

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Natalia Uehara

**Divulgação Científica de cupins através do site Wikitermes e
Facebook: uma pesquisa exploratória**

Santo André – SP

2018

Natalia Uehara

**Divulgação Científica de cupins através do site Wikitermes e Facebook:
uma pesquisa exploratória**

Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) apresentado à Universidade Federal do ABC (UFABC), como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Tiago Fernandes Carrijo
Coorientadora: Msa. Joice Paulo Constantini

SANTO ANDRÉ - SP

2018

Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do ABC

Elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da UFABC
com os dados fornecidos pela autora.

Uehara, Natalia

Divulgação Científica de cupins através do site Wikitermes e
Facebook : uma pesquisa exploratória / Natalia Uehara. — 2018.

55 fls.

Orientador: Tiago Fernandes Carrijo

Coorientadora: Joice Paulo Constantini

Trabalho de Conclusão de Curso — Universidade Federal do ABC,
Bacharelado em Ciências Biológicas, Santo André, 2018.

1. Divulgação Científica . 2. Alfabetização científica. 3.
Ensino de Ciências e Biologia. 4. Cupins. I. Carrijo, Tiago
Fernandes. II. Constantini, Joice Paulo. III. Bacharelado em Ciências
Biológicas, 2018. IV. Título.

Natalia Uehara

Divulgação científica de cupins através do site Wikitermes e Facebook:
uma pesquisa exploratória

Esse trabalho de conclusão foi julgado e aprovado para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas no curso de Bacharelado de Ciências Biológicas da Universidade Federal do ABC.

Conceito: _____

Santo André – SP, 27 de abril de 2018

Banca Avaliadora:

Profa. Dra.: Adriana Pugliese Netto Iamas

Assinatura: _____

Profa. Dra.: Maria Isabel Vendramini-Delcolli

Assinatura: _____

*Dedico este trabalho humildemente aos
pés de lótus do meu amado mestre Sathya Sai
Baba.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente ao meu orientador Prof. Dr. Tiago Fernandes Carrijo (UFABC) e à minha coorientadora Msa. Joice Constantini (Museu de Zoologia - USP) por todo o conhecimento fornecido, pela infinita paciência, por toda a ajuda, por sempre estarem presentes e preocupados comigo, e principalmente por terem aceitado a me orientar na área de divulgação científica. Gostaria de agradecer também a todos da equipe do Wikitermes, que compartilharam esses últimos meses intensos comigo: Carolina Croce, Iago Bueno, Graziela Soria, Pamella Oliveira e Juliana Bertoli. Agradeço a todos que deram sugestões sobre os textos, especialmente a Suzane Melo por ter revisado e lido muitos deles. Agradeço a todas as professoras que me orientaram na UFABC e que me inspiraram a seguir essa trajetória de divulgação científica: Prof. Dra. Natalia Pirani Ghilardi-Lopes e Prof. Dra. Adriana Pugliese Netto Lamas.

Agradeço imensamente aos meus amigos da UFABC que me apoiaram e me incentivaram e que estavam sempre que possível, disponíveis para ajudar e estarem presentes tanto nos momentos difíceis quanto nos momentos mais felizes também: Gabriela Brayner, Karol Kohari, Amanda Porto, Renata Almeida, Daniella Duques, Ricardo Cezar, Marcos Freitas Parra, Márcia Gonçalves Dias, Ariane Gonçalves, Danilo Canato, Wellington Caio Silva, Vitor Andrade, Patrícia Nagata, Carla Sarmiento Santos, Lucas Relvas, Han Pang Huang, Jaqueline Rosa dos Santos, Íris Araújo, Renan Schweter, Nathalia Binder e Diego Almeida-Silva. Pelos caminhos afora, agradeço imensamente aos meus amigos do CSF, Will Soares, Rayssa Fernandes e Isabella Vasconcellos. Agradeço às minhas amigas de infância: Marcela Nunes e Rie Kanashiro, que sabem de toda a minha luta e trajetória até aqui. Aos meus amigos da Syngenta: David Batista de Paula, Fernanda Lima, Rodrigo Cavallini, Marcela Santos e Madeleine Ricardo. Obrigada!

Deixo meus agradecimentos também à PROEC - Universidade Federal do ABC pelo financiamento do projeto do Wikitermes e que desta forma permitiu e impulsionou o trabalho do Wikitermes, e consequente, o objeto de estudo deste TCC.

Aos meus pais, Jorge A. Uehara e Lígia Okamoto, e aos meus irmãos Carolina, Bruno e Nicolas Uehara, que sempre me apoiam e sempre acreditaram em mim. A vocês, todo o meu amor e carinho. Agradeço também ao meu mestre Sathya Sai Baba, minha fonte máxima de inspiração, que nos momentos de mais fraqueza, me recobriu com Sua energia de luz e amor, e renovou as minhas forças continuamente para terminar este trabalho. E, finalmente, agradeço

a todos que de uma alguma forma me ajudaram e tornou este trabalho possível.

RESUMO

Este estudo parte de um interesse e uma motivação pessoal genuína em tornar os insetos, especialmente cupins, mais populares e conhecidos com a sua biologia. Parte-se de conceitos e definições, de acordo com a literatura, de Cultura Científica, Alfabetização Científica, e Divulgação Científica, para classificação da tipologia da página do Wikitermes. Este trabalho tem como objetivo realizar um estudo exploratório, a fim de testar, explorar e entender as métricas, e os dados quantitativos e qualitativos gerados por ferramentas gratuitas: Facebook e Google Analytics (GA). Um recorte dos textos de Divulgação científica publicados no Wikitermes (<http://termite.wikidot.com>) foi feito tanto para análise qualitativa quanto quantitativa. O resultado do alcance e do impacto do projeto foram mensurados principalmente através do número de visitas, tempo médio permanecido nas páginas, engajamento em mídias sociais (curtidas, comentários e compartilhamentos), no site (taxa de rejeição, duração da sessão), e respostas deixadas no início e/ou no final nas publicações de dois textos de “Biologia geral”. O tema do texto mais comentado está associado à dimensão econômica e à importância dos cupins e formigas na agricultura. O investimento na página deu um retorno alto em 2 meses, o que mostra o potencial da construção de um público maior. Existe um potencial no uso de uma página Divulgação Científica para a ampliação do conhecimento biológico dos cupins, despertando sentimentos de empatia e encantamento nos usuários. Os próximos passos do estudo envolvem formas de mensurar aprendizagem, e os impactos que um trabalho como esse possam ter na educação formal e não formal no Brasil.

Palavras-chave: Alfabetização Científica; Ensino de Ciência e Biologia; Divulgação Científica; Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS); Cupins; Internet.

ABSTRACT

This study derives from genuine personal interest and motivation in making insects, especially termites, more popular and known with their biology. It starts from the concepts and definitions, according to the literature, of Scientific Culture, Scientific Literacy, and Scientific Dissemination, to classify the typology of the Wikitermes page. This work aims to conduct an exploratory study to test, explore and understand metrics, and quantitative and qualitative data generated by free available tools on Internet: Facebook and Google Analytics (GA). The results of project Science Dissemination and impact were measured primarily by the number of visits, average time spent on pages, engagement in social media (likes, comments, and sharing). Other metrics provided by Google Analytics in the site (bounce rate, session duration, pages / visit) were also used. Answers left at the beginning and / or end in the publications of two texts of "General biology" on Facebook were considered. The theme of the most commented text is associated with the economic dimension and the importance of termites and ants in agriculture. The investment in the page gave a high return in two months, which shows the potential of building a broader public audience. There is potential in the use of a Scientific Divulcation page to increase the biological knowledge of termites, arousing feelings of empathy and enchantment in users. The next steps of the study involve ways of measuring learning, and the impacts such a job can have on formal and non-formal education in Brazil.

Keywords. Scientific Literacy; Teaching of Science and Biology; Scientific Dissemination; Science, Technology, and Society (CTS); Termites; Internet.

Sumário

RESUMO	9
ABSTRACT	10
1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Motivação pessoal.....	13
1.2 Cultura, Alfabetização e Divulgação Científica	14
1.3 A internet como meio de divulgação científica de cupins.....	16
2. OBJETIVOS	18
3. MATERIAIS E MÉTODOS	18
3.1 Estudo exploratório	18
3.2 Conteúdo selecionado do Wikitermes: os recortes	19
3.3 Definições: Análise Quantitativa e Qualitativa	24
3.4 Google Analytics - Análise quantitativa.....	24
3.5 Facebook - Análise quantitativa	26
3.6 Facebook - Análise qualitativa.....	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1 Resultados da Análise quantitativa do site (Google Analytics)	28
4.2 Análise quantitativa dos textos publicados no site (Google Analytics)	32
4.3 Resultados de Análise Quantitativa - Facebook.....	35
4.3.1 Curtidas	35
4.3.2 Compartilhamentos	36
4.3.3 Comentários	38
4.3.4. Usuários envolvidos	39
4.3.5. Alcance total	40

4.3.6. Alcance orgânico e pago	41
4.4 Resultados da Análise Qualitativa - Facebook.....	42
4.4.1 Texto “Agricultores de trigo”	42
4.4.2 Texto “Cupins baratas”.....	48
5. CONCLUSÃO	50
Referências Bibliográficas.....	51

1. INTRODUÇÃO

1.1 Motivação pessoal

O gosto pela Divulgação Científica começou muito cedo. Sempre tive a necessidade de comunicar e falar sobre Ciência para as pessoas. Desde cedo, eu tentava explicar para minha família sobre os conteúdos que aprendia na escola. Quando entrei na área da Entomologia, muitas pessoas me perguntavam como elas poderiam eliminar os insetos dentro de suas casas, e eu sempre explicava a importância deles para manutenção e conservação da biodiversidade, enfatizando que são poucas as espécies de insetos que são consideradas pragas - aquelas que trazem prejuízo econômico e interferem na saúde das pessoas, ou causam algum tipo de incômodo.

Atualmente, trabalho com controle de pragas urbanas e vejo que a Divulgação Científica é um trabalho urgente e necessário, até mesmo dentro das empresas controladoras de pragas. Trata-se de um setor que, em geral, conta com pouco treinamento técnico, o que leva, muitas vezes, à realização de operações desnecessárias de controle (como por exemplo, de espécies não alvos) ou aplicação de altas doses de inseticidas, o que acaba por contaminar o meio ambiente e colocar a vida das pessoas e de outras espécies em risco. O controle de insetos que não são pragas me inquieta, e é por isso que vejo a urgência de promover a Divulgação Científica como ferramenta de educação e conscientização da população em geral para visibilizar a importância dos insetos.

Pela minha experiência no dia a dia, com amigos, familiares e colegas, tanto no trabalho quanto na universidade, percebo sempre uma visão negativa em relação aos insetos. Mais especificamente os cupins, o grupo com que estou trabalhando agora, são sempre vistos apenas como pragas. O conhecimento da diversidade de cupins, saber que a maioria deles não são pragas e o fato de que possuem diversos papéis no ecossistema e biologia diversas (com tipos de colônia, organização social, mecanismos de defesa diversos e fantásticos!), me motivou a realizar este tipo de trabalho de Divulgação Científica com cupins. Conversando com meu orientador de TCC sobre as possibilidades de temas de pesquisa dentro de Divulgação Científica, surgiu a ideia de explorar a página de Divulgação Científica de cupins, o Wikitermes, que já existia, mas que por um longo tempo, não foi alimentado com novos conteúdos. Não hesitei em realizar um trabalho que desse continuidade a esse projeto, de forma a atrair não só cientistas da área, como também o público geral, na tentativa de tornar estes

insetos mais populares e conhecidos.

1.2 Cultura, Alfabetização e Divulgação Científica

A Divulgação Científica está inserida e constitui-se como parte do processo de desenvolvimento de uma Cultura Científica, e segundo Vogt (2006),

O conjunto de fatores, eventos e ações do homem nos processos sociais voltados para a produção, difusão, o ensino e a divulgação do Conhecimento Científico constitui as condições para o desenvolvimento de um tipo particular de cultura, de ampla generalidade no mundo contemporâneo, a que pode chamar de Cultura Científica (VOGT, 2006).

A definição de Cultura Científica, por isso, pode ser melhor compreendida na metáfora de uma espiral (Figura 1, VOGT, 2006). A espiral, na matemática, é uma forma, que a partir de um ponto central, é formada por curvas que giram e se distanciam do ponto central, inicial. O processo de enculturação científica é similar, de modo que, as espirais marcam os pontos que correspondem às etapas da Cultura científica (I. Produção, II. Ensino de ciência e formação de cientistas, III. Ensino para a ciência e IV. Divulgação Científica). À medida que as ações, eventos e processos relacionados à cada quadrante ocorrem, a cultura científica é ressignificada e ampliada, e um novo ciclo se completa em uma nova espiral. Os traços que separam os quadrantes, que incluem às suas respectivas etapas, são utilizados para o delineamento do espaço cultural que abriga conceitualmente a dinâmica do conhecimento restrito à cada processo (VOGT, 2006).



Figura 1. Espiral de Vogt (2006): representação dos principais aspectos constituintes da Cultura Científica.

A primeira fase da espiral corresponde à produção e difusão de Ciência entre os próprios membros da academia (as universidades, os centros de pesquisa, os órgãos governamentais, etc.), e esta é feita através de publicações de artigos científicos, que normalmente são lidos por outros cientistas da área (Difusão de Ciência, segundo VOGT, 2006). O segundo quadrante corresponde à segunda fase, que se refere ao ensino de Ciências e formação de cientistas. O conhecimento que é produzido e gerado na universidade é direcionado para todos os estudantes, de qualquer nível (englobando desde o ensino fundamental até pós-graduação), professores e outros cientistas. O terceiro quadrante está mais relacionado à educação em espaços não formais, sendo o foco diretores de museus, animadores culturais de Ciência, cientistas e professores, estudantes (público alvo é o público mais jovem). O quarto quadrante se refere à própria Divulgação Científica (extrapares) feita por jornalistas e cientistas que ‘traduzem’ o conhecimento científico produzido pela academia para a sociedade. Resumidamente, a espiral exemplificada (Figura 1) tem como objetivo indicar e relacionar os processos necessários que definem como funciona “o fazer” Ciência, nas instituições de ensino até esse conhecimento chegar ao público geral, não-envolvido nessas pesquisas.

