4.3.



Figura 3.3 Página inicial do site do Projeto Clima Escola

Fonte: elaborada pelo autor.

No site há uma legenda sobre o status das estações. O **ícone verde** mostra que a estação está online e transmitindo os dados. A estação está em pleno funcionamento. Os dados estão sendo enviados a cada 3 minutos e sendo armazenados no servidor.

O **ícone vermelho** mostra que a estação ff-line. Por algum motivo parou de transmitir dados. Necessitando uma pequena manutenção. O treinamento para executar essa manutenção foi dado no momento da instalação da estação.

O **ícone amarelo** mostra que a estação está em implantação, significa que a estação levada para a escola, testada, entretanto ainda não entrou em operação. Nesse caso há mais de três meses não há transmissão de dados.

Esse é o cenário projeto em julho de 2017 que é o ponto de início dessa pesquisa.

Roberto Cohen (2017) faz uma análise sobre os elementos de engajamento e motivação relacionados a plataformas e aplicações digitais. Ele

apresenta as definições de engajamento e motivação. A definição de engajamento segundo o Dicionário Houaiss da Língua Português.

Engajamento é participação ativa em assuntos e circunstâncias e relevância política e social, passível de ocorrer por meio de manifestação intelectual pública, de natureza teórica, artística ou jornalística, ou em atividade prática no interior de grupos organizados, movimentos, partidos, etc. (HOUAISS, 2013).

Com essa definição, Cohen (2017) afirma que o engajamento mostra a conexão entre um consumidor e um produto ou serviço. E, utilizando dessa afirmação, podemos comparar no caso apresentado na pesquisa como a conexão entre os usuários (professores e alunos). Por isso a necessidade de promover essa conexão entre essas partes.

“Motivação é uma das chaves para o engajamento” (BURKE,2015). Nos capítulos seguintes da pesquisa as definições de motivação serão mais exploradas.

Continuando a análise do quadro atual da interface dos dados através do site <http://www.climaescola.com.br>. O site tem uma página. Observando novamente a figura 4.3 o site todas as funcionalidades estão ativas, precisão necessária ao escopo do projeto. Sempre que um usuário queira acessar os dados enviados basta dá um click no ícone da respectiva estação. O status das estações são indicados pelas cores. O fato do site ter uma página limita os usuários a explorar, gerando desmotivação. Segundo Richard Bartle, professor e pesquisador inglês o perfil de explorador é cerca de 50% dos usuários em ambientes de games. Esse tipo de perfil assim como outros perfis foi apresentado no capítulo 2 desta pesquisa.

O site não tem informações sobre possíveis problemas que podem surgir no decorrer do tempo com as estações. Esse fato desmotiva os usuários que não têm grande conhecimento e as suas estações apresentam algum problema. *“As pessoas são motivadas pela manutenção de um senso de autonomia, em que progride rumo ao domínio de um determinado tópico e se envolvem com um propósito maior que elas mesmas”* (BURKE, 2015). A presença de um ícone de ajuda no site oferece aos usuários autonomia o que os motiva a continuar.

O fato de uma estação permanecer o tempo todo transmitindo os dados não promove nenhum tipo de *feedback* ou estímulo aos usuários a permanecer nesse estado. O ícone referente a essa estação permanece verde, mostrando o status de “*online*”. Contudo no decorrer do tempo não há um modelo de premiações. No modelo *Octalysis* aparece o *core drive* desenvolvimento e realização. E como uma das técnicas para esse *core drive* está, por exemplo, a barra de progresso. Uma técnica que dá ao usuário o *feedback* que ele está avançando em sua jornada, o que é um fator de grande motivação.

Por fim, outra característica que não há no site é a possibilidade dos usuários de ter acesso aos dados que eles coletaram. Tem apenas acesso ao dado imediato. Para que os usuários possam ter todos os demais dados há necessidade de entrar em contato com o coordenador do projeto através de um *e-mail* para que possa receber posteriormente.

Esse é o cenário original do site e do projeto. Nos capítulos seguintes serão apresentadas as teorias e técnicas que podem ser usadas para que o site se torne mais atrativo e que promova a motivação necessária para que os usuários possam se engajar mais e aumentar a participação no projeto.

4. USO DAS TÉCNICAS DE GAMIFICAÇÃO NA INTERFACE DE DADOS

Neste capítulo a proposta é analisar quais as melhores técnicas de gamificação a serem aplicadas no site do projeto Clima Escola para motivar e engajar os usuários a manter as estações online transmitindo dados para o servidor.

Norman (2003) apresenta em seu livro os três níveis de design de produtos. O **nível visceral**, que é um nível subconsciente relacionado as sensações do conceito de “instinto”. É um nível biológico. Nesse nível o que conta são as sensações que nossos sentidos experimentam. Cores brilhantes, fortes, organizadas costumam chamar atenção. Produtos mal-acabados, esteticamente desorganizados, coisas feias não costumam chamar a atenção. O segundo é o **nível comportamental** que é onde a maioria dos produtos são fabricados. Os projetistas em muita preocupação com o funcionamento e eficiência. Essas características é que são observadas nesse nível. Produtos mais simples e fáceis de serem usados atingem esse nível. A sensação de controle, o prazer de usar determinada coisa sem dificuldade é o que caracteriza o nível comportamental. A usabilidade e a compreensão de determinado produto são muito importantes para o design comportamental. O terceiro nível do design é o **nível reflexivo** que está associado ao superego. Esse nível está relacionado à mensagem, à cultura, ao significado do produto ou do seu uso. O que esse produto vai causar na imagem do seu usuário. Está também relacionado às lembranças que o produto possa trazer.

Os três níveis de design que Norman (2003) apresenta projeto Clima Escola são bem construídas, com materiais de primeira linha e o circuito eletrônico de confiabilidade nas medições. Todas as estações distribuídas tiveram boa aceitação nas escolas. O produto atende o nível visceral definido por Norman (2003). Já no nível comportamental o produto atende em parte. O funcionamento é bem simples e a forma de colocá-la *online* também não apresenta dificuldade. Contudo como Norman (2003) observa para que o nível comportamental seja plenamente atingido é necessário que o produto possa dá ao usuário o pleno controle em todo o processo de uso. No site não há uma sessão de dúvidas o que é um grande problema para os usuários quando

encontram alguma dificuldade na operação da estação. O nível reflexível não é tão importante nesse projeto. Atingir esse nível de design não é um dos objetivos do projeto Clima Escola. Esse nível será discutido em projetos futuros, o principal objetivo dessa pesquisa é aumentar o número de estações online e o número de dados gerados.

Conforme visto anteriormente Cohen (2017) apresenta em seu livro os perfis dos jogadores que são: predador, realizador, socializador e explorador. Segundo os estudos de Cohen (2017) os perfis mais comuns são o socializador e o explorador. O menos comum desses perfis é o **predador**. Esse perfil é caracterizado pelo comportamento dos jogadores que desejam muito vencer e, além disso, sobrepujar o adversário. No caso do projeto Clima Escola não há uma competição explícita e não há adversários. Os usuários serão considerados jogadores para as técnicas de gamificação. E como isso pode descartar como perfil o predador. Os usuários poderão ser considerados **socializadores**, pois o projeto é em sua base uma rede de estações composta por diversas escolas e pressupõe que as mesmas irão interagir entre si. Outro perfil importante para esse projeto é o perfil **explorador**. A própria característica do projeto Clima Escola torna o usuário / jogador também um **realizador**. Essa análise dos perfis é muito importante para a definição dos *Core Drives* que serão utilizados.

Brian Burke (2015) relata que o processo de gamificação é uma forma de envolver os “jogadores” digitalmente e não pessoalmente. Essa ideia é muito relevante, uma vez que o contato com os usuários/jogadores será através do site. Então a grande preocupação será a melhoria da interface do site.

A forma simples e sistemática de escolher os melhores *core drives* para essa gamificação é através do modelo *octalysis* de Yu-Kai Chou (2012).

4.1 Core Drives a serem usados na gamificação do site

Além dos perfis, para o uso da ferramenta *octalysis* é necessário determinar algumas características que esperamos dos jogadores. O projeto Clima Escola é uma rede de estações em dezenas de escolas e os dados coletados pelas estações servirão para muitos projetos nas escolas e todas estarão interligadas. Espera-se que ocorra uma grande interação entre toda a rede. Portanto os *core drives* escolhidos deverão considerar essas características. Vamos a eles:

4.1.1 SIGNIFICADO ÉPICO E CHAMADO

Significado Épico e Chamado



Figura 4.1.1.1 Detalhe no *Octalysis* do *core drive* Significado Épico e Chamado

Fonte: Figura do autor.