Assim como em qualquer outra cultura, é necessário que os indivíduos se insiram na cultura científica. Isso significa que a participação destes não se encerra somente na mera exposição às informações científicas, mas sim, no desenvolvimento adicional de certas habilidades a partir do novo conteúdo acessado.

Para que os indivíduos se reconheçam como membros integrantes da cultura científica, é necessário que estes consigam comunicar-se de forma efetiva com outros membros que também integram esta cultura. E, para que essa comunicação seja realmente possível, os indivíduos devem também "identificar [e] relacionar as etapas com as quais se constrói o conhecimento" (HAZEN e TREFIL, 1991 *apud* SASSERON e CARVALHO, 2011).

Nesse sentido de desenvolvimento de habilidades e competências mínimas e essenciais que os membros no contexto da cultura científica devam possuir, a Alfabetização Científica é fundamental para a promoção da cultura científica e para o fomento da comunicação efetiva entre aqueles que a integram. É preciso destacar, portanto, que a Alfabetização Científica parte da premissa de que o conhecimento científico da população geral deve constituir o mínimo necessário para a compreensão "dos resultados divulgados pela ciência" e não, necessariamente, para o entendimento da metodologia científica propriamente dita (HAZEN e TREFIL, 1991 *apud* SASSERON e CARVALHO, 2011). Dessa forma, a alfabetização Científica é um "*processo*, contínuo e permanente", que inclui e transcende a educação formal, abarcando também a educação não formal de forma aliada a esse processo (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007, p. 17 *apud* MARQUES e MARANDINO, 2018):

Ainda em relação ao que podemos denominar paradigma atual nas discussões sobre o ensino de ciências, destaque deve ser dado à compreensão de que o processo de alfabetização científica – trata-se de um processo, vale ressaltar – é contínuo permanente, transcendendo a instituição escolar. Isso significa dizer que a alfabetização científica ocorre em outras instâncias para além da escola (JENKINS, 1994 *apud* KRASILCHIK; MARANDINO, 2007, p. 17), ainda que esta tenha um papel imprescindível – e insubstituível, a nosso ver – nesse processo; museus, mídia impressa ou audiovisual, entre outras instâncias, "devem se colocar como parceiros nessa empreitada de socializar o conhecimento científico de forma crítica para a população" (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007, p. 17).

1.3 A internet como meio de divulgação científica de cupins

A internet tem revolucionado todas as formas de comunicação e, dessa forma, não seria diferente para divulgação da Ciência. Neste novo espaço surgiram diversos sites que buscam

divulgar ou disseminar conteúdos científicos. Notícias relacionadas à Ciência estão presentes em portais institucionais, jornais online, revistas de divulgação de Ciência, revistas de disseminação, intra e extrapares (BUENO, 2009 *apud* PORTO, 2010).

A despeito da ampla difusão científica que a internet permitiu, ainda persistem certos comportamentos e atitudes sem fundamento, como à repulsa exacerbada por todos os insetos. Medo e terror, por exemplo, são as emoções mais frequentemente associadas aos insetos de forma geral (OLKOWSKI; OLKOWSKI, 1976) e que ainda persistem. O conhecimento do público geral acerca da importância ecológica dos insetos é muito baixo. Popularmente, tem-se a ideia de que os insetos só atrapalham a nossa vida. Isto porque a maior parte da população costuma notá-los quando estes causam algum tipo de distúrbio negativo, tanto no ambiente urbano quanto no ambiente rural (SU; SCHEFFRAHN, 1990). De forma geral, os insetos são taxados como pragas por causarem perdas econômicas, serem vetores de doenças ou causarem incômodos às pessoas.

Com os cupins, a situação não é diferente. A visão geral das pessoas sobre cupins é que são pragas tanto urbanas quanto agrícolas, e que precisam ser combatidas (BEZERRA-GUSMÃO *et al.*, 2014). Apesar dessa fama negativa, os cupins são importantes nos ecossistemas, realizando diversas funções ecológicas: participam da ciclagem de nutrientes no solo, são decompositores, servem de alimento para outros animais, além de serem classificados como engenheiros de ecossistemas (HIGASHI e ABE 1997; JOUQUET *et al.* 2014; 2016). Engenheiros de ecossistema são organismos que possuem a habilidade de, diretamente ou indiretamente, criar, modificar e manter ecossistemas, interferindo e beneficiando várias espécies locais e redistribuindo recursos. Os cupins são considerados engenheiros de ecossistema por ajudar a prevenir desertificação em ecossistemas vulneráveis, como os de clima árido ou semiárido (JOUQUET, 2014). Os ninhos de alguns cupins fazem com que recursos estejam disponíveis para organismos ao redor dele, influenciando toda a comunidade e a diversidade de microrganismos, bem como plantas e animais (DE SOUZA e CANCELLO, 2010). Os cupins, por comerem a vegetação morta em decomposição, deixam vários nutrientes disponíveis no solo e ninho para as plantas usarem. Além disso, também disponibilizam maior quantidade de água para as plantas ao criarem túneis que permitem uma melhor infiltração da água no solo (JONES *et al.* 1994; LAVELLE *et al.* 1997).

É justamente com o objetivo de disponibilizar informações sobre cupins e criar uma rede de colaboração entre os próprios pesquisadores da área da termitologia que, no início de 2012, o Wikitermes foi idealizado e desenvolvido pelos termitólogos Tiago F. Carrijo (orientador

deste trabalho) e Danilo E. de Oliveira (professor na Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará/UNIFESSPA). Ambos eram alunos da pós-graduação na época que se iniciou o projeto.

Por um período de quatro meses (08/01/2018 até 01/05/2018), o Wikitermes, além de ser objeto de estudo deste TCC, passou a ser um projeto de extensão com o apoio da Pró-reitoria de extensão e cultura da UFABC (PROEC), intitulado: “Wikitermes: e cupim, serve para alguma coisa?”. O objetivo do projeto é desenvolver conteúdos (textos de divulgação científica, vídeos, infográficos, memes de internet, gifs e tirinhas) que atinjam o público geral com acesso à internet, de forma a expô-los ao universo científico, dos insetos, e dos cupins. Além de explorar e entender quem seria o público alvo, o projeto também objetiva treinar a equipe de colaboradores, formados por alunos da graduação e da pós-graduação, que estão realizando as publicações neste período. Segundo a tipologia e divisão criada por Bueno (2009 *apud* PORTO, 2010), Wikitermes se caracterizaria como divulgação extrapares, por ter como objetivo passar o entendimento mínimo de métodos e a linguagem científica ao público geral (alfabetização científica).

2. OBJETIVOS

O objetivo geral deste TCC é, a partir de um estudo exploratório, avaliar o desempenho da página Wikitermes e o seu perfil no Facebook, usando ferramentas de web análise e pesquisa social (análise de discurso), tentando compreender ainda o uso dessas ferramentas num contexto de divulgação científica na internet. Para isso, temos os seguintes objetivos específicos:

- Medir quantitativamente as atividades do website através das ferramentas do Google Analytics.
- Analisar quantitativamente o comportamento e o engajamento do público no Facebook.
- Analisar qualitativamente os comentários deixados nas publicações e postagens realizadas, além de analisar os possíveis impactos no leitor.
- Analisar qualitativamente o processo de divulgação dos dois textos mais influentes do Wikitermes, e como eles podem ter impactado o conhecimento do público geral sobre cupins, além de analisar as possíveis razões para terem sido os mais influentes.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Estudo exploratório

Para Sampieri *et al.* (1991) os estudos exploratórios servem para aumentar o grau de familiaridade com fenômenos relativamente desconhecidos, obter informações sobre a possibilidade de levar adiante uma investigação mais completa sobre um contexto particular da vida real e estabelecer prioridades para investigações posteriores, entre outras utilizações. Os estudos exploratórios “se caracterizam por serem mais flexíveis em sua metodologia em comparação com os estudos descritivos ou explicativos, e são mais amplos e dispersos que estes dois últimos tipos (por exemplo, buscam observar tantas manifestações do fenômeno estudado quanto for possível)” (SAMPIERI *et al.*, 1991, p. 60).

A Divulgação Científica na internet no Brasil é um movimento muito recente, comparados a outros países como a Inglaterra e os Estados Unidos que possuem uma tradição de publicação de relatórios baseados em observações empíricas (BAUER e HOWARD, 2013). No Brasil, nas últimas décadas surgiram alguns canais do YouTube, podcasts, e páginas no Facebook relacionadas à Divulgação Científica: por exemplo, o canal do Pirula, Nerdologia, Deviante, Dragões de Garagem. No entanto, há poucos estudos acadêmicos (PORTO, 2010) que começaram a medir o impacto dessas mídias na Divulgação Científica na internet.

Esse é o motivo pela qual este trabalho se caracteriza como um estudo exploratório do resultado do alcance e do impacto do projeto, com recortes apenas dos textos de Divulgação Científica, excluindo os outros materiais produzidos. Informações gerais foram obtidas através de ferramentas gratuitas, como o Google Analytics, e do Facebook. Inicialmente, debrucei-me sobre as variáveis e métricas, e analisei como elas se relacionam entre si, de forma a obter informações de como essas métricas são calculadas, e o que se pode inferir através delas, neste contexto. Esse tipo de estudo inicial é necessário para entender quem são os usuários que estão acessando a página, por que o fazem, e quais informações procuram, obtendo assim o potencial dos dados gerados, a partir dessas ferramentas.

3.2 Conteúdo selecionado do Wikitermes: os recortes

O lançamento e criação da página do Wikitermes no Facebook foi realizado no dia 16 de janeiro de 2018, sendo alimentadas por conteúdos pela equipe do Wikitermes: Tiago Fernandes Carrijo (Orientador), Natalia Uehara, Juliana Fernandes Bertoli, Pamella Araujo Oliveira, Iago Bueno da Silva, Carolina Aimi Maruyama Santa Croce, Graziela Sória Virgens, Joice Paulo Constantini (Coorientadora), e Danilo Oliveira. Páginas do Instagram, e do Twitter também foram abertas nesta mesma semana, mas apenas o Facebook foi utilizado para essa

pesquisa, por ter gerado mais debate e por ter a maior quantidade de seguidores e curtidas, alcançando um número maior de pessoas.

Apesar do projeto Wikitermes produzir diversos materiais de divulgação (como vídeos, memes, gifs e textos), o presente TCC analisou apenas os textos produzidos, e que foram divulgados no Facebook. Não houve uma periodicidade regular em relação à postagem e publicação dos textos nas mídias sociais. Apenas o “cupim da semana”, que é publicado semanalmente, às sextas-feiras, no Facebook. Não foram analisadas outras mídias, como Instagram, Whatsapp e Twitter. Os compartilhamentos foram feitos de acordo com a disponibilidade dos membros da equipe, não sendo padronizados, sendo que somente alguns textos foram mais compartilhados (quando comparados com o Facebook) em outras mídias também, como Twitter, Whatsapp e Instagram.

Os textos analisados foram classificados em dois grupos, de acordo com o agrupamento realizado na própria estrutura do site, na forma de abas. O primeiro grupo é formado por textos dentro de “Biologia de cupins” (<http://termite.wikidot.com/bio>), que foram feitos sobre diferentes tópicos, sendo a maioria deles relacionada aos artigos publicados, e que foram considerados com temas “interessantes” para o público geral. O segundo grupo é formado por textos publicados semanalmente, sempre falando de um cupim específico (espécie ou gênero), chamado “Cupim da Semana” (<http://termite.wikidot.com/semanatermes>). Esse último grupo é composto de textos mais curtos e diretos, mas com informações curiosas sobre o “cupim da semana”.

Para fins de análise deste TCC, delimitou-se então o período entre os dias 16 de janeiro de 2018 (Data de lançamento da página do Wikitermes no Facebook) e 17 de Março de 2018. Foram analisados, tanto no Google Analytics como no Facebook, os dados quantitativos gerais do site e página no Facebook, além de engajamento e o comportamento do público geral de todos os textos produzidos durante esse período. Ao todo, foram analisados seis textos no grupo de “Biologia de cupins”, e sete textos do “Cupim da semana”. Esses textos estão listados respectivamente na tabela 1.1 e tabela 1.2.

Os textos de “Biologia de cupins” (Tabela 1.1) foram em sua maioria feitos a partir de artigos que tiveram impacto considerável no meio acadêmico, e que achamos (meu orientador e eu) teria algum impacto também no público geral, pois mostram curiosidades, importância, ou potencial importância dos cupins para a população. O período estimado de estudo dos artigos científicos, discussão, escolha dos conceitos importantes para o público geral, e adequação da linguagem, inicialmente, era de um mês. E, como forma de otimizar o trabalho, pensou-se em

confeccionar textos, baseados em entrevistas com os próprios pesquisadores, com perguntas simples sobre o que ele gostaria de divulgar e o porquê. O texto “Pequenas "jóias" nos intestinos de cupins revelam uma diversidade desconhecida”, por exemplo foi gerado a partir de uma entrevista com a coorientadora Joice Paulo Constantini.