Esse *core drive* faz como que o jogador acredite que está fazendo algo grande, muito além de qualquer coisa, sente-se como estivesse sido escolhido para uma missão importante. É comum as pessoas contribuírem financeiramente com projetos como *Wikipedia*, por acreditarem que isso os faz participar de algo muito importante. A motivação vem do fato de que mesmo não tendo lucro imediato, apenas com a participação em algo tão grande os coloca como heróis dessa história.

Os *core drives* tem elementos de jogos e obviamente não é possível a utilização de todos. Na prática opta-se por alguns, no caso do projeto Clima Escola um dos elementos escolhidos é a **narrativa**. Em todo o site será colocado o histórico do projeto. Na página inicial há um chamado a fazer parte de uma rede

de estações com escolas públicas e particulares. Somente no DF existem dezenas delas. Outra forma que aparecerá esse elemento é na página de “Educação” onde os professores e alunos terão fotos e relatos de projetos, isso irá compor ainda mais a narrativa do projeto.

O segundo elemento de jogo usado de forma mais discreta é o **herói da humanidade**, onde ao perceber que o projeto Clima Escola será usado para melhorar o ambiente escolar, os usuários irão acreditar que participam de algo grande e revolucionário.

4.1.2 Desenvolvimento e realização



Figura 4.1.2.1 Detalhe no *Octalysis* do *core drive* Desenvolvimento e Realização

Fonte: Figura do autor.

Nesse *core drive* o jogador pode observar seus progressos, desenvolvimento, avanços, habilidades e superação de desafios. A chave para o sucesso desse *core drive* é garantir que os usuários estejam superando desafios que possam se orgulhar. Esse *core drive* estará em consonância com o anterior onde o elemento de jogo **herói da humanidade** e motivará os usuários a desenvolver projetos com os dados. Para esse *core drive* serão usados vários elementos de jogo a começar pelas **recompensas** os usuários do site e das estações receberão novos sensores conforme forem evoluindo no projeto, principalmente ao desenvolverem atividades relacionadas aos dados gerados. E com novas contribuições para a parte do site nomeado como Educação”. Outro

elemento de jogo a ser desenvolvido é a **colocação entre os melhores** no site tem uma página onde é colocado em ordem decrescente as estações mais acessadas. Cada acesso, estando a estação online receberá 1 ponto, e caso esteja off-line no momento do acesso perderá 1 ponto. Essa contabilização será mostrada nessa página em formato de um “ranking”. E por último a partir de uma determinada pontuação receberá **emblemas** um diferencial para as estações que mais se destacarem.

4.1.3 Propriedade e posse

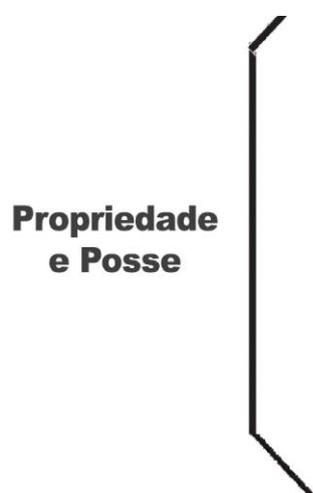


Figura 5.1.3.1 Detalhe no *Octalysis* do *core drive* Propriedade e Posse.

Fonte: elaborado pelo autor.

Aqui a motivação vem porque o jogador sente que tem a propriedade de algo, é dono de alguma coisa. Algo que motiva os usuários é saber que investiu muito tempo em alguma coisa e personalizar da sua forma. Esse *core drive* é importante no projeto Clima Escola porque o fato de levar esse sentimento de posse aos jogadores e fazer com que eles se sintam donos das estações os tornará mais engajados em mantê-las online. Os elementos de jogos que serão usados para esse *core drive* serão: **Pontos trocáveis** ao manter as estações online os pontos adquiridos poderão ser trocados por modificações na apresentação da estação no site. Na página de ranking terá a opção para a

escolha de figuras que serão colocadas representando a estação. **Construir do zero**, nesse elemento os usuários não recebem nada pronto. Esse elemento é complementar do anterior. A possibilidade de construir algo do zero gera nas pessoas o sentimento de posse. No decorrer das atividades vai recebendo as possibilidades de modificação do seu ambiente. No caso de site os novos usuários recebem as estações e quanto mais permanecem online recebem pontos que podem ser usados para as modificações.

4.1.4 Influência social e pertencimento



Figura 4.1.4.1 Detalhe no *Octalysis* do *core drive* Influência Social e Pertencimento.

Fonte: elaborado pelo autor.

A motivação é através de elementos sociais que influenciam as pessoas, como aceitação, respostas sociais, companheirismo. A Influência Social e Relacionamentos é uma unidade central do cérebro direito que baseia seu sucesso no desejo humano comum e às vezes inevitáveis de se conectar e comparar uns com os outros. Quando utilizada adequadamente, pode servir como uma das motivações mais fortes e duradouras para as pessoas se tornarem conectadas e engajadas (CHOU, 2012). Nesse *core drive* o que será explorado é o fato do projeto Clima Escola ser uma rede de estações e as escolas estarem interligadas através dessa rede. Isso de uma certa forma se torna um tipo de rede social, onde as escolas poderão se conectar e trocar sugestões de atividades e projetos. Como o projeto Clima Escola abrange vários estados essa conexão se torna ainda mais interessantes. Onde os participantes podem verificar

as diferenças e semelhanças entre as realidades das diversas escolas. Os elementos de jogos usados nesse *Core Drive* são: **missões em grupo** a característica inata do projeto favorece o trabalho em grupo. A maioria das pessoas reconhece que o tempo gasto em alguma atividade em grupo é intrinsecamente agradável. Através do site os inúmeros grupos de alunos e professores poderão compartilhar as suas experiências com todos os demais componentes da rede de estações. **Social prods** esse elemento de jogo é usado no *facebook*, é a forma mais simples de interação entre usuários. Todos os usuários do *facebook* conhecem o botão “cutucar”. Você pode “cutucar” alguém, e quando essa pessoa acessa a sua página percebe que recebeu uma interação, e se responder a cutucada gera uma interação simples, mas bem significativa. Com uma grande chance de repetir por diversas vezes a troca de cutucadas. No projeto Clima Escola essa interação é percebida quando alguma estação é acessada através de um click. Esse comando fica gravado, não há possibilidade ainda de saber quem fez o acesso. Contudo já será suficiente para que os usuários das estações saibam que estão sendo lembrados.

4.1.5 Perda e rejeição



Figura 4.1.5.1 Detalhe no *Octalysis* do *core drive* Perda e Rejeição.

Fonte: elaborado pelo autor.

Esse *core drive* é sempre importante para as características do projeto Clima Escola. O jogador receberá muitas recompensas por manter as estações *on-line*, e não receberá as mesmas recompensas caso estejam *off-line*. Na verdade, haverá perda de pontuação caso a estação seja acessada e a mesma estiver *off-line*. Esse mecanismo é uma boa forma de motivação. As pessoas se sentem motivados a continuar pelo fato de saberem que ao desistir tudo o que foi realizado até aquele ponto será inutilizado. O elemento de jogo que será usado é: **perda de progresso**. O ranking das estações é apresentado na aba Top +.

5. Implementação da gamificação na interface

O site foi totalmente reformulado considerando a gamificação e todos os elementos de jogos que estão propostos na dissertação. Na página inicial é feita a apresentação sucinta do projeto Clima Escola. Essa página pode ser acessada através do menu pelo nome de **ESTAÇÕES**. A apresentação já tem uma característica da **narrativa** O objetivo principal do projeto remete ao elemento de jogo **herói da humanidade**. Os novos usuários são convidados a participar de um grande projeto. E se tornarem agentes de transformação. As figuras 5.1 e 5.2 mostram a página inicial do projeto Clima Escola.



Figura 5.1 Página inicial do site Clima Escola.

Fonte: elaborado pelo autor.



Figura 5.2 Página inicial detalhes das estações.

Fonte: elaborado pelo autor.

Na página é apresentada a possibilidade de ir para o estado que a estação meteorológica está instalada. Mesmo assim é possível acessar a uma estação do DF (Distrito Federal), por exemplo, estando no estado do TO (Tocantins). Bastando para isso usar a navegação do *google maps* que faz parte do site. O menu de navegação é bem funcional e o que remete ao **nível comportamental** definido por Norman (2003).

Todas as demais páginas seguem o mesmo formato, o que deixa o ambiente mais limpo e de fácil navegação. O banner que compõe o fundo do site está associado às medições do clima. Isso facilita a qualquer novo usuário perceber do que se trata o site, mesmo que não tenha outra informação. Esses detalhes se referem ao **nível visceral**, definido por Norman (2003).

Seguindo o menu de navegação aparece a aba denominada **DADOS**. Nesse local do site encontram-se todos os dados enviados pelas estações desde o início do projeto. É possível para qualquer usuário ou visitante do site baixar gratuitamente os arquivos de dados que são atualizados mensalmente.

O elemento de jogo é o **construir do zero**. A cada mês os usuários que são professores e alunos podem ver a contribuição de suas estações ao projeto e a evolução do número de dados. E poderão usar esses dados para desenvolver seus projetos. Os dados estão formatados como planilha eletrônica compatível com o programa EXCEL. Para baixar, é necessário que o usuário

clique no arquivo que desejar. Nas figuras 5.3 e 5.4 é apresentado a página DADOS.



Figura 5.3 Página de DADOS do site Clima Escola

Fonte: elaborado pelo autor.

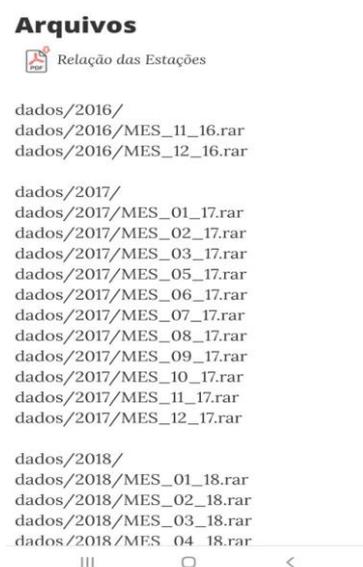


Figura 5.4 Página de DADOS detalhe dos arquivos.

Fonte: elaborado pelo autor.

Na próxima aba do site tem-se a página **AJUDA** que possui três vídeos orientadores acerca da montagem das estações. Também é disponibilizado um arquivo de texto que com as orientações de instalação e configuração da estação. Esse item de ajuda foi colocado para reforço no **nível comportamental**. Conforme mencionado anteriormente. A sensação de controle, o prazer de usar determinada coisa sem dificuldade é o que caracteriza o nível comportamental (NORMAN, 2003). A aba de ajuda vem preencher uma lacuna da versão anterior. Anteriormente quando os usuários tinham qualquer problema na montagem ou na instalação da estação deveria enviar um e-mail solicitando suporte. Isso não era nada prático e sobrecarregava o administrador do site. As figuras 5.5 e 5.6 mostram a página de ajuda do site.



Figura 5.5 Página AJUDA do site Clima Escola.

Fonte: elaborado pelo autor.



Figura 5.6 Página AJUDA detalhes dos vídeos.

Fonte: elaborado pelo autor.

A quarta aba do menu é denominada de **EDUCAÇÃO**. Nesse local será colocado sugestões de trabalho, bem como fotos de escolas e de trabalhos desenvolvidos por alunos que compõem rede das estações. Aqui tem-se o elemento de jogo **missões em grupo** as escolas poderão compartilhar as atividades e experiências desenvolvidas. Estão disponibilizados textos e fotos enviados pelos diversos grupos formados pelas escolas participantes. Essa página do site é a página com maior interação por parte dos usuários que irão contribuir com fotos e textos (Figura 5.7 e 5.8).



Figura 5.7 Página EDUCAÇÃO do site Clima Escola.

Fonte: elaborado pelo autor.



Figura 5.8 Página EDUCAÇÃO detalhe das fotos.

Fonte: elaborado pelo autor.

Na aba **ACESSOS** estão listadas todas as estações que fazem parte da rede. Toda a vez que uma estação é acessada através de um click ele recebe um ponto para que seja registrado nessa lista. Independente do status da estação (online ou off-line) será registrado o acesso. Essa funcionalidade tem o objetivo de informar aos usuários e escolas se suas estações estão sendo acessadas e em que frequência. Aqui foi usado o elemento de jogo **social prods**, algo semelhante ao “cutucar” no aplicativo Facebook. É uma atividade bem simples, mas bastante significativa para os donos das estações, que se sentem privilegiados e escolhidos com o acesso (Figuras 5.9 e 5.10).



Figura 5.9 Página **ACESSOS** do site **Clima Escola**

Fonte: elaborado pelo autor.

CED 104 Recanto das Emas	55
CELAN Lago Norte	9
CED Agrourbano Ipe	198
Escola Classe Varjao	12
Escola Municipal Professora Cleonice	19
LAPIG	24
Floresta Nacional de Sylvania	524
Escola Suico Brasileira	7
CEF 427 Samambaia	27
Instituto Federal de Goias Luziania	36
CEF Ceramicas Reunidas Dom Bosco	24
CEM 01 BRAZLANDIA	12
CEF Pipiripau II	20
CED 08 GAMA	32
Escola Classe Corrego	36

Figura 5.10 Página **ACESSOS** detalhe das estações

Fonte: elaborado pelo autor.

A próxima aba é a **TOP+**. Essa página do site é onde as ferramentas de gamificação ficam mais evidentes, pois aqui aparece o resultado de um pequeno jogo. Os elementos de jogos usados nesse local são **Pontos trocáveis**, onde cada vez que uma estação é acessada, caso esteja online receberá 1 ponto. E caso esteja off-line perderá 1 ponto.

Cada dispositivo ligado a internet tem um endereço chamado **IP** (internet protocol) O endereço **IP** é composto por 4 números (até 3 dígitos) e separados por "." (ponto). Esse endereço é único para cada dispositivo na internet. Essa informação do **IP** é usada para garantir que cada dispositivo que acessar qualquer estação possa gerar apenas 1 ponto no período de 24 horas. Se um mesmo dispositivo acessar a mesma estação várias vezes no mesmo dia, contará apenas 1 ponto. Na aba de **ACESSOS** será registrado tantos quantos forem os acessos, mas na aba **TOP+** apenas será contabilizado 1 ponto por dia. Aqui foi usado o elemento de jogo chamado **Pausas de tortura**, onde o período de 24 horas é colocado para que se obtenha mais pontos pelo mesmo dispositivo. Isso é bastante intrigante e gera uma expectativa para o dia seguinte fazendo o usuário retornar no próximo dia e "ganhar" mais 1 ponto. Aqui o core drive da

Perda e rejeição é bastante evidente. As estações são organizadas em ordem decrescente de pontuação e com isso usamos mais um elemento de jogo chamado **colocação entre os melhores**. Um tipo de ranking. Isso estimula a competição entre as escolas que desejaram está entre as primeiras. O ranking é zerado ao fim de cada mês, mas o progresso de cada estação é armazenado para que seja trocado por **emblemas**, outro elemento de jogo. Esses são recompensas recebidas no decorrer dos meses mostrando a evolução daquela estação (Figura 5.11 e 5.12).

ESTAÇÃO	PONTUAÇÃO
CEFP Berila Alves de Almeida	151
CED Agrourbano Ipe	64
Floresta Nacional de Silvânia	62

Figura 5.11 Página TOP+ do site Clima Escola

Fonte: elaborado pelo autor.

As TOP +

Aqui temos uma listagem das estações mais se destacam na rede

ESTAÇÃO	PONTUAÇÃO
CEFP Berila Alves de Almeida	151
CED Agrourbano Ipe	64
Floresta Nacional de Silvania	62
CEP-Escola Tecnica de Brasilia	39
Estacao Lago Sul QI 29	35
Instituto Federal de Goias Luziania	31
Parque Tres Meninas	22
Escola Classe 305 sul	19
Escola Classe Corrego Barreiro	18
CEF 427 Samambaia	18

III □ <

Figura 5.12 Página TOP+ do site Clima Escola

Fonte: elaborado pelo autor.

A última aba é a CONTATO, onde os usuários já cadastrados e os novos visitantes possam entrar em contato com a coordenação do projeto. Mais uma vez o **nível comportamental** apresentado por Nornan (2003) está presente. Oferecendo aos usuários a possibilidade de controle e tranquilidade no uso do site. Pois saberá que podem entrar em contato com alguém caso seja necessário. A figura 5.13 apresenta a página CONTATO.



Figura 5.13 Página CONTATO do site Clima Escola

Fonte: elaborado pelo autor.

6. Resultados

Como forma de avaliação da implementação da gamificação serão apresentados gráficos dos dados coletados no servidor do site. O primeiro gráfico mostra o número de estações que estiveram online no período de janeiro de 2018 a junho de 2019 (Figura 6.1).