Alguns textos foram feitos espontaneamente, “conforme a onda de uma publicação”. O texto “cupins são baratas? A gente explica melhor...”, em especial, foi escrito devido à publicação de um meme por algumas páginas Divulgação Científica do Facebook. O texto “Cupins baratas” foi publicada numa época que muitas pessoas estavam compartilhando uma publicação de uma página que possui 174539 seguidores, “Pense Ciência”, na qual, com uma foto de cupim atrás (Figura 2), dizia: “CUPINS SÃO BARATAS SOCIAIS. É o que define a sociedade entomológica americana após extensas pesquisas genéticas, agora eles deixam de ser ordem Isoptera para serem da ordem Blattodea”. A repercussão dos compartilhamentos fez com que os dois cientistas, ligados ao grupo do Wikitermes, - Joice Paulo Constantini e Tiago Fernandes Carrijo - esclarecessem as dúvidas do grande público, em um texto ressaltando que, na verdade, cupins já são considerados baratas há 11 anos.



Fig. 2. - Imagem viralizada e publicada pelo Pense Ciência, no dia 2 de março de 2018 (https://www.facebook.com/PenseCiencia/?hc_ref=ARRIPL5h1BXEiD4GIJtu7-Dw8NUqXwC83sHKW-C8CqXxaR3gtWKRX2XBUR5bQzoYNq0&fref=nf).

Os textos de “Cupins da semana” (Tabela 1.2), são textos mais curtos, com um pouco de biologia, ou também utilizando alguma espécie que apresenta alguma curiosidade, que pode ser desde o nome (como a espécie que homenageou o cantor Almir Sater - *Silvestritermes almirsateri*, ou o gênero descrito para a entidade folclórica do Mapinguari - *Mapinguaritermes*). Os textos de cupim da semana foram considerados, porque são textos sobre espécies de cupim

que, provavelmente, são pouco conhecidas pelo público geral, e objetivaram divulgar a diversidade de cupins.

Para uma análise qualitativa, foram selecionados apenas dois textos dentro do grupo “Biologia de cupins”, que foram os textos com maior engajamento. São estes: “Cupins e formigas podem aumentar a produção agrícola em até 36%”, e “Cupins são baratas? a gente explica melhor...”.

Tabela 1.1 - Informações gerais dos textos do grupo “Biologia de cupins” que foram analisados neste TCC.

Data de publicação	Título do texto	Abreviação utilizada neste TCC	Link no site	Autor
24/01/18	Cupins, sobreviventes do Titanic, a verdadeiros Piratas do Caribe Ao longo da história, cupins atravessaram todos os grandes oceanos do planeta para chegar nos lugares onde estão hoje.	de Piratas	http://termite.wikidot.com/bio:pirata	Natalia Uehara
08/02/18	Você sabia que a capacidade dos cupins de comer madeira pode vir a ser utilizada para produzir combustível de uma forma mais sustentável?	Cupins refinadores	http://termite.wikidot.com/bio:reatores?from=email	Natalia Uehara
12/02/18	Cupins e formigas podem aumentar produções agrícolas em até 36%	Agricultores de trigo	http://termite.wikidot.com/bio:agricultura	Natalia Uehara

01/03/2018	Insetos agricultores - formigas e cupins que cultivam fungos	Agricultores de fungo	http://termite.wikidot.com/bio:insetos-agricultores	Grazi Sória
02/03/18	“Cupins são baratas? A gente explica melhor...”	Cupins baratas	http://termite.wikidot.com/bio:baratas	Tiago Carrijo e Joice Constantini

Tabela 1.2 - Informações gerais dos textos “Cupim da semana” que foram analisados neste TCC.

Data de publicação	Título do texto	Abreviação utilizada neste TCC	Link	Autor
01/02/2018	<i>Cornitermes cumulans</i>	<i>C. cumulans</i>	http://termite.wikidot.com/semanatermes:ccumulans	Tiago Carrijo
09/02/2018	<i>Neocapritermes</i>	<i>Neocapritermes</i>	http://termite.wikidot.com/semanatermes:neocapritermes	Pamella Oliveira
16/02/2018	<i>Ruptitermes</i>	<i>Ruptitermes</i>	http://termite.wikidot.com/semanatermes:ruptitermes	Iago Bueno
23/02/2018	<i>Serritermes serrifer</i>	<i>S. serrifer</i>	http://termite.wikidot.com/semanatermes:serritermes	Pamella Oliveira
02/03/2018	<i>Amitermes excellens</i>	<i>A. excellens</i>	http://termite.wikidot.com/semanatermes:aexcellens	Pamella Oliveira
09/03/2018	<i>Silvestritermes almirsateri</i>	<i>S. almirsateri</i>	http://termite.wikidot.com/semanatermes:almirsateri	Tiago Carrijo
16/03/2018	<i>Mapinguaritermes</i>	<i>Mapinguaritermes</i>	http://termite.wikidot.com/semanatermes:mapinguaritermes	Carol Croce e Grazi Soria

3.3 Definições: Análises Quantitativa e Qualitativa

Análise quantitativa, como o próprio nome diz, é a quantificação de dados coletados, e a análise estatísticas destes, desde “as mais simples como percentual, média, desvio-padrão, às mais complexas, como coeficiente de correlação e análise de regressão” (RICHARDSON, 1999). O método quantitativo é amplamente utilizado nas pesquisas porque ele evita possíveis erros de interpretação e análise, garantindo resultados mais precisos, e menos subjetivos, relacionando as variáveis dentro de uma margem de segurança estatística (RICHARDSON, 1999).

A análise qualitativa é uma análise mais descritiva, que procura entender quais são os comportamentos e reações da população estudada, no sentido mais amplo, de caracterização de postura, atitudes, e levantamento de opiniões, frente a uma situação, que neste caso representa os textos de Divulgação Científica do Wikitermes (RICHARDSON, 1999).

A identificação e a análise dessas características comportamentais dos usuários neste contexto de Divulgação Científica, não só permite que esses dados sejam ordenados e classificados, como também, permitem que sejam feitas correlações e relações. A partir daí, pode-se ter uma análise mais robusta que determine quão forte é o grau em que essas variáveis estão relacionadas entre si, fornecendo dados e contribuições para que se possa entender como estas funcionam, bem como o impacto delas no contexto em que está sendo estudado (RICHARDSON, 1999).

3.4 Google Analytics - Análise quantitativa

O Google Analytics é um serviço gratuito de coleta de dados internos de qualquer site, que foi imprescindível para fornecimento de dados quantitativos do site do Wikitermes. O Google Analytics fornece dados, gráficos e relatórios do Wikitermes, que são métricas do comportamento e engajamento do público geral dentro do site. As métricas que foram utilizadas são: visita ou sessão, visualização da página, páginas/sessão, número de usuários antigos e novos, taxa de saída, taxa de rejeição, e quantidade de sessões (CLIFTON, 2012; CUTRONI, 2007).

Visita ou sessão: é a interação do indivíduo com qualquer conteúdo do site. Por

exemplo, ao entrar e visitar o site, gera-se dados de “visualização da página”. Se um indivíduo não realizar nenhuma outra ação (que tipicamente inclui visualizações de outras páginas no mesmo site) em um período de tempo especificado (30 minutos), a sessão de visita termina. Se o mesmo usuário acessar a página várias vezes no dia (três vezes, por exemplo), essas visitas são computadas como três visitas. Se três pessoas diferentes acessarem a página uma vez no dia, são computadas três visitas. Portanto, o número de sessões mostra quantas vezes o site foi acessado, independentemente da quantidade de pessoas (se foi uma pessoa acessando várias vezes ou se foram várias pessoas que visitaram o site pontualmente) (CUTRONI, 2007).

Número de visitantes (ou usuários): computa a quantidade de pessoas que visitaram o site, independentemente da quantidade de vezes que usuário acessou a página. No caso, se o mesmo usuário acessou a página várias vezes no dia, ainda assim é apenas um usuário, e então, o Google Analytics reconhece como um único visitante (CUTRONI, 2007).

Páginas por sessão: é o número médio de páginas visualizadas por sessão. Se o mesmo usuário acessou o site para ler um artigo específico, e de lá começou a acessar e a consumir outros conteúdos da página, então todas as páginas que são acessadas dentro desta única sessão são computadas. As páginas no Google Analytics são computadas apenas se usuário entrou em uma página, e depois foi para outra, o que difere de sessão, na qual apenas a entrada do usuário no site, computa com uma visita (CUTRONI, 2007).

Tempo de sessão: é o tempo que os usuários estiverem interagindo com os conteúdos da página, durante cada sessão. Índices maiores de página por sessão, e o tempo de sessão indicam que os usuários estão acessando mais páginas, consumindo mais o conteúdo, passando mais tempo explorando o site, e por isso estão mais engajados (CUTRONI, 2007).

Taxa de rejeição: corresponde ao percentual de usuários que visitaram apenas uma página e saíram. Caso não tenha ocorrido nenhum tipo de interação do usuário com a página, como por exemplo, clique em algum link, ou acesso em outra página, mesmo que o usuário tenha lido a página, isso é computado como taxa de rejeição (CUTRONI, 2007).

Porcentagem de novas sessões: é uma média da porcentagem dos usuários que visitaram a plataforma pela primeira vez. Uma mistura de usuários novos com usuários que retornam é um indicativo de que o site possui conteúdos interessantes que atraem novos usuários, e de que a plataforma supre e é referência de informações para os usuários que retornam (CUTRONI, 2007).

Taxa de saída: computa a quantidade de usuários que deixaram uma determinada página, indiferente se essa página era a primeira ou a última página que o usuário acessou. Cada

página possui uma taxa de saída e uma porcentagem de que foi a última a ser acessada, dentro de todas elas.

3.5 Facebook - Análise quantitativa

O Facebook apresenta diversas métricas para mensurar o comportamento, e o engajamento do público geral em suas páginas. Para análise quantitativa no Facebook, foram utilizados: alcance total da publicação (orgânico e pago), visualizações da página (orgânico e pago), número de comentários, curtidas e reações, número de usuários envolvidos (fãs), quantidade de curtidas e comentários quanto ao tipo de mídia (vídeo, foto, link, gifs e memes), quantidade de compartilhamentos.

O alcance é o número de usuários para os quais, qualquer publicação do Wikitermes tenha aparecido na tela destes. O alcance orgânico indica o número de usuários, que de alguma forma (pelo compartilhamento de outros usuários e/ou das pessoas que seguem a página), receberam uma publicação não paga da página na tela delas. Enquanto, o alcance pago é o número de pessoas que recebeu uma publicação paga da sua página na tela delas. O impulsionamento, através de escolha de dados demográficos e interesses, podem ser dirigidos a um público específico. Por exemplo, o impulsionamento da publicação “Agricultores de Trigo”, foi dirigido a homens e mulheres, de idades entre 13 e 65+, que moram no Brasil e que possuam os interesses: Ciência, Agronomia, Zona rural, Globo Rural, Ensino Médio, Ecologia, Agroecologia, Agricultura orgânica, Ciências agrárias, Biologia, Fazenda, Agricultura ou Exame Nacional do Ensino Médio.

Como existe a diferença entre o alcance orgânico e alcance pago no Facebook (republicação da postagem alcance maior), foi analisado o alcance dos usuários de acordo com sua classificação (orgânico ou pago). Alguns textos do grupo “Biologia Geral” foram impulsionados: “Agricultores de trigo”, “Piratas”, “Cupins refinadores”. O texto “Cupins baratas” e “Agricultores de fungo” não foram impulsionados por publicação paga. Alguns textos do grupo do “Cupim da Semana” também foram impulsionados: *C. Cumulans* e *Neocapritermes*.

O engajamento do público foi mensurado pela quantidade de comentários e curtidas. As curtidas representam um pouco do envolvimento e da “simpatia” dos usuários frente à alguma postagem ou conteúdo.

A métrica “usuários envolvidos” se refere ao número de usuários que, de alguma forma interagiram com a publicação. Além de clicar na publicação, estes clicaram em links, viram vídeos, clicaram na página do Wikitermes, curtiram um comentário ou até mesmo deram

feedbacks negativos. Essa métrica foi considerada porque retrata a quantidade de usuários que tiveram algum tipo de interesse na publicação, de maneira que, quanto mais um conteúdo for atrativo, maior será a quantidade de usuários envolvidos.

Os comentários foram contabilizados, pois demonstram um maior engajamento dos usuários quando comparado aqueles que somente curtiram as postagens. A métrica de visualizações das páginas, assim como no Google Analytics, representa a quantidade de vezes que a página foi visualizada. No entanto, o Facebook, calcula a quantidade total, ao invés de dar o número médio.

3.6 Facebook - Análise qualitativa

Para a análise dos comentários, foram selecionados os dois textos “Agricultores de trigo” e “Cupins baratas” com maior alcance na página, e foi realizado um procedimento metodológico de “Análise de Conteúdo”. A análise de conteúdo é um conjunto de técnicas que procura identificar os principais conceitos ou os principais temas abordados em um determinado texto (OLIVEIRA *et al*, 2003, p. 5). A ordenação rigorosa das unidades de sentido presentes no texto ajuda a controlar a subjetividade do pesquisador durante a análise.

Essa forma de análise é adequada para procedimentos como entrevistas com questões abertas que precisam ser descritas e analisadas, e observações, uma vez que são abordagens de pesquisa que nem sempre resultam em dados quantitativos (OLIVEIRA *et al*, 2003, p. 5). Assume-se aqui que os comentários gerados pela publicação de conteúdo no Facebook tenham a mesma natureza, da mesma forma que, as mensagens que foram incluídas nas publicações compartilhadas pelos usuários, a partir da página do Wikitermes no Facebook.

Nesse sentido, os comentários e as mensagens da publicação dos dois textos foram ordenados em tabelas para análise, criando números que remetessem ao relacionamento entre os comentários (se são comentários gerados num mesmo compartilhamento ou em respostas uns aos outros), de forma que, a cronologia dos comentários foi preservada.

Esse ordenamento foi seguido do estabelecimento de uma categorização dos comentários em: dúvidas, argumentação, contra argumentação, esclarecimento, brincadeira, pergunta, publicação negativa, publicação positiva, comentário positivo, negativo ou ponderado. As mensagens contidas nas publicações foram classificadas apenas em duas categorias, sendo estas publicações positivas ou publicações negativas.