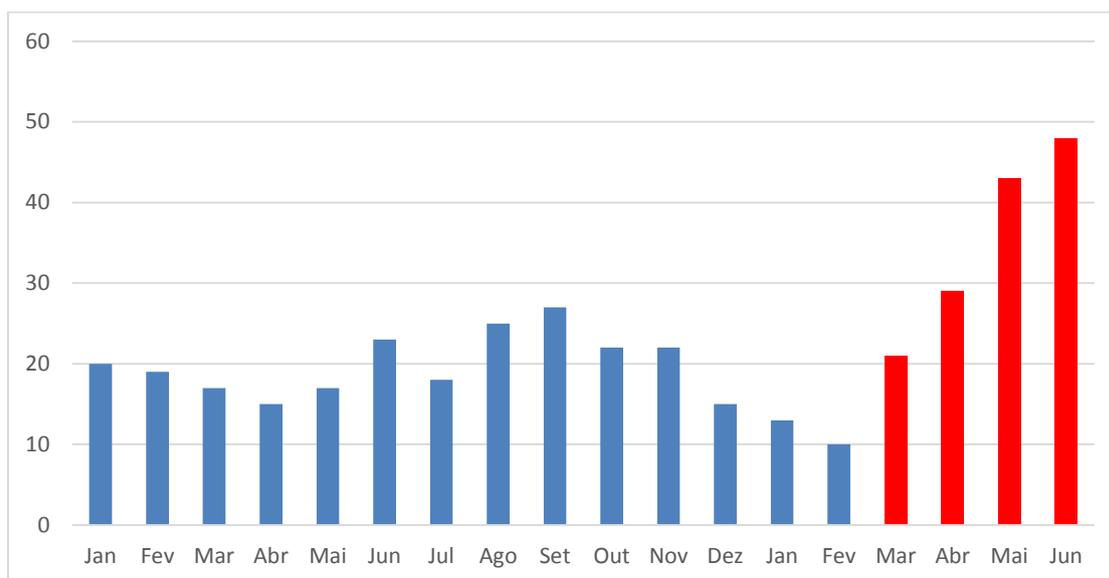


Figura 6.1 Gráfico com o número de estações online em 2018 e 2019

Legenda: azul anterior a gamificação, vermelho posterior a gamificação

Fonte: elaborado pelo autor.

O gráfico mostra um acentuado aumento no número de estações que ficaram online logo após a implementação da gamificação. O início desse processo ocorreu na segunda quinzena de março de 2019. Os usuários foram convidados a visitar o site, receberam as informações das mudanças via e-mail e contato por mensagens de aplicativos. A totalidade das implementações aconteceram no fim do mês de maio de 2019. No mês de fevereiro de 2019 o número de estações online era de 10 e imediatamente no mês de março de 2019 esse número já dobrou, prosseguindo o crescimento e atingindo o valor de 28 estações online no mês de abril de 2019. No fim do mês de junho de 2019 é superior a 40, evidenciando um aumento de mais de 300%.

A Figura 6.2 mostra o número de dados coletados no mesmo período janeiro de 2018 a junho de 2019.

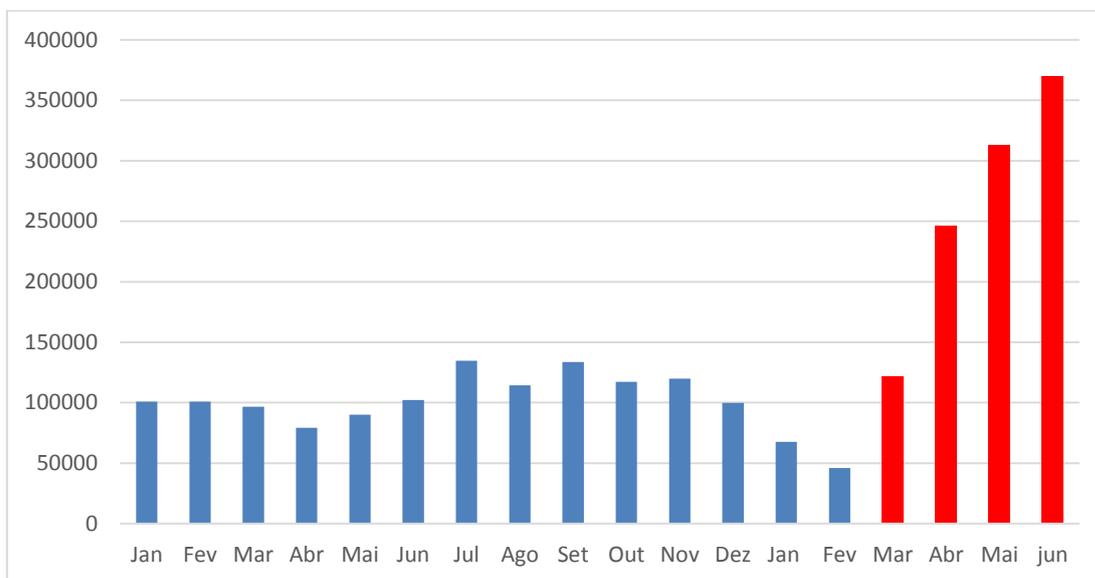


Figura 6.2 Gráfico com o número de dados coletado ano 2018 e 2019

Legenda: azul anterior a gamificação, vermelho posterior a gamificação

Fonte: elaborado pelo autor.

Observando os números mostrados, percebe-se claramente o aumento significativo dos dados, o que era esperado devido ao aumento das estações online.

Nos meses de janeiro e fevereiro de 2019, os dados coletados chegaram a menos de 50 mil, e, no mês de seguinte já ultrapassa os 100 mil dados. Pelo gráfico anterior o número de estações dobrou e os dados tiveram um aumento superior a 100%. Esse fato mostra que o tempo médio em que as estações ficaram online também aumentou no mesmo período, gerando assim mais dados. Esse é um dos objetivos desta pesquisa, que foi alcançado com o uso das ferramentas da gamificação. No mês de abril, o montante já está muito próximo aos 250 mil dados mensais, mostrando um aumento superior a 100% em relação ao mês anterior. O crescimento prossegue atingindo valores superiores a 350 mil dados no fim do mês do junho. Em todos os meses não houve decréscimo dos dados, evidenciando que as estações se mantiveram online o tempo todo no período em questão.

Um fato importante a ser destacado são os picos dos gráficos, nos dois exemplos alguns meses anteriores a aplicação das ferramentas de gamificação surgiram aumentos significativos devido a eventos de distribuição das estações. Nos meses de junho e outubro de 2018 foram distribuídas novas estações para algumas escolas. Nesses dois meses observam-se um crescimento nos parâmetros, e nos meses seguintes o decréscimo dos valores. Repetindo o comportamento descrito na questão norteadora da pesquisa. Isto não se repete logo após a aplicação das técnicas de gamificação, o crescimento dos dados coletados nos meses de abril, maio e junho acompanham o aumento do número das estações. Estas avaliações dão indícios de que a implementação das ferramentas teve uma efetividade na mudança do comportamento dos usuários. Isso era esperado com o uso de alguns elementos de jogos, com por exemplo, **pontos trocáveis**. Onde as estações que permanecem online recebem um ponto se forem acessadas e perdem um ponto caso esteja off-line no momento do acesso. O ranking das estações que mais se destacam está na aba TOP+ do site.

É realizado o monitoramento do site é desde o início do mês de setembro de 2018 pelo aplicativo do *google analytics*, que possui ferramentas dedicadas a registrar o número de acessos e todos os detalhes associados as visitas ao site. Os dados apresentados foram coletados de gráficos produzidos pelo aplicativo e estão no apêndice dessa pesquisa.

Como forma de avaliar a efetividade das ações utilizadas foi escolhido a comparação entre os períodos, o anterior a implementação da gamificação e o período seguinte do início das ações. Um resumo desses dados é mostrado na tabela 6.3.

	Período de 01/09/2018 até 14/03/2019	Período de 15/03/2019 até 31/05/2019
Utilizadores (média mensal)	121.4	167.5 (+37.9%)
Novos Utilizadores (média mensal)	121.4	156.5 (+28.9%)
Sessões (média mensal)	296.1	486 (+64.1%)
Visualizações de página	1.764	3772 (+113.8%)
Duração média das sessões	00:16:43	00:26:39 (+62.5%)
Páginas/sessão	5,96	9,70

Tabela 6.3. Dados coletados do aplicativo Google Analytics

Fonte: elaborado pelo autor.

Por **utilizadores** é compreendido todos os visitantes que retornam ao site em menos de 30 dias e por **novos utilizadores** os visitantes que visitaram apenas uma vez ou retornaram após 30 dias. As **visualizações de página** são contabilizadas sempre que os utilizadores atualizam a página ou se forem a outras páginas diferentes e retornam. Se um utilizador estiver em uma sessão e atualizar a página três vezes é contabilizado 1 sessão e 3 visualizações de página.