Os comentários selecionados e incluídos aqui foram copiados da forma com que foram escritos pelos usuários, incluindo erros de português. Apenas quando um usuário cita o nome

de outro, é que o nome foi substituído por um código, para manter o sigilo na identidade dos usuários.

Como toda pesquisa que envolva dados gerados por humanos precisa de um registro em um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), o órgão da UFABC foi consultado para orientação. O CEP-UFABC explicou que no caso de dados públicos gerados pelo Facebook, a resolução nº 510, de 07 de abril de 2016, que dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais, prevê como uma das exceções em que não há a necessidade de avaliação pelo órgão (ver Art. 1º incisos I, II e III). Resta, no entanto, a discussão se num grupo como o da “Entomologia Brasileira” que se caracteriza na plataforma Facebook como um “grupo fechado” as informações trocadas entre os cerca de 18000 participantes são consideradas públicas ou privadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Resultados da Análise quantitativa do site (Google Analytics)

A quantidade de visualizações das páginas do site do Wikitermes (Figura 3) do início do projeto (16 de janeiro de 2018), até o fim da coleta de dados para esse TCC (17 de março de 2018), foram de 5,885 visualizações, com uma média de 98 visualizações por dia. Antes do projeto (desde a criação do Wikitermes, em janeiro de 2012, até o dia 15 de janeiro de 2018), a quantidade de visualizações de página foi de 13,984, que equivale a uma média de 6,4 visualizações por dia.

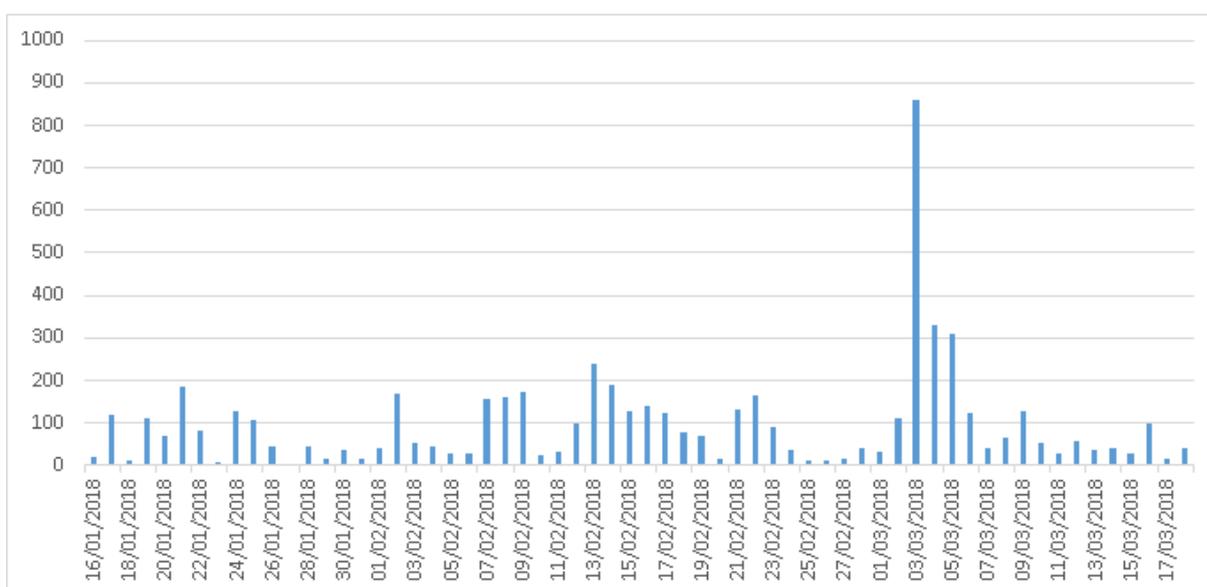


Figura 3 - Quantidade de visitas (sessões) de página por dia de jan/2012 até mar/2018.

Do total de usuários (2625) que visitaram a página no período do estudo, 2610 eram novos usuários (89%) em relação ao período anterior - fora do projeto de extensão (Figura 3). Desses novos usuários, apenas 301 (11%) retornaram à página ou visitaram a página mais de uma vez durante esses dois meses analisados. A quantidade total de sessões ou visitas foi de 3,445, sendo que o valor médio do número de sessões por usuário foi de 1,31 (Figura 3). A taxa de rejeição dos novos usuários foi muito maior (87,20%) quando comparadas à taxa de rejeição dos usuários que retornaram à página (65,03%). Valor médio de páginas por sessão também obteve diferença entre os usuários novos (1,25) e os que retornaram (3,09) (Figura 3). Essas métricas revelam a possibilidade de traçar o perfil e o comportamento dos usuários antigos x novos.

Esses resultados (Figura 3) mostram que a ampla divulgação realizada ao longo do projeto foi positiva. Os usuários novos foram os que mais acessaram a plataforma do Wikitermes, compondo 90% (2610) dos usuários, enquanto apenas 10% (301) são usuários antigos ou que retornaram ao site. Pelo fato do Wikitermes estar associado ao um projeto de extensão, com apoio da Pró-reitoria de extensão da UFABC, já era esperado que a quantidade de usuários novos aumentasse, uma vez ampla divulgação foi feita nas redes sociais. Pode-se dizer que o engajamento e o envolvimento de uma equipe em alimentar o site com novos conteúdos, interfere drasticamente na atratividade do site, e na entrada de um fluxo maior de usuários.

Ao cruzar dados de novas sessões com a duração média da sessão (Tabela 2), e a quantidade de usuários antigos no site, pode-se inferir que o site contribui para novos conhecimentos, nos usuários antigos. Apesar da quantidade de sessões realizadas por antigos usuários ter sido menor 835 (24%), cada um desses usuários realizou uma média de três (3,09) sessões, enquanto usuários novos apenas realizaram uma (1,25) visita (Tabela 2). A duração média dos novos usuários foi menor que um minuto (45 segundos), enquanto a duração média dos usuários antigos foi de 04:47 segundos. A taxa de rejeição dos usuários antigos foi menor (65,03%), enquanto dos usuários novos foi maior (87,20%) (Tabela 2). Todos esses números demonstram que o fato do site ter sido alimentado com novos conteúdos, tornou-o atrativo para reter os usuários antigos.

Tabela 2 - Comportamento conforme o tipo de usuário.

Tipo de usuário	Usuários	Sessões	Taxa de rejeição	Páginas / sessão	Duração média da sessão
Novo usuário	2610	2610	87,20%	1,25	00:00:45
Usuários antigos	301	835	65,03%	3,09	00:04:47
Total ou média geral	2911	3445	81,83%	1,7	00:01:44

Do total de 3445 usuários, 2866 (83%) tiveram a duração da sessão entre 0 e 10 segundos, 56 (2%) entre 11 e 30 segundos, 72 (2%) entre 31 e 60 Segundos, 149 (4%) entre 61 e 180 segundos, 147 (4%) entre 181 e 600 segundos, 114 (3%) entre 601 e 1800 segundos, e 41 (1%) mais de 1801 segundos (Figura 3). Os endereços de Protocolo da Internet (IPs) dos criadores e administradores do site não estavam desvinculados das estatísticas captadas pelo Google Analytics, e é provável que o tempo de visualização por mais de 30 minutos foram realizadas pelos próprios administradores do Wikitermes.

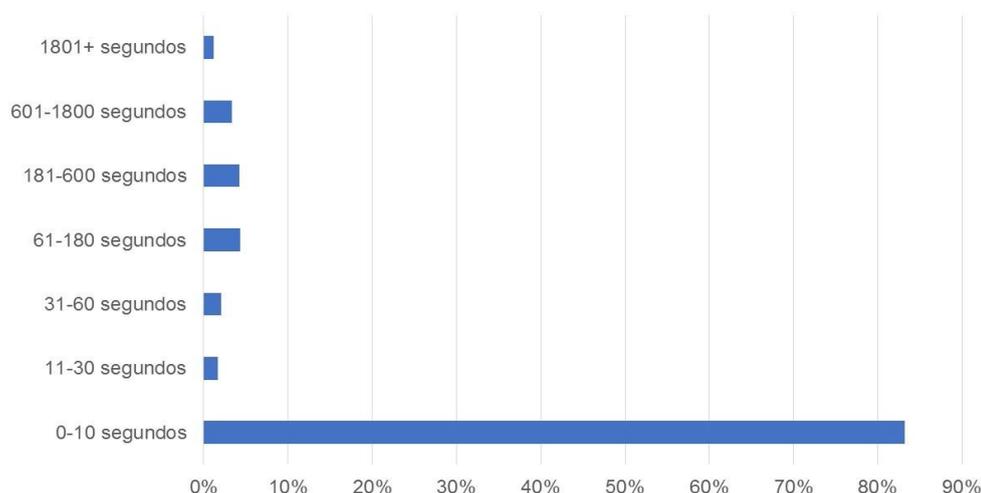


Figura 4. Duração média das sessões (total de sessões: 2911), considerando todas as páginas do Wikitermes, coletadas através do Google Analytics de janeiro de 2018 até março de 2018.

O tempo de duração das sessões dos usuários no Wikitermes, de forma geral, indica que o site não está conseguindo manter o usuário no site por muito tempo (Figura 4). Isso significa que a maior parte dos usuários entraram na página de interesse, e não navegam mais em nenhuma outra página no site. As possíveis razões que explicam o tempo de duração baixo são:

(i) os usuários podem ter consumido o conteúdo nas mídias sociais, e por algum erro, clicou no site e saiu logo após; (ii) os usuários podem ter encontrado a informação que queriam muito rapidamente, e saíram; (iii) os usuários realizaram uma leitura superficial rápida de toda a página; (iv) os usuários somente gostariam de ver as imagens ou os infográficos; e, finalmente, (v) o conteúdo não foi interessante para prender a atenção do leitor, de modo a prosseguir com a leitura.

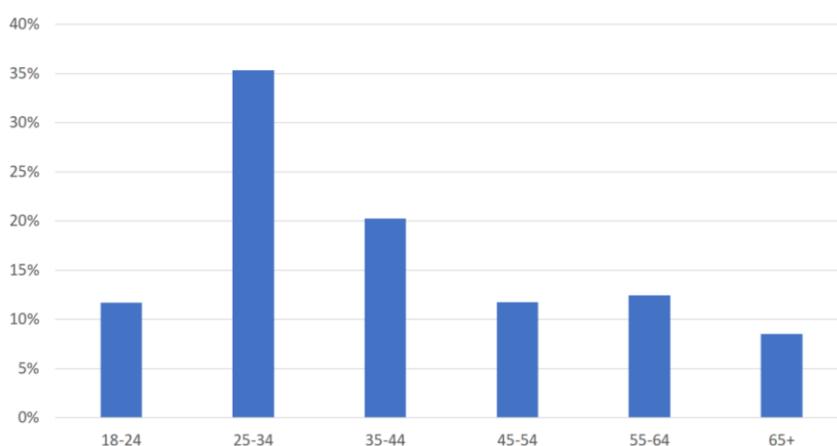


Figura 5. Porcentagem dos 2788 usuários do site Wikitermes no período de jan/2018 até mar/2018 distribuídos em faixas etárias.

Em relação à faixa etária, dos 2788 usuários, o maior público está na faixa dos 25 a 34 anos, 35% (632) (Figura 5). O segundo maior público está na faixa dos 35 aos 44 anos, com 362 usuários (20%). O terceiro e o quarto, respectivamente na faixa dos 55 e 64 anos e 45 e 54 anos seguem com 223 e 210 usuários, sendo a mesma porcentagem de 12%, e por fim o menor público é representado pelos maiores de 65 anos (9%).

A média da taxa de rejeição pelos usuários (Figura 5) foi de 82,72%. A maior taxa de rejeição foi a 88,48% pelo grupo dos maiores de 65 anos e a menor taxa de rejeição foi de 78,23% composta pelo grupo dos 35 aos 44 anos. A duração média de todos os grupos (Figura 5) foi de 01:32. A maior duração média de sessão por minutos foi nada faixa dos 35 aos 44 anos de 02:29.

O número médio da quantidade de páginas por visita (Figura 5) considerando todos os usuários foi de 1,56. A maior média da quantidade de páginas por visita foi do grupo dos 35 aos 44 anos, 2,07 e a menor foi a do grupo dos maiores de 65 anos, com 1,15. O grupo dos maiores de 65 anos foram o que menos visitou o site, e com a maior taxa de rejeição.

Não há muita diferença entre a quantidade de mulheres e homens que acessaram plataforma (Tabela 3), sendo 848 (47%) dos usuários do gênero feminino e 946 (53%) do masculino. A taxa de rejeição pelas mulheres (84,35%) foi maior do que o dos homens (81,29%).

Tabela 3 - Comportamento dos usuários conforme o gênero (Google Analytics)
jan/2018 até mar/2018

Sexo	Usuários	Sessões	Duração média da sessão	% de novas sessões	Taxa de rejeição
Homens	946	1213	00:01:42	76,50%	81,29%
Mulheres	848	1080	00:01:20	76,67%	84,35%
	1794	2293	00:01:32	76,58%	82,73%

4.2 Análise quantitativa dos textos publicados no site (Google Analytics)

A página do texto “Cupins baratas” foi a que obteve a maior quantidade de visualizações com 1,724 (29,50%), 829 visualizações após a publicação no dia 2 de março. O texto foi divulgado no Facebook nos grupos: Biologia Brasil, Entomologia, Insetos do Brasil, na página pessoal de alguns membros da equipe do Wikitermes.