A comparação dos números dos dois períodos mostra o aumento significativo em todos os parâmetros. O número de sessões nos meses de março, abril e maio de 2019 representa 43,29% do total geral. Pela análise do aplicativo houve um aumento de 89,3% em média. As sessões tiveram um crescimento de 206,6% em relação ao período anterior. Este resultado é feito observando a proporcionalidade entre os períodos e os valores absolutos.

O número de visualizações de página chama a atenção pelo crescimento expressivo, os valores são próximos, mas o primeiro representa o montante de 7 meses e o segundo de 3 meses. Esse aumento é um dos objetivos da pesquisa demonstrando que os usuários estão mais envolvidos com o projeto. Os elementos de jogos **Perda e Rejeição**, **Pausas de Tortura** e **Colocação entre os melhores** usados na aba **TOP+** colabora com esse comportamento. Os usuários deverão acessar várias vezes com dispositivos diferentes e todos os dias para que possam obter os pontos para o ranking da aba **TOP+**. A sensação de perda e a expectativa do retorno no dia seguinte para a obtenção de mais 1 ponto é bastante motivadora para a modificação de comportamentos (CHOU, 2012).

A média das sessões subiu de 19 minutos para 26 minutos, esse comportamento era esperado pela aplicação do elemento de jogo **missões em grupo** usado na aba **EDUCAÇÃO**. O local do site é onde os usuários poderão compartilhar as suas experiências e projetos, que serão desenvolvidos a partir das observações e comparações entre as estações. Para isso é necessário um tempo maior de permanência no site de forma que os dados possam ser coletados. Outro elemento de jogo que favorece a permanência no site é o **social prods** algo semelhante ao cutucar no aplicativo *Facebook*. Na aba **ACESSOS** fica registrado o número de clicks que cada estação teve independente do status que esteja. Esse elemento simples é bem eficiente para provocar os usuários a acessar outras estações com a esperança de que alguém também acesse a sua.

Os gráficos do aplicativo mostram que no período anterior as implementações o número de visitas de usuários fora do Brasil foi de 49, e logo após a implementação o número foi de 45 em apenas 3 meses.

Os visitantes acessaram o site em sua maioria através de celulares, em um total de 54,17%, com o uso de desktop foi de 45,54% e através de tablet 0,30%. Esses parâmetros reforçam a importância de o site ser funcional para qualquer dispositivo com acesso a internet e o usuário poderá usufruir de todas as funcionalidades.

Os crescimentos em todos os parâmetros nos meses seguintes a implantação da gamificação deixa claro que o uso dos elementos de jogos em cada página foi acertado. O uso de técnicas de gamificação como elemento engajador ficou demonstrado. É possível concluir que a expectativa para os

meses seguintes será de crescimento, uma vez que projeto prevê a distribuição de mais 50 estações em todos os estados brasileiros até o fim do ano de 2020.

7. Conclusões

Os resultados mostraram que foi possível aumentar o engajamento dos usuários no site do projeto Clima Escola. Isso foi possível pela aplicação das ferramentas de gamificação.

- a) **Identificar os elementos da interface de apresentação do projeto Clima Escola.** Essa análise foi realizada no início da pesquisa. Todos os elementos que faziam parte do site foram avaliados usando a bibliografia com norteadora desse processo. Preece, Rogers & Sharp (2002), mostram a importância da interação dos usuários com os produtos para à realização de suas tarefas. Isso ficou evidente que era um problema, pois o site original não cumpria esse quesito. Para Norman (2003), um produto deve atingir alguns dos três níveis do design. O nível comportamental que exige que o produto seja funcional e de uso simples era o menos atingido. O site, da forma que estava, deixava os usuários com muitas dificuldades. A identificação e a avaliação desses elementos foram de suma importância para o desenvolvimento da pesquisa, levando a percepção clara da necessidade de intervenção para que o objetivo principal pudesse ser atingido.
- b) **Pesquisar as ferramentas da gamificação mais adequadas ao problema dessa pesquisa.** No referencial teórico foi realizada pesquisa relacionada ao uso de técnicas de gamificação em plataformas digitais. Cohen (2017) mostra a eficácia do uso dos elementos de jogos e apresentando formas de engajamento para os usuários de plataformas digitais. Burke (2015) traz a avaliação dos perfis dos usuários, chamando-os de jogadores, e mostrando que o uso da gamificação pode ser muito eficaz no envolvimento de tarefas a serem realizadas. E Chou (2012) apresenta o modelo *Octalysis* para o desenvolvimento de aplicações utilizando gamificação. A pesquisa dos trabalhos desses autores mostrou as possibilidades que o uso dos elementos de jogos e aplicação das técnicas de gamificação seria a melhor solução para a questão problema

apresentada. A pesquisa da forma como essas técnicas devem ser usadas serviu para a melhor escolha das técnicas e dos elementos a serem utilizados na reformulação do site.

- c) Aplicar as ferramentas da gamificação na interface de apresentação do projeto Clima Escola.** O site do projeto Clima Escola foi totalmente reformulado. Cada página do novo site foi construída, observando de forma crítica os elementos de jogo a serem usados nesse processo. A escolha desses elementos obedeceu a teoria pesquisada sempre objetivando o aumento do engajamento dos usuários. Nesse processo a observação dos autores do design tornou o produto final dentro dos parâmetros esperados pelo objetivo geral. Os níveis de design de Norman (2003) foram especialmente contemplados, fazendo com que os usuários pudessem experimentar as sensações descritas pelo autor ao atingirem os níveis e com isso permanecessem mais engajados como o site. O desenvolvimento do novo site foi uma parte muito importante para que o objetivo geral fosse atingido, ficou claro após a conclusão dos objetivos anteriores que a reformulação do site era a ponte final que ligaria a pesquisa à solução da questão norteadora. A implementação ocorreu em poucos meses após a escolha dos elementos de jogos que seriam usados em seguida, foi realizada uma ampla divulgação dessas mudanças para os professores responsáveis pelas estações nas escolas.
- d) Avaliar o engajamento dos usuários após o uso das ferramentas de gamificação.** Foi realizada a coleta de dados do servidor do site e avaliados os números antes e depois da aplicação das ferramentas de gamificação. Ficou evidente pelo aumento de mais de 300% no número das estações online e um volume superior a 300 mil dados mensais que houve realmente um maior envolvimento dos usuários com o projeto. O uso do aplicativo *google analytics* auxiliou na demonstração da efetividade do uso das técnicas de gamificação. Os valores coletados pelo aplicativo evidenciam uma mudança de comportamento dos usuários. Em apenas 3 meses de implantação dos elementos de jogos o número de utilizadores do site apresentou um aumento de 89,3%. As sessões tiveram aumento de 206,6%. Outro resultado que evidencia a evolução do engajamento dos usuários foi o aumento no tempo de duração das

sessões, o valor médio ficou com 26 minutos o que representa um crescimento de 170% em relação à situação anterior. A análise de todos os resultados observados leva conclusão que foi acertada a escolha das técnicas de gamificação, demonstrando que a sua aplicação foi eficaz na solução do problema de pesquisa.

8. Trabalhos futuros

O projeto Clima Escola tem demonstrado muito potencial para o uso em escolas públicas e particulares. O número de dados coletados pelas estações é bem significativo e poderão ser usados muitos estudos. As possibilidades que esses dados trazem para políticas públicas e tomadas de decisões por parte do governo são enormes. Proposta de uso desses dados é um campo bem fértil para trabalhos acadêmicos.

Uma pesquisa com os usuários do projeto sobre os efeitos da aplicação das ferramentas de gamificação e o engajamento promovido. A percepção dos usuários sobre o uso dos elementos de jogos e como isso tem mantido o interesse no projeto.

Com a consolidação do projeto e tendo resolvido o problema do engajamento dos professores e alunos em manter as estações online produzindo cada vez mais dados. Abrem-se novas possibilidades de pesquisa envolvendo esses dados ou de relatos das experiências dos alunos e professores no formato de artigos acadêmicos.

Outra possibilidade para a continuação desse trabalho é a implementação de novos instrumentos de medidas climáticas. Transformando o projeto em uma grande plataforma de estudos ambientais com a participação de mais escolas.

Existe ainda a possibilidade da criação de um aplicativo para celular que trabalhe em conjunto com a plataforma Clima Escola apresentado dados para serem usados diariamente oferecendo aos usuários dados como: temperatura, umidade, possibilidade de chuvas, alagamentos.