O segundo texto com mais visualizações 806 (13,79%) foi “Agricultores de trigo”, com o maior pico de visualizações no mês de fevereiro, no dia 12. Neste dia, o texto foi amplamente divulgado, sendo publicado em diversos grupos do Facebook e do WhatsApp. No Facebook, este foi compartilhado na página pessoal de três membros da equipe do Wikitermes, nos grupos: Manacá UFABC, Entomologia Brasileira, Termitology, Insetos do Brasil, Entomologia-UFV, Ecologia Brasil, PIBID, Agroecologia - agricultura, Agronomia - Oportunidades e Troca de Experiências.

Os textos foram publicados nos grupos de acordo com os conteúdos que eram abordados no texto. Por exemplo, como o texto dos “Agricultores de trigo” estava relacionado ao tema de agricultura, este foi publicado em grupos com temas correlatos. Os textos também foram publicados em alguns grupos que não objetivavam a troca de informações sobre agricultura em si, como por exemplo, “Agronomia - Oportunidades e Troca de Experiências”. Este é um grupo mais focado nas oportunidades e vagas de emprego nas áreas de Ciências Agrárias e Engenharia Agrônoma. Esses dois textos serão explorados com mais detalhe na análise qualitativa

O texto “Pequenas joias nos intestinos dos cupins revela uma diversidade conhecida” apresentou 355 (6,07%) visualizações. Esse texto foi compartilhado na página pessoal de três membros da equipe do Wikitermes, no grupo de alunos da biologia da UFABC e curso de verão de entomologia da USP no WhatsApp, e em diversos grupos no Facebook: Entomologia Brasileira, Termitology, Insetos do Brasil, Entomos, Entomologia UFV, Biologia, Bioeventos, Trabalhos para biólogos, Profissão Biólogo, Fotonaturalistas - Insetos, Biologia Brasil, Biologia em Ação, Eventos de Biologia, BIOEKO. O texto foi publicado em diversos grupos que não estão voltados especificamente para o conhecimento de biologia de insetos, o que pode ter acarretado nas poucas visualizações do texto pelos membros de cada grupo. O texto também se tratava de uma curiosidade muito específica de uma subfamília de cupins, mas mesmo assim, comparados com os outros textos publicados no site, apresentou uma quantidade de visualizações bastante considerável.

E, finalmente, o quinto mais visualizado foi a página de biologia de cupins, que em forma de índice, apresentava todos os textos sobre biologia, incluindo todos estes que já foram mencionados, com 260 visualizações. A página de biologia geral de cupim, não foi divulgada isoladamente, em nenhum momento, porém a maioria dos textos de alguma forma referenciavam esta página principal da biologia, para que o leitor pudesse entender o conteúdo dos textos na íntegra.

Pode-se observar o maior pico no dia 3 de março de 2018, no qual foi publicado o texto “Cupins baratas”, com 659 usuários ativos no Wikitermes. A quantidade de usuários ativos se manteve relativamente alta até o dia 05/03, com total de 1123 usuários ativos. O tempo de duração média de atividade no site nesses dias foram de 01:02 (03/03), 00:43 (04/03) e (05/03) 01:06. É necessário outros estudos e análises para a avaliação do desempenho de leitura dos usuários.

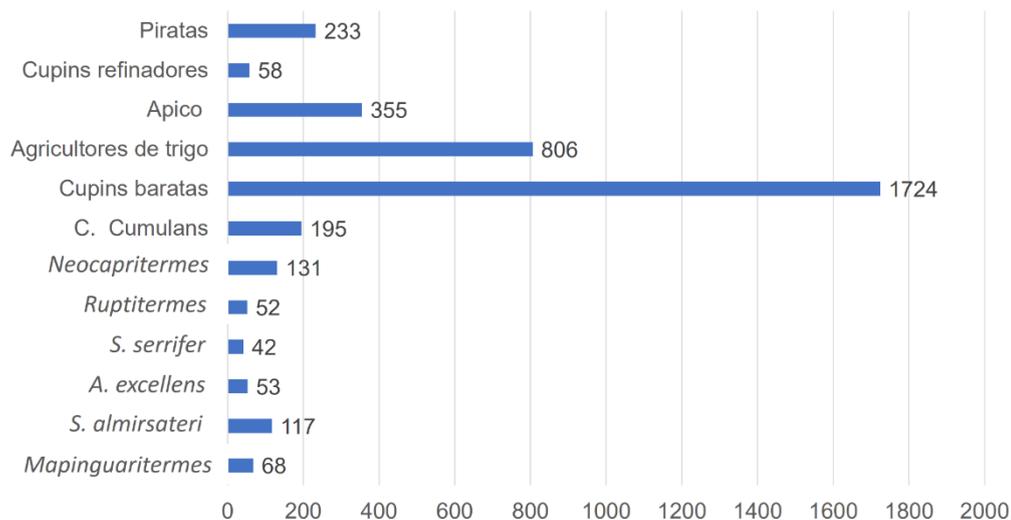


Figura 6 - Quantidade de visualizações por página, geradas pelo Google Analytics de jan/2018 até mar/2018.

Tabela 4. Visualizações de página, tempo médio, taxa de rejeição por página, e porcentagem de saída.

Página	Visualizações de página	Tempo médio na página	Taxa de rejeição	Porcentagem de saída
Cupins baratas	1724	0:05:24	89%	84,98%
Agricultores de trigo	806	0:03:14	90%	87,22%
Apico	355	0:04:48	86%	78,59%
Piratas	233	0:02:51	84%	66,95%
<i>C. cumulans</i>	195	0:02:34	84%	51,28%
<i>Neocapritermes</i>	131	0:03:28	86%	56,49%
<i>S. almirsateri</i>	117	0:03:31	86%	59,83%
<i>Mappinguaritermes</i>	68	0:03:17	83%	57,35%
Cupins refinadores	58	0:03:15	81%	51,72%
<i>A. excellens</i>	53	0:01:33	76%	50,94%
<i>Ruptitermes</i>	52	0:02:30	67%	40,38%
Agricultores de fungo	45	0:04:33	69%	42,22%
<i>S. serrifer</i>	42	0:02:02	86%	50,00%

A maior parte dos textos que tiveram mais visualizações (Tabela 4) foi os que também tiveram altas taxas de rejeição, que foram os “Cupins baratas” (88,99% de taxa de rejeição, 29% das visualizações de todos os conteúdos do Wikitermes), “Agricultores de trigo” (90,40% de taxa de rejeição, 14% das visualizações totais), “Apico” (85,66% de taxa de rejeição, 6% das visualizações totais), “Piratas” (83,56% de taxa de rejeição, 4% das visualizações totais), *C. Cumulans* (83,67% de taxa de rejeição, 3% das visualizações totais), *Neocapritermes* (85,53% de taxa de rejeição, 2% das visualizações totais).

Quanto aos cupins da semana, ao atentar-se a porcentagem de taxa de saída (Tabela 4), pode-se ver que valores são menores, *C. cumulans* (51,28%), *Neocapritermes* (56,49%), *S. almirateri* (59,83%), *Mapinguaritermes* (57,35%), *A. excellens* (50,94%), *Ruptitermes* (40,38%), *Serritermes* (50,00%), quando comparados às taxas dos textos do grupo “Biologia Geral” que incluem “Piratas” (66,95%), “Apico” (78,59%), “Agricultores de trigo” (84,98%), “Cupins baratas” (87,22%). Isso significa que os usuários ao entrarem no site, eles entram diretamente na página de interesse. Mas, no caso do cupim da semana, a maior parte dos usuários, provavelmente acessou os conteúdos e essas páginas, após entrarem em outras páginas do site.

4.3 Resultados de Análise Quantitativa - Facebook

Desde a criação da página no Facebook, quando se iniciou a coleta de dados (16/01/2018) até o final deste TCC (17/03/2018), 661 pessoas curtiram a página, e ela teve um alcance de 74,288 pessoas.

4.3.1 Curtidas

A maior quantidade de curtidas foi para os “Cupins baratas” (228), e “Agricultores de trigo” (172) (Figura 7). Os outros textos apresentaram menos que 80 curtidas: “Piratas” (78), “Apico” (74), “Cupins refinadores” (35), “Agricultores de fungo” (31) (Figura 7). Quanto aos textos do “cupim da semana”, os textos que receberam maior quantidade de curtidas foram: *S. almirateri* (123), *Neocapritermes* (91), *C. cumulans* (107). A publicação de *C. cumulans* foi realizada no dia 02/03/2018, no Facebook.

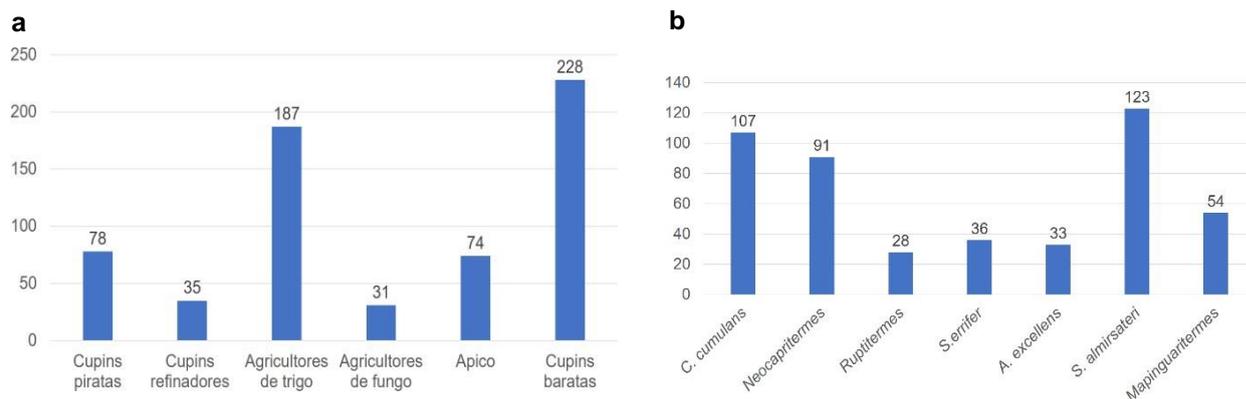


Figura 7. - Quantidade total (na publicação e no conteúdo compartilhado) de curtidas para textos do grupo “Biologia Geral” (a) e “Cupim da semana” (b), no Facebook de jan/2018 até mar/2018.

4.3.2 Compartilhamentos

Dentre todos os textos publicados, o texto com o maior número de compartilhamentos no Facebook (Figura 8) é o “Cupins baratas”, com um total de 43 compartilhamentos, correspondendo a um terço de todos os textos compartilhados no grupo “Biologia Geral” (47%). A quantidade grande de compartilhamentos deste texto, se deve ao fato da publicação ter sido realizada, logo após a postagem do “Pense Ciência”. Esse evento revela a importância e o potencial de colaboração que existe entre as páginas de Divulgação Científica. Uma página com maior quantidade de seguidores que recomenda um texto de uma outra página de Divulgação Científica, ou somente recomenda a página, possui quase o mesmo efeito do pagamento de impulsionar publicações. Ao analisar e comparar, por exemplo, a quantidade de curtidas (Figura 7) do texto “Cupins baratas” (228) e “Agricultores de Trigo” (187); o alcance orgânico de “Cupins baratas” (6092) e “Agricultores de Trigo” (6349). As comparações entre o alcance orgânico das páginas serão analisadas posteriormente. Além disso, foram marcadas diversas outras páginas de divulgação científica na postagem no Facebook, o que colaboraram no compartilhamento desta postagem. Este foi compartilhado em diversos grupos como: Biologia Brasil, Entomologia, Insetos do Brasil, EPUFABC.

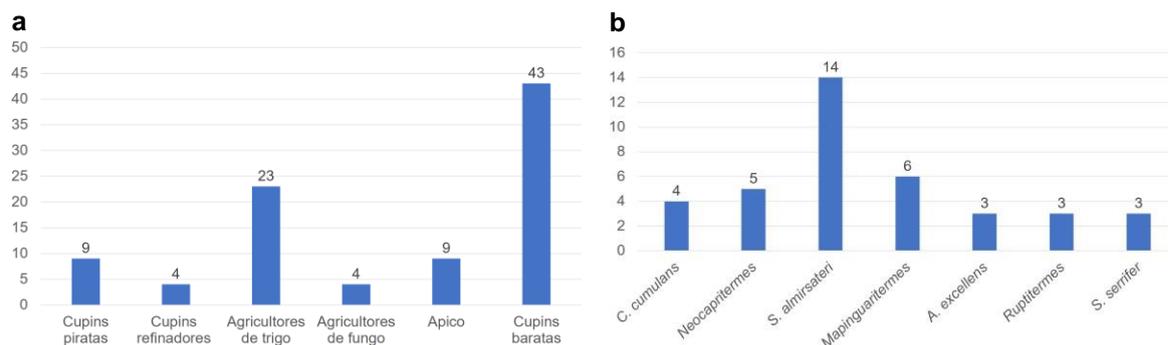


Figura 8. - Quantidade total de compartilhamentos dos textos do grupo “Biologia Geral” (a) e “Cupim da semana” (b), no Facebook de jan/2018 até mar/2018.

O segundo texto com maior quantidade de compartilhamentos foi “Agricultores de trigo”, (Figura 8) com um total de 23 compartilhamentos (25% do total de compartilhamentos do grupo “Biologia”). Este texto foi publicado em diversos grupos tanto no Facebook quanto no Whatsapp também: Manacá-UFABC, Entomologia Brasileira, Termitology, Insetos do Brasil, Entomolovers, Entomologia/UFV, Ecologia Brasileira, Pibid, Agroecologia - Agricultura Sustentável, Agronomia: Oportunidades e troca de informações profissionais. Houve um grande investimento de tempo para publicação deste texto nos mais variados grupos e mídias.