REFERÊNCIAS

ANGELO, Cláudio. **Observatório do Clima.**

<<http://www.observatoriodoclima.eco.br/nasa-2016-seria-recorde-mesmo-sem-el-nino/>> Acesso em 27 de abril de 2017.

AMORIM, M. C. C. T.; DUBREUIL, V.; CARDOSO, R. S. **Modelagem espacial da ilha de calor urbana em Presidente Prudente (SP) Brasil.** Revista Brasileira de Climatologia, V.16 2015.

BONSIEPE, Guy. **Design, cultura e sociedade.** São Paulo: Blucher, 2011.

BURKE, BRIAN; tradução Sieben Gruppe. **Gamificar, como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias.** Ed. DVS, São Paulo, 2015.

CHOU, Y, Kai. **Learn Gamification- the cheat codes to win the game of life ,** 2012 <<https://yukaichou.com/gamification-expert>> Acesso em 30 de julho de 2018.

COHEN, Roberto. **Gamification em help desk e servisse desk.** Ed. Novatec, São Paulo, 2017.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto.** 3. Ed; Porto Alegre: Artmed, 2010. Trad. Magda Lopes.

ECO, UMBERTO. **Como se faz uma tese,** ed. Perspectiva, São Paulo, 2016.

FERNANDEZ GARCIA, F. **Manual de climatología aplicada: clima, medio ambiente y planificación.** Síntesis, 1996.

GALVANI, Emerson. **Revista Brasileira de Climatologia.**

<<https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/index/>> Acesso em 15 janeiro de 2018.

GARTLAND, L. **Ilhas de calor: como mitigar zoas de calor em áreas urbanas.** Tradução Sílvia Helen Gonçalves. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) **Mapa Brasil Climas.** <www.ibge.gov.br> acessado em 25 mar 2018.

KUMAR, J. M.; HERGER, M. ***Gamification at Work: Designing Engaging Business Software***. Interaction Design Foundation, San Rafael, CA, United States 2014.

JENSEN, J. R. **Sensoriamento Remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres**. 2ª ed. São José dos Campos: Parenteses, 2009.

MCGONIGAL, J. ***Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world***. [S.l.]: Penguin, 2011.

MENDONÇA, F; DANNI-OLIVEIRA I, M **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. 1 ed São Paulo: Oficina de texto, 2007.

NAYARA, Bruna M. L; CRUZ, Ludimila B; FREITAS, Sergio A. A. **Metodologia para avaliação da gamificação em jogos** Anais do XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2016)

NONATO, Viviane; SOUZA, Maisa P. **Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)**.

<<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesautomaticas>>
Acesso em 27 abril de 2017.

NORMAN, Donald A; tradução de Ana Deiró. **Design emocional, por que adoramos (ou detestamos) os objetos do dia a dia**. Rio de Janeiro, 2008

OKE. T. R. **Boundary Layer Climates**. Methuem & Ltd. A. Halsted Press Book, John Wiley & Sons, New York, 1987, 372p.

PASSOS, Cleide. **Agência Espacial Brasileira (AEB)**.

<<http://www.aeb.gov.br/espaco-educacao-e-tecnologia/espaco-educacao/>>
Acesso em 30 de setembro de 2018.

PORANGABA, Ortiz,G. F. **O clima urbano das cidades do interior do estado de São Paulo: uma análise do campo térmico de Assis, Cândido Mota, Maracaí e Tarumã**. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2015.

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen. **Design de interação: além da interação homem computador**. 1 ed.. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ROSA, Romário S; ANTUNES, Jaime P; CABRAL, Izaias. **Estação meteorológica experimental de baixo custo. Rio de Janeiro (RJ)**, Revista GEO UERJ, 2015

SEIXAS, L. D; GOMES, A. S; FILHO, I. J; RODRIGUES, R. L. **Gamificação como Estratégia no Engajamento de Estudantes do Ensino Fundamental.** Anais do XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2014).

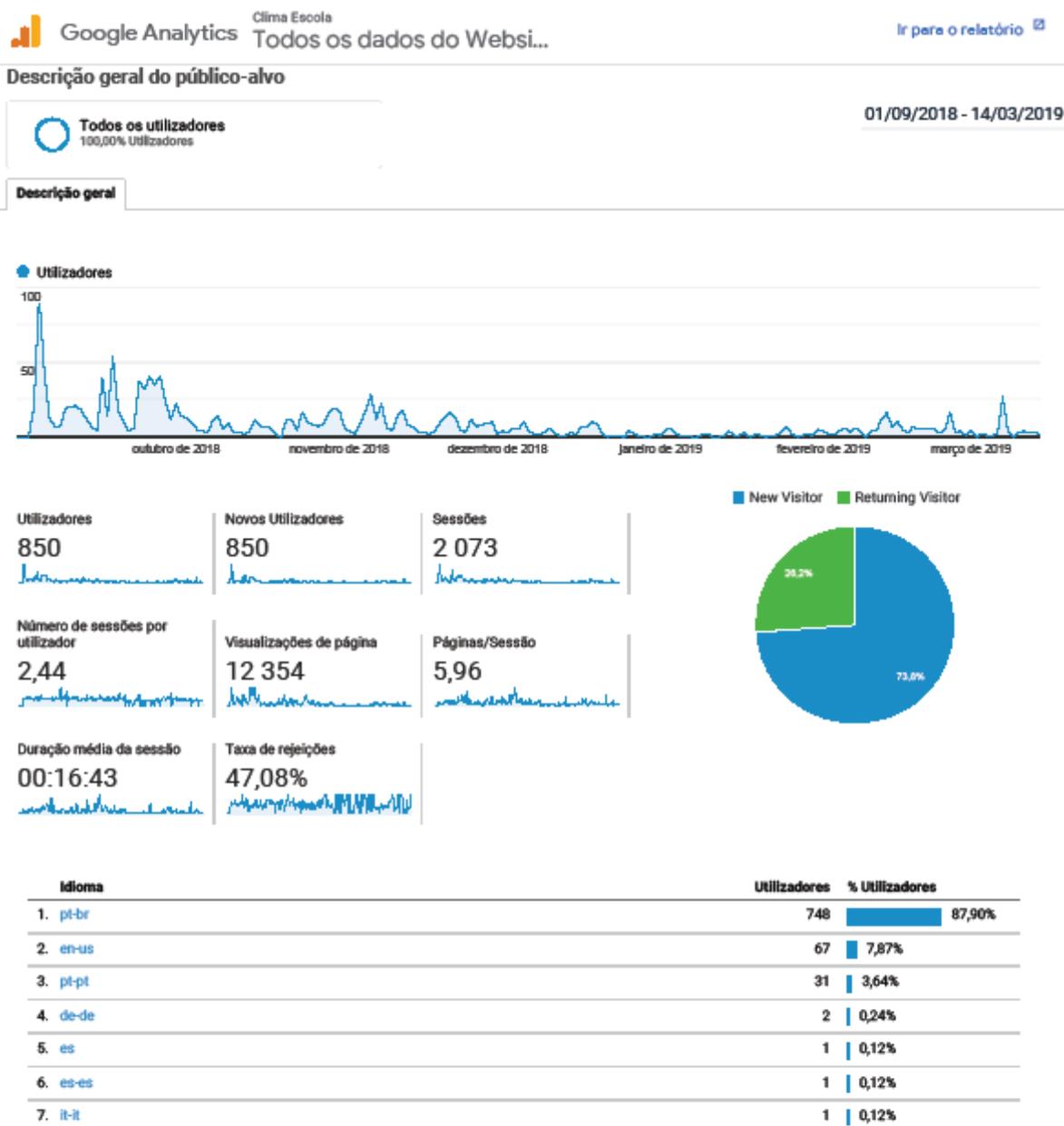
SOUZA, Robson P.; MOITA, Filomena da M. C. da S. C.; CARVALHO, Ana Beatriz G. **Tecnologias digitais na Educação.** Campina Grande (PB): DUEPB,2010.

UNTALER, Lindomar de Oliveira. **Aulas do Professor.**
<<http://portaldoprofessor.mec.gov.br>> Acesso em 20 de julho de 2017.

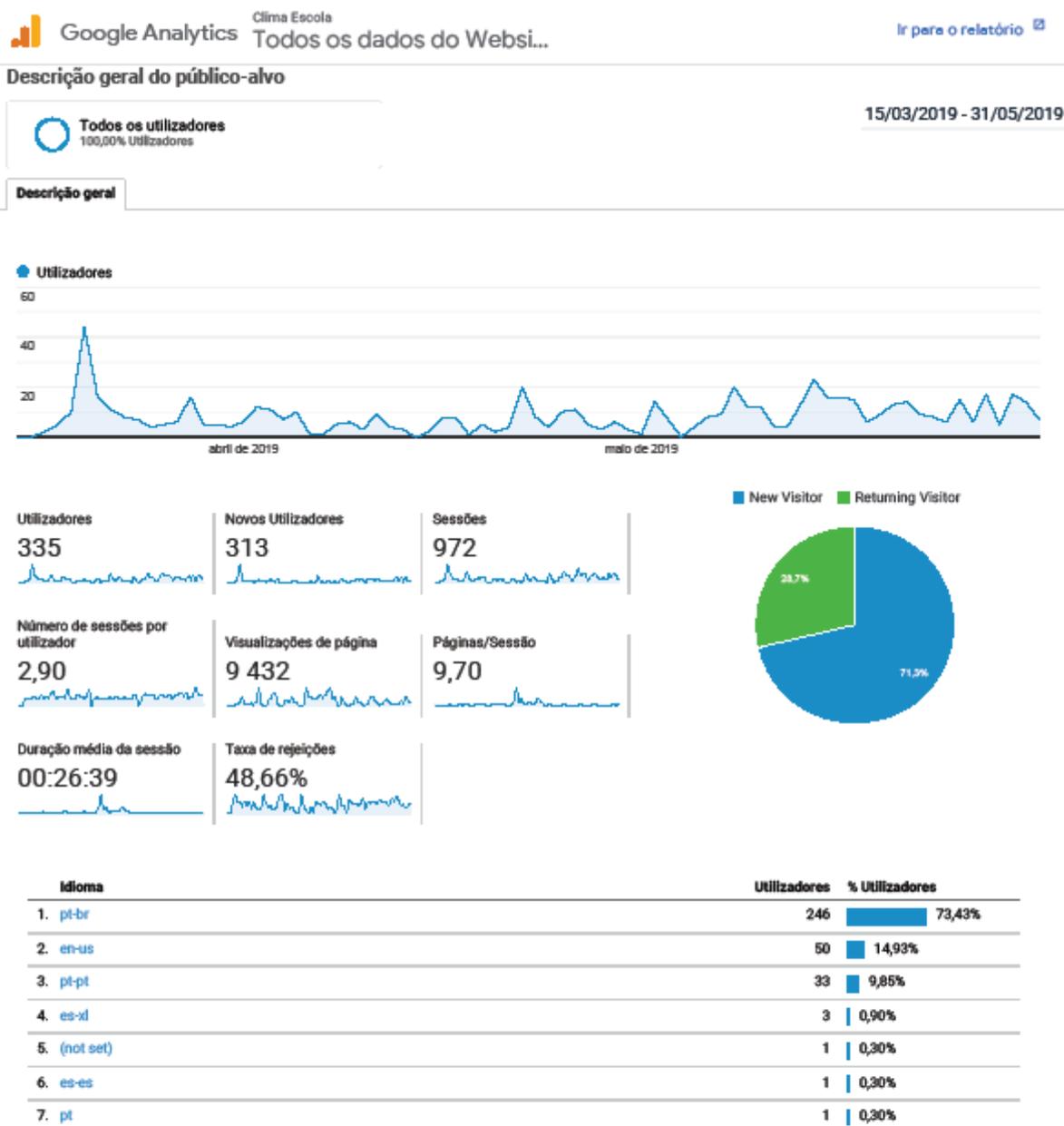
WFF Roseguini; CASTELHANO F. J., **A utilização de policloreto de vinila (PVC) na construção de mini abrigos meteorológicos para aplicação em campo.** Revista Brasileira de Climatologia, 2011.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. Trad. Daniel Grassi.

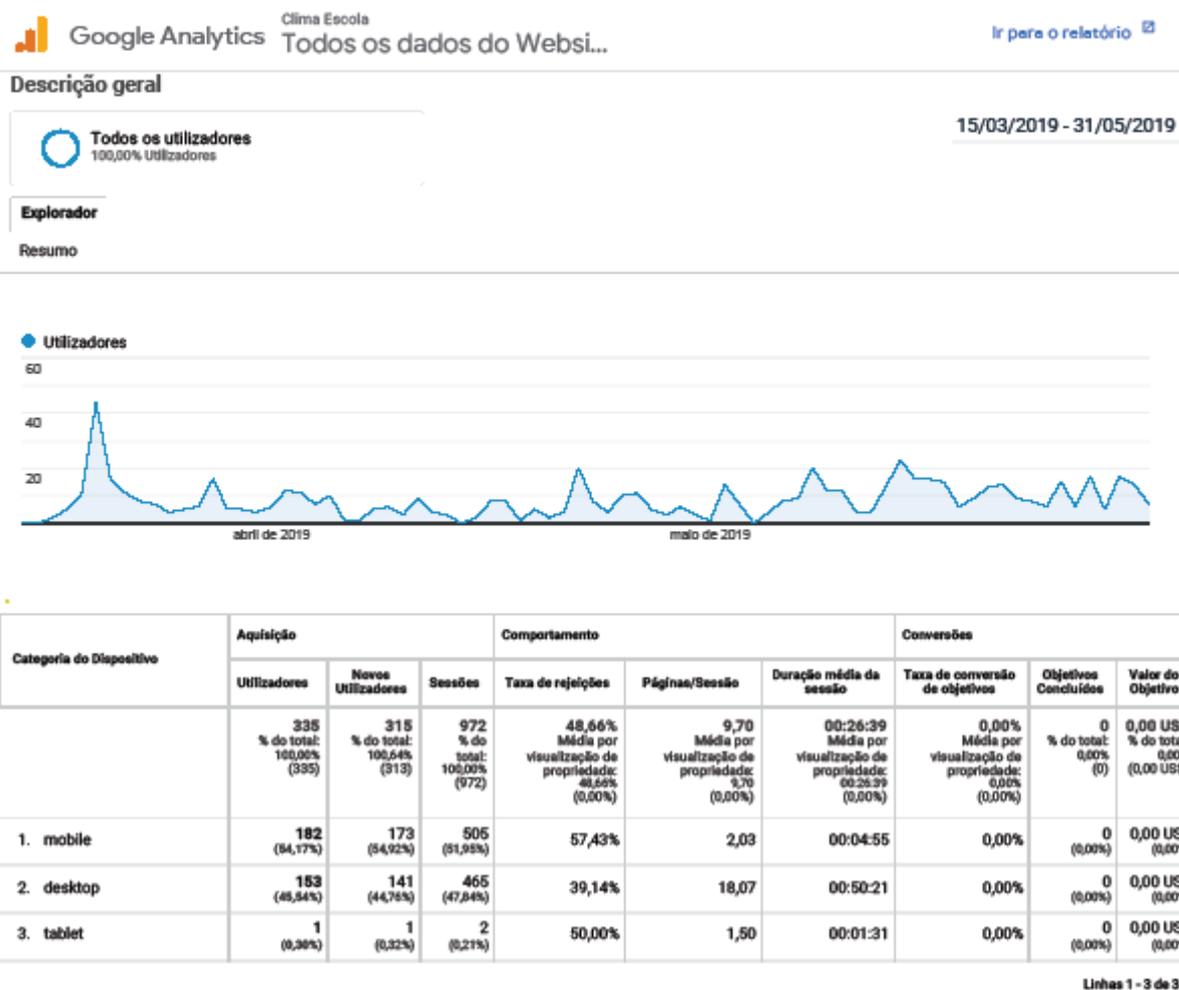
APENDICE A- Gráfico Google analytics período setembro de 2018 a março de 2019