Os outros três textos ficaram abaixo ou igual a 10% do total e compartilhamentos: “Piratas” (9 compartilhamentos, sendo 10% do total de compartilhamentos do grupo “Biologia”), “Cupins refinadores” (4 compartilhamentos, sendo 4% do total de compartilhamentos do grupo “Biologia”), “Agricultores de fungo” (4 compartilhamentos, sendo 4% do total de compartilhamentos do grupo “Biologia”).

Dentre os textos do grupo “Cupim da semana”, o texto mais compartilhado foi o “*S. almirateri*”, com 14 compartilhamentos, representando 11% do total dos compartilhamentos. Quando esse texto foi publicado, foi enviada uma mensagem particular para a página pública do cantor Almir Sater, notificando-o de que existia uma espécie de cupim encontrada no pantanal que foi homenageada com seu nome. Após o envio da mensagem, no mesmo dia, a página do cantor compartilhou a postagem do Wikitermes, o que gerou, o compartilhamento de usuários novos na página do Wikitermes. O texto foi compartilhado em diversas páginas: Termitology, Insetos do Brasil, Entomologia Brasileira, UFABC e nas páginas pessoais de três membros do Wikitermes. Além disso, na publicação, a página que publicou o evento da Paulista na qual Almir Sater ia cantar, foi marcada.

Todas as outras páginas ficaram abaixo dos 10% do total de compartilhamentos:

Mapinguaritermes (6 compartilhamentos, sendo 5% do total de compartilhamentos), *A. excellens* (3 compartilhamentos, sendo 2% do total de compartilhamentos), *S. serrifer* (3 compartilhamentos, sendo 2% do total de compartilhamentos), *Ruptitermes* (3 compartilhamentos, sendo 2% do total de compartilhamentos), *C. cumulans* (4 compartilhamentos, sendo 3% do total de compartilhamentos).

Existe o fato de que os compartilhamentos (por parte da equipe do Wikitermes) para os textos não foram feitos de forma equivalente. O texto do cupim da semana *Mapinguaritermes*, por exemplo, foi compartilhado apenas na página pessoal de três pessoas do Wikitermes, e em dois grupos no Facebook: Insetos do Brasil e Entomologia brasileira. Já o texto do cupim da semana *Silvestritermes almirsateri*, também foi compartilhada na página pessoal de três pessoas do Wikitermes, e em mais grupos em relação aos outros: Termitology, Insetos do Brasil, Entomologia brasileira, UFABC. E, como este texto tem a homenagem do cantor Almir Sater, o texto foi compartilhado na página de fãs dele também. *A. excellens*, *S. serrifer*, *Ruptitermes* foram compartilhados apenas nas páginas pessoais de três membros do Wikitermes. *C. cumulans*, além de terem sido compartilhados nas páginas pessoais de três membros do Wikitermes, a publicação impulsionada foi republicada, e foi compartilhada em mais três grupos: Termitology, Insetos do Brasil e Entomologia Brasileira.

Pode-se dizer que há uma relação entre o empenho da equipe para compartilhar o texto, e a quantidade de compartilhamentos feitas por outros usuários. O fato de compartilhar em diversos grupos influencia, de uma certa maneira, no total de compartilhamento desses textos. Os textos do “Cupins da semana” que tiveram um número de compartilhamentos menor que 10% devem ser desconsiderados, pois foram feitos apenas pela equipe do Wikitermes.

Os textos do grupo “Biologia Geral”, foram mais compartilhados do que os do “Cupim da semana” tanto nas páginas pessoais dos membros da equipe do Wikitermes quanto nos grupos do Facebook. Todos os textos de “Biologia Geral” foram ilustrados com quadrinhos ou com infográficos, e, foram compartilhadas em outras mídias sociais, que talvez, explique o alcance maior destes textos. Alguns outros pontos como o fato de nenhuma hashtag ter sido utilizada nas postagens do “Cupins da semana” devem ser considerados. A hashtag (marcar palavras na rede social com “#”) serve como ferramenta para facilitar a busca de determinados assuntos pelos mecanismos de procura nas Redes Sociais, e por isso, ao usá-las corretamente, pode-se impulsionar publicações.

4.3.3 Comentários

Textos que apresentam a maior quantidade de comentários foram os textos “Cupins baratas” (16) e “Agricultores de trigo” (19), (Figura 9) por isso eles foram considerados para análise qualitativa. O texto “Piratas” apresentaram 2 comentários, “Cupins refinadores”, 1 comentário, e o texto “Agricultores de trigo” não apresentou nenhum comentário.

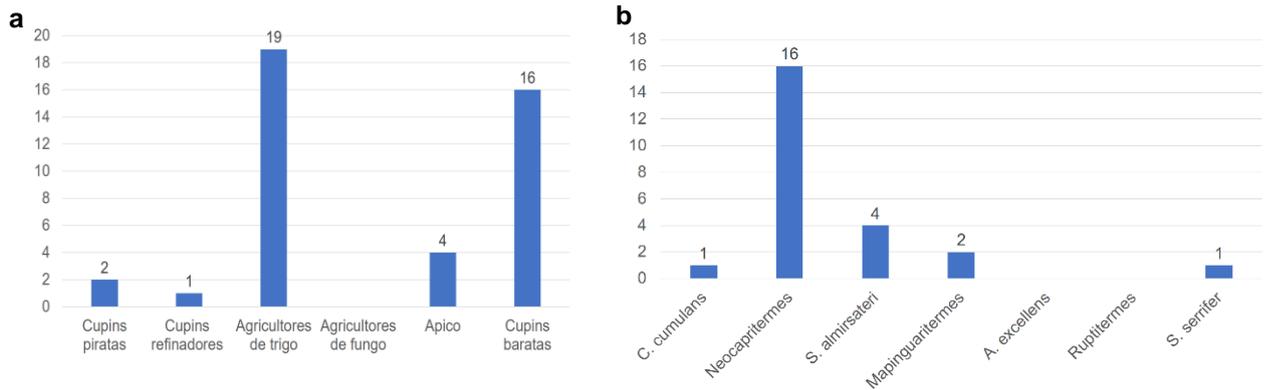


Figura 9. - Quantidade de comentários para textos do grupo “Biologia Geral” (a) e “Cupim da semana” (b), no Facebook de jan/2018 até mar/2018.

O texto que apresenta a maior quantidade de comentários foi o do *Neocapritermes*, (Figura 9) com 16 comentários. O gênero *Neocapritermes* ficou conhecido pelos seguidores do Wikitermes, primeiramente, no início do projeto, no dia 28 de janeiro, quando foi publicado um meme que mostra a defesa mecânica de um soldado, com a música de fundo “que tiro foi esse”, um funk da Jojo Maronttinni. Os soldados apresentam uma mandíbula retorcida e assimétrica, que é adaptada para “dar peteleco”, no predador, que no caso do vídeo, é uma formiga do gênero *Pachycondyla*. A brincadeira está justamente no fato da defesa do “peteleco” ser um “tiro”. E, em 9 de fevereiro, foi feito um texto sobre esse gênero, bastante comentado, pelo fato de ser engraçado, e trazer essa curiosidade da defesa peculiar desta espécie de cupim. A publicação desse texto também foi impulsionada, e 858 pessoas foram alcançadas pelo impulsionamento, gerando 44 cliques, com gasto de apenas R\$ 7,00. Os outros textos não apresentaram número de comentário significativo: *C. cumulans* (1 comentário), *S. almirsateri* (4 comentários), *Mapinguaritermes* (2 comentários), *A. excellens* (0 comentário), *Ruptitermes* (0 comentário), *S. serrifer* (1 comentário).

4.3.4. Usuários envolvidos

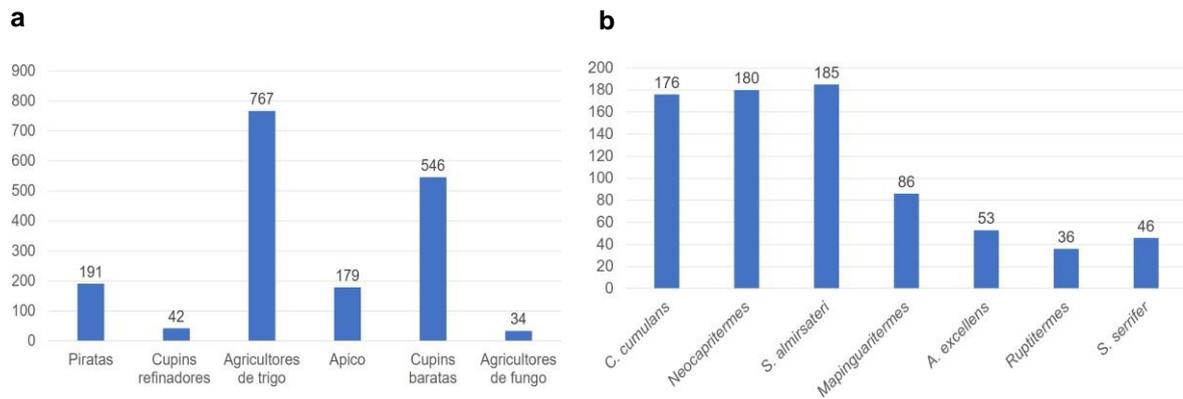


Figura 10. - Quantidade de usuários envolvidos para textos do grupo “Biologia Geral” (a) e “Cupim da semana” (b), no Facebook de jan/2018 até mar/2018.

O texto “Cupins baratas” (546) e “Agricultores de trigo” (746) apresentaram a maior quantidade de usuários envolvidos, o que indica que os conteúdos estavam interessantes e atrativos, a ponto de haver uma grande interação. Pode-se relacionar que a maior quantidade de usuários envolvidos, de uma certa forma, está relacionada a maior quantidade de visualizações, compartilhamentos e curtidas. Os textos do “Cupim da semana” que apresentaram maior quantidade de usuários envolvidos foram *S. almirisateri* (185), *Neocapritermes* (180), *C. cumulans* (176).

4.3.5. Alcance total

“Agricultores de trigo” foi o texto que obteve a maior alcance total no Facebook (Figura 11) (11591 usuários foram alcançados no total). “Cupins baratas” foi o segundo o texto com alcance total no Facebook (6092 usuários foram alcançados no total). O terceiro texto com maior alcance foi “Piratas” (3821). Os outros textos apresentaram valor menor a 2000 de usuários: “Apico” (1847), “Agricultores de fungo” (1026), e “Cupins refinadores” (625). Os textos do “Cupim da semana” que apresentaram maior alcance total foram *S. almirisateri* (185), *Neocapritermes* (180) e *C. cumulans* (176).

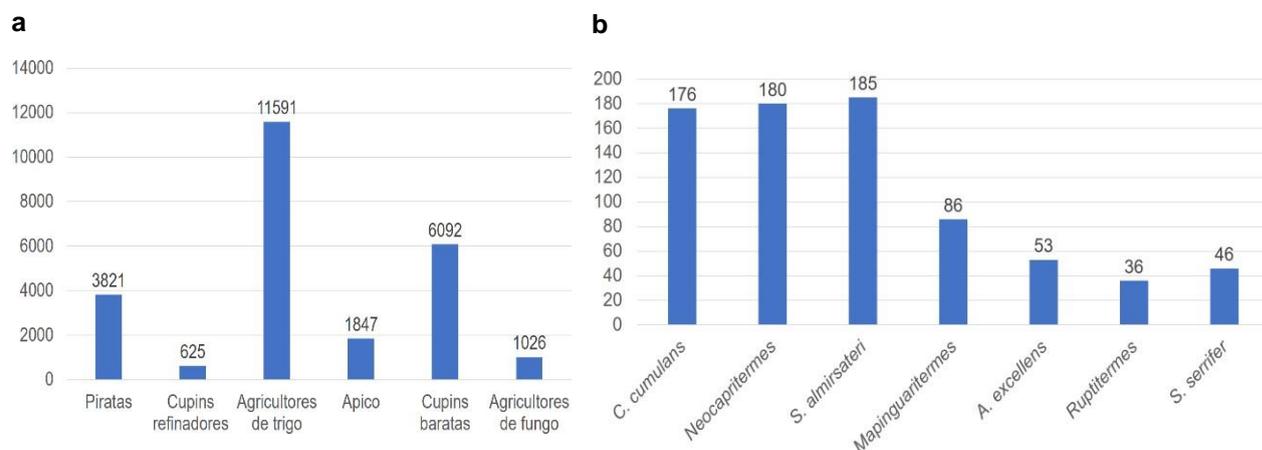


Figura 11. - Alcançe total dos textos dos grupos “Biologia Geral” (a) e “Cupim da semana” (b), em relação ao total, no Facebook de jan/2018 até mar/2018.

4.3.6. Alcançe orgânico e pago

Não houve uma grande diferença entre o alcançe orgânico 50% (1907) e pago para o texto “cupins e formigas aumentam produção agrícola 50% (1890), sendo que o total da Publicação foi 11591 (Figura 12).

O alcançe orgânico e alcançe pago para o texto “Agricultores de trigo” foi igual, em termos de porcentagem. O Facebook disponibilizou um orçamento como uma forma de promoção, para que pudesse ser escolhido algumas publicações para ser impulsionadas. A promoção ocorreu por 7 dias. O orçamento total para esta promoção foi de US\$20,00, e o valor pago para impulsionar o texto “Agricultores de trigo” foi de R\$18,78. Segundo gráfico que o próprio Facebook gera, impulsionamento da publicação gerou 350 cliques no link, 5 curtidas na página, 5 comentários e 11 compartilhamentos.

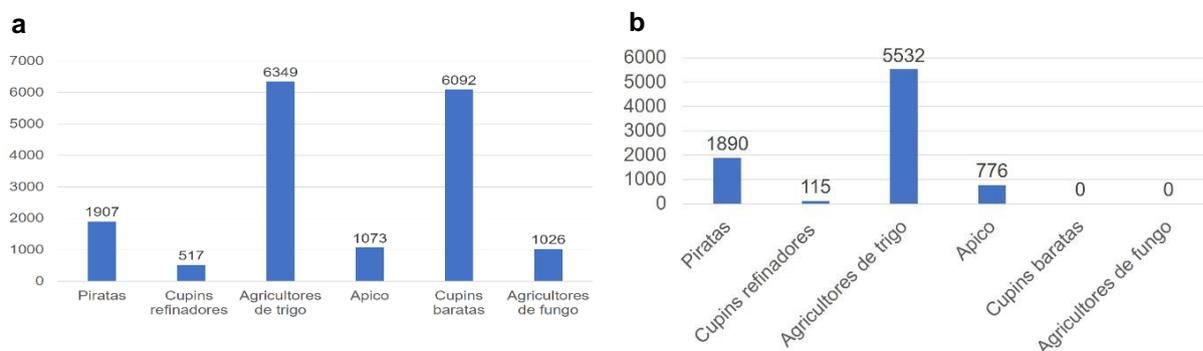


Figura 12. - Alcançe orgânico (a) e pago (b) dos textos do grupo “Biologia geral” em relação ao total,

no Facebook de jan/2018 até mar/2018.

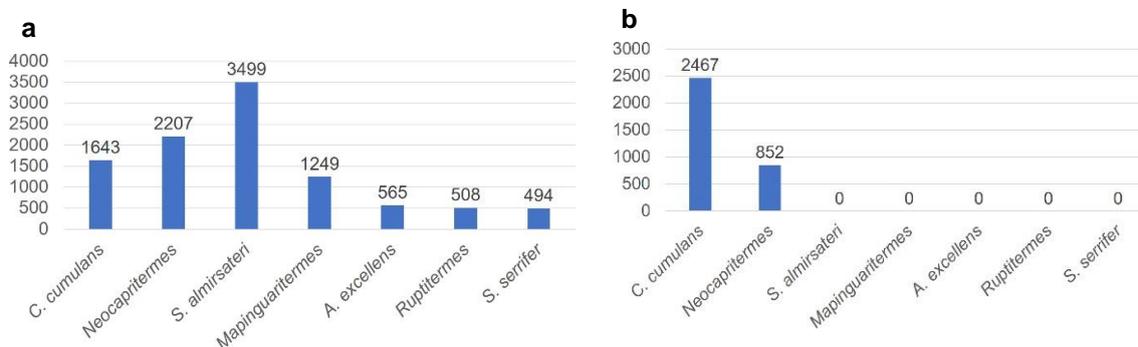


Figura 13. - Alcance orgânico (a) e pago (b) dos textos do grupo “Cupim da semana” em relação ao total, no Facebook de jan/2018 até mar/2018

Os textos do “Cupim da semana” (Figura 13) que apresentaram maior alcance orgânico total foram *S.almirsateri* (3499), *Neocapritermes* (2207) e *C. cumulans* (1643). Apenas *C. Cumulans* (2647) e *Neocapritermes* (852) foram impulsionados.

4.4 Resultados da Análise Qualitativa - Facebook

Como dito acima, maior parte das visualizações registradas no site do Wikitermes se deve a dois textos divulgados amplamente no Facebook: “Cupins baratas” e “Agricultores de trigo”. O primeiro texto que explica sobre a nova posição filogenética dos cupins alcançou um total de 1724 visualizações (29% do total de visualizações). O segundo texto que demonstra que cupins e formigas podem ajudar em produções agrícolas nos ambientes semiáridos, alcançou um total de 806 visualizações (14% do total de visualizações).

4.4.1 Texto “Agricultores de trigo”

O texto “Agricultores de trigo” foi bastante compartilhado a partir da página do Wikitermes, totalizando 26 compartilhamentos, sendo que 15 compartilhamentos foram feitos por membros da equipe do Wikitermes, e 11 compartilhamentos foram feitos por membros externos. Os compartilhamentos feitos por membros externos geraram mensagens de publicação sobre a postagem, e comentários. Exemplos de mensagens positivas que foram publicadas junto com a postagem do texto foram: “A médio prazo, os resultados são excelentes! Interessante.”, “Pragas não existem! Viva a macrofauna edáfica!”, “Uau!!! Nada é inútil na natureza.”. Uma usuária destacou uma frase do texto, juntamente com a postagem: “O

desconhecimento do papel ecológico desses insetos, e o rótulo de praga dado pelo grande público, pode levar a operações desnecessárias de controle.” Todas as publicações demonstram e evidenciam que os usuários entenderam a mensagem principal do texto, entenderam o papel ecológico que esses animais desempenham na natureza, importância deles, em sistemas artificiais como a agricultura também.

Outros membros compartilharam sem nenhum texto na postagem, mas mesmo assim geraram comentários positivos na sua rede: “são transformadores!!!”. Apenas uma pessoa compartilhou o texto com uma mensagem de publicação negativa: “Dos enganados!”, e o comentário publicado nesta postagem foi considerado como “outros”, porque não deu para entender a real intenção do comentário: “A quebra do Ciclo Biológico, motivado pela ganância do Homem, mais uma vez está presente na destruição da VIDA no Planeta terra... Infelizmente, é praticamente impossível Voltar ao Passado com Sucesso pleno!"...(Vale a pena tentar diminuir os efeitos negativos)”. Especula-se que o usuário tenha mal interpretado o estudo, e tenha pensado que a remoção dos insetos, na área experimental do estudo, foi feita de maneira proposital, na “ganância”.

Ao todo, 29 comentários foram feitos para o texto “Agricultores de trigo”. Cinco comentários de um total de 29 (17%) foram categorizadas como dúvidas, e todas as dúvidas surgiram dentro do texto “Agricultores de trigo”. O texto “Agricultores de trigo” trata de um assunto que é bastante debatido: o uso de agrotóxicos na agricultura. O estudo que é citado no texto divulgação, mostra a importância dos cupins e formigas para a produção de trigo no ambiente semiárido da Austrália. Ao contrário do que se pensa, eles podem aumentar a produção de trigo em até 36%, quando eles não eram eliminados. O objetivo final que se quer transmitir com o texto dos “Agricultores de trigo” é causar a reflexão de que nem sempre os insetos que são considerados pragas e são maléficos em todas as situações, e assim, eles não precisam ser sempre controlados. No Brasil, há quatro gêneros de cupins que são consideradas importantes economicamente, *Cryptotermes*, *Coptotermes*, *Nasutitermes* e *Heterotermes* (CONSTANTINO, 1999), e cerca de onze gêneros de formigas “pragas”: *Wasmannia*, *Pheidole*, *Linepithema*, *Monomorium*, *Dorymyrmex*, *Solenopsis*, *Camponotus*, *Paratrechina*, *Atta*, *Tapinoma*, *Solenopsis* (DE OLIVEIRA e CAMPOS-FARINHA, 2005; FONSECA *et al*, 2010).

As "dúvidas", basicamente, foram relacionadas à veracidade dessas informações, do não uso de inseticidas e da não necessidade de controle químico. Uma das dúvidas levantadas pelo

usuário 1 (US1), dentro de uma página pessoal ,ressaltava a necessidade de uso de pesticidas na agricultura. O US1 questionava o porquê ainda há o uso de pesticidas na agricultura:

"[...] adorei o artigo em si e o conhecimento que ele trás consigo... mas eu, como leigo no assunto, fico me questionando: Embora haja esse conhecimento colocado por voce a respeito dos benefícios dos cupins para o plantio, comprovado cientificamente, por que pesticidas e afins ainda sao usados? Não sei o que você pensa a respeito... acho q seria interessante abordar isso tbm".
(Usuário US1)

Foi respondido ao usuário por mim que somente algumas espécies de formigas e cupins podem ser consideradas pragas, por causa do desequilíbrio ecológico causada pela própria espécie humana (como por exemplo, a expansão da ocupação humana, e a perda de habitat por esses animais), e por isso, ele intervém na agricultura de larga escala, com controle químico, através do uso de pesticidas, e agrotóxicos. Foi comentado anteriormente também que, no sistema de agrofloresta, não há a necessidade do uso agrotóxicos, pela auto-regulagem do próprio sistema, na qual, as relações ecológicas, por exemplo de predador, presa e parasitas são mantidas, e portanto, há o controle biológico do que seriam “pragas”. O US1, No final, entendeu que são muitas várias variáveis que influem para “uma boa ou má plantação e colheita no futuro”.

“[...] Obrigado por responder a minha pergunta. Fez sentido sim, e é importante que se saiba todas essas variáveis que interagem entre si para uma boa ou má plantação e colheita no futuro. (US1)”

Infere-se que, talvez, a resposta tenha sido muito técnica, com muitos conceitos de Biologia, mas a mensagem principal de que agricultura não é uma prática tão simples, e que manejo integrado de pragas não é apenas corrigido com controle químico, foi passada.

O comentário com esta dúvida foi considerado no recorte para a análise deste texto. Comparando com a diversidade total de espécies tanto de formigas e cupins esses números são bem pequenos. No entanto, como isso é pouco divulgado na mídia, de modo geral, o texto de chamada, e o próprio texto causa uma certa estranheza ao leitor, levando-o a refletir: por que ainda se usa inseticidas e agrotóxicos, para controlar insetos de forma geral? O problema é que os estragos causados pelos insetos considerados pragas são altamente divulgados na mídia, e pouco se fala na diversidade de outras espécies, o que leva um leitor não crítico de que o estudo se trata de proteger “os inimigos”.

Uma dúvida de uma outra usuária (US2) no grupo no Facebook de “Agroecologia - agricultura sustentável” foi levantada em relação às falhas que o estudo teria, como a

desconsideração dos outros insetos benéficos, que provavelmente colaboram tanto quanto as formigas e os cupins no aumento de produção agrícola, e das minhocas que desempenham um papel ecológico muito similar. Por ser um grupo de agroecologia, era de se esperar que os membros dessa comunidade considerassem todos os organismos (desde bactérias, fungos, até minhocas, como a US2 mencionou) como participantes essenciais, com suas respectivas funções ecológicas, na contribuição do aumento da produção de um certo cultivo. A Agroecologia tem um viés holístico de toda fauna e flora, e todas as relações ecológicas para que agricultura tenha um impacto menor no meio ambiente, e por isso, a dúvida e o questionamento foi bastante oportuno para ser considerado nesta discussão.

A dúvida foi respondida pela equipe do Wikitermes (Tiago Carrijo), explicando que o estudo foi realizado numa região do semiárido, onde não havia a presença de minhocas. Essa informação somente é obtida através da leitura do estudo original, e não do texto de Divulgação Científica. Por isso, a dúvida em relação às minhocas é bastante válida no comentário da US2, e foi uma falha do texto em não mencionar e contextualizar esse estudo no ambiente semiárido.

Ele também ressaltou que em termos de biomassa, os cupins e as formigas têm uma representatividade muito maior que outros insetos, e que, essa seria a razão provável dos demais insetos não serem considerados no estudo original. A US2 não curtiu o comentário, e não deixou nenhum vestígio de que concordou ou discordou com a resposta. Provavelmente, a US2 percebeu que não havia “falhas” no estudo.

No grupo do Facebook, Entomologia Brasileira, um usuário (US3) levantou a dúvida acerca da acidez e mudança do pH no solo devido à presença de cupins e formigas, e “que para solos de cerrado, isso talvez não seja uma realidade”. Essa dúvida permeia a cultura popular no meio rural, entre os agricultores e as pessoas que trabalham com agricultura, e um debate foi gerado com três cientistas respondendo e contra-argumentando este mito:

“A presença de cupins e formigas é indicador de acidez do solo relativamente alta. Ou seja, para solos do cerrado talvez isso não seja uma realidade”. (US3)

A dúvida foi respondida por outro usuário (US4), mirmecólogo, explicando que, considerando a quantidade total de espécies conhecidas de formigas (cerca de 14000), essa generalização não poderia ser feita. O pesquisador (US4) responde que ele desconhece a correlação positiva entre essas duas variáveis: presença de ninhos e acidez no solo. O que pode ocorrer na verdade, segundo o pesquisador, é que, as áreas onde os solos estejam mais degradados, ou com menor cobertura vegetal (ou seja, solos mais ácidos), favoreçam algumas espécies de formigas. Então pode-se hipotetizar que talvez haja algum tipo de relação de

algumas espécies de formigas e acidez no solo. No entanto, o US4 defende de que são necessárias mais pesquisas na área para que isso seja de fato comprovado.

"Opa! Conheço esse mito tb! Mas levando em conta que há 14000 sp de formigas, creio que essa generalização não deva funcionar. Na verdade desconheço se pode ser aplicável mesmo a alguma espécie de forma direta e controlada (+acidez=+ninhas). Provavelmente de forma indireta deve haver correlação, como solos + degradados ou menos cobertura vegetal (o que por acaso tem relação com a acidez) implicam em + algumas spp." (US4)

Para esclarecer quanto ao nível de acidez e a relação entre cupins, o membro da equipe do Wikitermes Tiago Carrijo, respondeu na mesma linha do US4, que levado em conta, a quantidade e diversidade de espécies de cupins no Cerrado, não se pode generalizar que haja essa correlação entre presença de ninhas de cupim, e aumento da acidez do solo. O mesmo responde que nunca encontrou trabalhos que suportam essa correlação, e pede que usuário que levantou a dúvida (US3) mande fontes e referências científicas que mencionem isso. O Tiago também esclareceu a diferença entre as concepções “ indicador” e “causador”. O fato de uma espécie ser indicadora de acidez no solo, não necessariamente implica que ela causa acidez no solo.