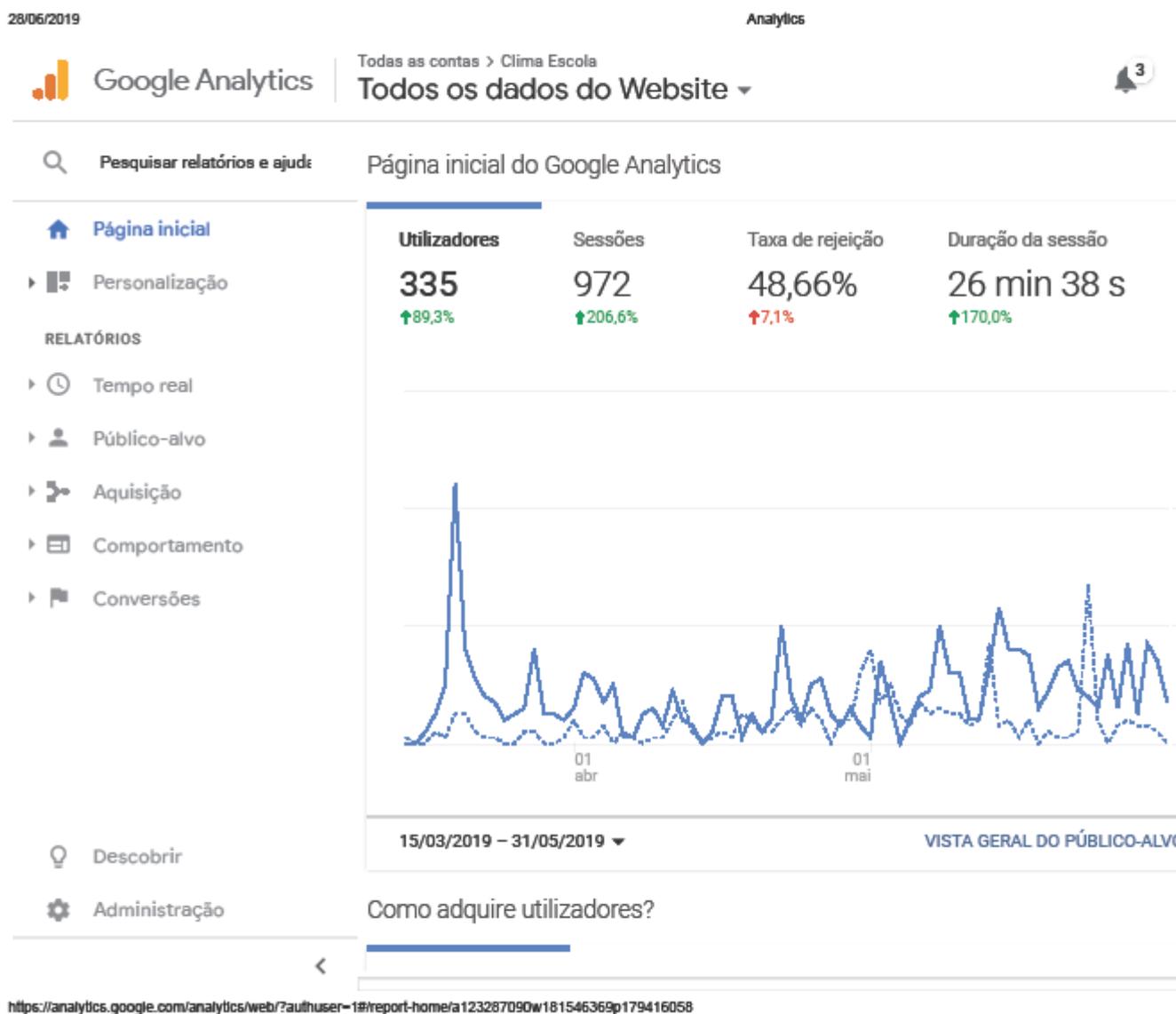
APENDICE B- Gráfico Google analytics período março de 2019 a maio de 2019



APENDICE C- Gráfico Google analytics acesso por dispositivos



APENDICE D- Gráfico Google analytics comparação geral



APENDICE E- Gráfico Google analytics distribuição geográfica período 1

Google Analytics Clima Escola Todos os dados do Websi... [Ir para o relatório](#)

Localização

Todos os utilizadores
100,00% Utilizadores

15/03/2019 - 31/05/2019

Cobertura Geográfica

Resumo



País	Aquisição			Comportamento			Conversões		
	Utilizadores	Novos Utilizadores	Sessões	Taxa de rejeições	Páginas/Sessão	Duração média da sessão	Taxa de conversão de objetivos	Objetivos Concluídos	Valor do Objetivo
	335 % do total: 100,00% (335)	315 % do total: 100,64% (313)	972 % do total: 100,00% (972)	48,66% Média por visualização de propriedade: 48,66% (0,00%)	9,70 Média por visualização de propriedade: 9,70 (0,00%)	00:26:39 Média por visualização de propriedade: 00:26:39 (0,00%)	0,00% Média por visualização de propriedade: 0,00% (0,00%)	0 % do total: 0,00% (0)	0,00 US\$ % do total: 0,00% (0,00 US\$)
1. Brazil	291 (86,61%)	271 (86,03%)	927 (95,37%)	46,39%	10,12	00:27:56	0,00%	0 (0,00%)	0,00 US\$ (0,00%)
2. United States	19 (5,68%)	18 (5,71%)	19 (1,95%)	94,74%	1,11	00:00:19	0,00%	0 (0,00%)	0,00 US\$ (0,00%)
3. France	12 (3,57%)	12 (3,81%)	12 (1,23%)	100,00%	1,00	00:00:00	0,00%	0 (0,00%)	0,00 US\$ (0,00%)
4. (not set)	7 (2,08%)	7 (2,22%)	7 (0,72%)	85,71%	1,14	00:00:02	0,00%	0 (0,00%)	0,00 US\$ (0,00%)
5. Ukraine	4 (1,19%)	4 (1,27%)	4 (0,41%)	100,00%	1,00	00:00:00	0,00%	0 (0,00%)	0,00 US\$ (0,00%)
6. India	1 (0,30%)	1 (0,32%)	1 (0,10%)	100,00%	1,00	00:00:00	0,00%	0 (0,00%)	0,00 US\$ (0,00%)
7. Japan	1 (0,30%)	1 (0,32%)	1 (0,10%)	100,00%	1,00	00:00:00	0,00%	0 (0,00%)	0,00 US\$ (0,00%)
8. Peru	1 (0,30%)	1 (0,32%)	1 (0,10%)	100,00%	1,00	00:00:00	0,00%	0 (0,00%)	0,00 US\$ (0,00%)

Linhas 1 - 8 de 8

APENDICE F- Gráfico Google analytics distribuição geográfica período 2

Localização

Todos os utilizadores
100,00% Utilizadores

01/09/2018 - 14/03/2019

Cobertura Geográfica

Resumo



País	Aquisição			Comportamento			Conversões		
	Utilizadores	Novos Utilizadores	Sessões	Taxa de rejeições	Páginas/Sessão	Duração média da sessão	Taxa de conversão de objetivos	Objetivos Concluídos	Valor do Objetivo
	850 % do total: 100,00% (850)	855 % do total: 100,00% (850)	2 073 % do total: 100,00% (2 073)	47,08% Média por visualização de propriedade: 47,08% (0,00%)	5,96 Média por visualização de propriedade: 5,96 (0,00%)	00:16:43 Média por visualização de propriedade: 00:16:43 (0,00%)	0,00% Média por visualização de propriedade: 0,00% (0,00%)	0 % do total: 0,00% (0)	0,00 US\$ % do total: 0,00% (0,00 US\$)
1. Brazil	799 (94,00%)	804 (94,04%)	2 022 (97,54%)	45,85%	6,08	00:17:08	0,00%	0 (0,00%)	0,00 US\$ (0,00%)
2. United States	34 (4,00%)	34 (3,98%)	34 (1,64%)	97,06%	1,03	00:00:05	0,00%	0 (0,00%)	0,00 US\$ (0,00%)
3. Germany	5 (0,59%)	5 (0,58%)	5 (0,24%)	100,00%	1,00	00:00:00	0,00%	0 (0,00%)	0,00 US\$ (0,00%)
4. India	4 (0,47%)	4 (0,47%)	4 (0,19%)	75,00%	1,50	00:00:06	0,00%	0 (0,00%)	0,00 US\$ (0,00%)
5. Angola	1 (0,12%)	1 (0,12%)	1 (0,05%)	100,00%	1,00	00:00:00	0,00%	0 (0,00%)	0,00 US\$ (0,00%)
6. China	1 (0,12%)	1 (0,12%)	1 (0,05%)	100,00%	1,00	00:00:00	0,00%	0 (0,00%)	0,00 US\$ (0,00%)
7. Spain	1 (0,12%)	1 (0,12%)	1 (0,05%)	100,00%	1,00	00:00:00	0,00%	0 (0,00%)	0,00 US\$ (0,00%)
8. Italy	1 (0,12%)	1 (0,12%)	1 (0,05%)	100,00%	1,00	00:00:00	0,00%	0 (0,00%)	0,00 US\$ (0,00%)
9. Japan	1 (0,12%)	1 (0,12%)	1 (0,05%)	100,00%	1,00	00:00:00	0,00%	0 (0,00%)	0,00 US\$ (0,00%)
10. Sweden	1 (0,12%)	1 (0,12%)	1 (0,05%)	100,00%	1,00	00:00:00	0,00%	0 (0,00%)	0,00 US\$ (0,00%)

Linhas 1 - 10 de 12