Realmente eu escuto muito essa ideia de relação com acidez. Mas para cupins é exatamente como o US4 disse para formigas. Existem inúmeras espécies de cupins no Cerrado.. E eu não conheço nenhum trabalho mostrando de fato essa correlação.. (como o Iago e a Joice pediram.. se você souber de algum trabalho, compartilhe com a gente!). Além disso, mesmo se como você disse.. se alguma espécie for indicadora de solo ácido.. isso não quer dizer que ela causa solos ácidos - indicador é diferente de causador.. (US4)

Após este comentário, outros usuários do grupo começaram também a pedir para que o usuário que levantou a dúvida reportasse o que estava argumentando, com respaldo teórico e com referências a toda comunidade de entomólogos. Frente a todos esses comentários, o usuário US3 respondeu contra argumentando que ele aprendeu sobre isso durante o curso de Agronomia.

Aprendi sobre isso durante o curso de agronomia, as bactérias simbióticas dos cupins necessitam de ambiente levemente ácido para se desenvolverem no intestino dos cupins, e isso está relacionado às características intrínsecas das bactérias. Em relação às formigas, está relacionada ao fungo cultivado pelas mesmas para servir de alimento, que também necessitam de ambiente ácido para melhor desenvolvimento. Durante 16 anos em que conduzo lavouras de soja e milho no cerrado pude constatar inúmeras vezes essa correlação, sempre que há presença de cupins e formigas em grande número, o resultado da análise de solo apresenta pH baixo. (US3)

A fala e a resposta deste usuário é muito rica. Pode-se observar na contra-argumentação do usuário US3 uma confusão no seu raciocínio relacionado a correlação de duas variáveis. Primeiramente, a dúvida é relacionada à presença de ninhos de formigas e cupins com acidez no solo. Não obstante, na sua resposta, ele fala da relação do pH no trato digestório dos cupins e das bactérias simbióticas. A acidez no trato digestório do cupim é diferente da natureza da acidez do solo (BIGNELL e EGGLETON, 1995), mas, o usuário US3 estabelece uma relação em seu raciocínio de que essa acidez no trato digestório do cupim causa acidez no solo. Depois, ele argumenta que as formigas necessitam de um ambiente ácido, para cultivar fungos. Somente as formigas da tribo Attini são cultivadoras de fungo. Elas são encontradas em abundância no cerrado brasileiro, mas, como dito pelos pesquisadores, não há nenhum estudo que comprove essa relação. O fato de uma espécie indicar que o solo esteja ácido não implica necessariamente que as formigas estejam causando isso.

O mirmeecólogo US4 responde que as saúvas, que são formigas cultivadoras de fungo, têm esse hábito de nidificar em solos expostos, mas para que as colônias sejam notáveis, é necessário um tempo longo para que elas se estabeleçam e cresçam. O usuário US4 tenta compreender raciocínio do US3, no que diz respeito à presença das formigas cultivadoras de fungos e acidez no solo, e acrescenta a pergunta: “áreas "abandonadas" ou de baixa manutenção tendem a ser acidificadas? Só pra entender o padrão de correlação”.

“Ah, saúvas... Elas são indicadoras e preferencialmente nidificam em solo exposto. Tb precisam de um certo tempo para estabelecer colônias em um tamanho que sejam notáveis. Podem tem milhões de indivíduos, mas o crescimento é exponencial (no começo lento). Então: áreas "abandonadas" ou de baixa manutenção tendem a ser acidificadas? Só pra entender o padrão de correlação”. (US4)

O usuário US3 que levantou a dúvida, e responde que:

“Sim, naturalmente os solos do cerrado tendem à serem ácidos e com o tempo o efeito tampão do solo tende à levá-lo à um estado ácido mesmo tendo sido corrigido no passado”. (US3)

A discussão acaba quando o termitólogo Tiago reforça a ideia de que o fato dos cupins e as formigas estarem aumentando em quantidade em um dado solo, não implica necessariamente que eles estejam causando a acidez do solo:

“Eu não acho que suas observações invalide a ideia do texto para o Cerrado, US3. Pelo contrário. Cupins e formigas aumentem se os solos estiverem ácidos, não quer dizer eles causam os solos ácidos. Acho que você como agrônomo sabe muito mais do que eu, a acidez do solo não é controlada com inseticida, mas sim com calagem, certo? Se cupins e formigas causassem o solo ácido, a utilização de inseticidas iria controlar também a acidez. Ou o contrário, se você simplesmente realizar a calagem da terra (para controlar acidez), eles deveriam ser eliminados. Acho que nenhuma dessas coisas acontecem, ou acontece? Se acontecer, é um realmente muito interessante, pois você pode evitar a utilização de inseticida aplicando apenas calcário no solo, sem utilização de veneno.” (Tiago F. Carrijo)

E usuário US3 que levantou a pergunta respondeu:

“boa observação, e é essa a recomendação quando o nível populacional de cupins e formigas está alto, muitas vezes o primeiro sinal de degradação do solo é a presença de formigas e ou cupins e isso não significa de forma alguma que os insetos foram os responsáveis pela degradação e sim a consequência”. (US3)

Pode-se perceber pelo comentário final do US3 que, o debate e as explicações técnicas, o US3 mudou sua opinião quanto à relação entre causa (presença de formigas e cupins), e consequência (o solo ácido). Ele concorda que formigas e cupins não necessariamente causem a degradação. O usuário US3, no começo, aparenta ter compreendido o que foi falado, mas ainda confunde, a diferença entre indicação, causa, consequência.

Outro membro da equipe Wikitermes, Joice, pesquisadora do Museu de Zoologia, responde o tópico com o link de um texto da agência FAPESP (http://agencia.fapesp.br/mudancas_no_uso_da_terra_afetam_a_biodiversidade_e_o_solo_afirma_estudo/24093), que fala de um estudo que diz que em “solos degradados, a quantidade de cupins, formigas e minhocas explodem, pela ausência dos predadores de topo de cadeia como aranha e escorpião”, no entanto, não necessariamente, solos degradados sejam solos ácidos.

É bastante interessante que apenas essa postagem no Facebook em um grupo, tenha gerado uma discussão bastante saudável, na qual pode-se perceber que os envolvidos aprenderam uns com os outros e puderam juntos construir um raciocínio a partir daquela dúvida. As perguntas dos pesquisadores ao US3, talvez, levou-o a refletir que, para afirmar algo com contundência, além das observações empíricas, é necessário realizar um estudo científico.

4.4.2 Texto “Cupins baratas”

O texto “Cupins baratas” foi compartilhado 28 vezes, sendo publicadas nas páginas pessoais de três membros da equipe do Wikitermes, em diversos grupos no Facebook como: Insetos do Brasil e Entomologia Brasileira. O texto “Cupins baratas” possui a segunda maior quantidade de comentários, com um total de 23, sendo 3 (13%) classificados como "outros", 2 (8%) classificados como "comentário negativo", 1 (1%), comentário positivo, 3 (13%) publicações positivas, e 2 (8%) comentários ponderados, 1 (1%) esclarecimento. Todos estes comentários serão analisados a seguir.

A publicação na página pessoal da Joice estava com os seguintes dizeres: “É, na verdade trabalho com baratas...”. O comentário do primeiro usuário foi positivo, e dizia que: “Mas, pelo menos, são as baratas mais legais, rs. Muito bom o texto”. O texto de divulgação termina com: “E nós, termitólogos, podemos falar que estudamos as baratas mais legais”. Muito provavelmente, este usuário leu o texto até o final, e apreciou a leitura, a ponto de se manifestar isso em um comentário, e compartilhar em sua própria página pessoal. Esse tipo de comportamento e engajamento é bastante positivo, e significa que o texto impactou o usuário de alguma forma. Alguns outros comentários de pessoas que foram deixados na postagem da pesquisadora, aparentam ter uma conotação negativa eufemizada (talvez pela relação pessoal próxima que possa ter com a pesquisadora), com tom sarcástico, e por isso foram classificados como “outros”: “Claro que são□”, e “Que doido!!! Kkk, baratas mais legais???? Eu, eim???kkkkkk□”.

Estes comentários com conotação negativa eufemizada retratam e refletem a visão pública geral dos insetos como algo aterrorizante ou medonho. O texto foi bem recebido no grupo insetos do Brasil, com um comentário positivo: “As Baratas mais legais”. Um dos compartilhamentos foi feito pela página “Planeta inseto”, que corresponde ao tema de exposição permanente do Museu do Instituto biológico São Paulo. A publicação estava com a seguinte mensagem: “Cupim é a mesma coisa que barata? Como assim?!”, reflete a indignação geral do público frente a essa reclassificação. O compartilhamento feito na página de um usuário fez com que escrevessem o seguinte comentário negativo em sua página: “Baratas são baratas e eu quero todas longe de mim”. Pressupõe-se pelo comentário da internauta, a repulsa por baratas e o distanciamento de todas elas, e já que o texto trata do fato de que “cupins são baratas”, a internauta também teria aversão a cupins por serem baratas. No entanto, pode-se interpretar que usuário não compreendeu a ideia básica do texto, pelo comentário seguinte: “Podiam falar até que baratas são cachorrinhos fofos eu ia seguir querendo elas longe de mim ♥”. O texto trata da reclassificação dos cupins da Ordem Isoptera

para a ordem Blattodea, de forma que cupins são baratas, e baratas continuam sendo baratas, dentro da ordem Blattodea. Pressupõe-se que o entendimento do texto levaria a internauta a ter repulsa a cupins.

O outro debate foi gerado na página pessoal de uma das seguidoras do Wikitermes. Juntamente com a publicação do texto, a autora da postagem mencionou um dos trechos do texto:

“Esse debate já está resolvido a quase 10 anos entre os pesquisadores que trabalham com cupins. Mas então porque só agora a Sociedade Norte Americana de Entomologia foi “divulgar” essa informação? Na verdade é porque lá nos Estados Unidos, não são apenas os nomes científicos que possuem normas para serem utilizados. Eles possuem um banco de dados com nomes comuns (ou nomes populares) dos animais. E foi esse banco de dados que finalmente incluiu os cupins dentro da ordem das baratas.”

Esse tipo de publicação é considerado como positiva, porque a usuária (US1) decidiu, refletindo sobre o texto, publicar em sua rede social, destacando o trecho que mais lhe chamou a atenção. Um outro usuário (US2), em sua postagem, lembrou da discussão que tinha realizado com a US1, e US2 comenta que achou “esquisito”. A lembrança da discussão do US2 indica que, os usuários acompanharam minimamente as publicações acerca da nova posição filogenética dos cupins. O US2 comenta que “pela leitura das últimas publicações, ele tem percebido que, ao invés de colocarem a ordem Isoptera, colocavam Dictyoptera no título ou resumo. Os Dictyoptera corresponde ao agrupamento de três grupos de insetos Blattaria (baratas), Mantodea (louva-deus) e Isoptera (cupins). Dessa forma, são considerados um grupo monofilético há alguns anos. A US1 concorda com US2 sobre o desaparecimento do grupo Isoptera nos títulos das publicações. A US1 diz que compartilhou para que os amigos em sua rede social entendessem que “nada surge de uma hora pra outra e que isso existe desde mil novecentos e bolinha! ”. O US2 disse que ficou “assustado com as postagens da sociedade entomológica também”.

Um outro seguidor da página (US3) escreveu na sua publicação: “a publicação existe faz 10 anos já... A publicação que mostrou com clareza a filogenia do grupo. Mas, a discussão é antiga.” Pode-se inferir pelos compartilhamentos e pelo que foi escrito nas publicações, que os usuários que o fizeram, já tinham conhecimento acerca da discussão, enquanto foi considerado novidade para muitos usuários, que pertencem à rede social das pessoas que compartilharam essa postagem, e que, comentaram nas postagens das pessoas que compartilharam.

5. CONCLUSÃO

Pôde-se ter um retrato e entender o comportamento, de forma geral, dos usuários na página do Wikitermes. O Google Analytics e o Facebook são ferramentas que possuem diversas métricas para análise e comportamento do público. Para outros estudos, é necessária uma metodologia robusta e rigorosa na escolha das métricas, de modo a entender a limitação e falhas de cada uma, e como elas respondem às perguntas do comportamento dos usuários no contexto de Divulgação Científica na internet. Ainda quanto à metodologia, é necessário obter um controle da uniformidade das respostas aos usuários, compartilhamentos, uso de hashtags, publicações nas redes sociais, e nos grupos. As análises, tanto qualitativa quanto quantitativa, forneceram dados, nos quais, parece existir uma tendência de que os usuários novos, em sua maioria, estão acessando os textos, mas não terminam de ler, e não possuem uma compreensão geral da mensagem.

O Facebook foi a plataforma que atraiu a maior quantidade de usuários na página, e foi a mídia mais utilizada na divulgação pela equipe do Wikitermes. O investimento na página, com o apoio da Pró-reitoria de extensão da UFABC, gerou uma grande quantidade de entrada de usuários novos e visualizações. O texto (“Agricultores de trigo”) mais comentado estava relacionado a um tema bastante polêmico, que de alguma forma, se relaciona mais ao cotidiano das pessoas, por ser um assunto bastante debatido. Existe um potencial no uso de uma página Divulgação Científica para a ampliação do conhecimento biológico dos cupins, despertando sentimentos de empatia e encantamento nos usuários. Os dados de comentários e publicações positivas nos compartilhamentos foram maiores do que os comentários negativos.

Estudos futuros devem incluir mais análises para cruzar e correlacionar os dados. Estudos como esse, de análise exploratória, fornecem dados relevantes para que se possa segmentar melhor o público-alvo, e fazer com que os usuários passem mais tempo no site. Os próximos passos do estudo envolvem formas de mensurar aprendizagem, e os impactos que um trabalho como esse possam ter na educação formal e não formal no Brasil.

Referências Bibliográficas

ARAUJO, E. S. N. N.; CALUZI, J. J.; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. **Divulgação científica e ensino de Ciências**: estudos e experiências. 1. ed. São Paulo: Escrituras, 2006. v. 1. 300p .

- BAUER, M. W.; HOWARD, S. Public Understanding of Science: compiled bibliography, 1992–2011. **Pub. Underst. Sci.**, http://pus.sagepub.com/site/misc/PUS_book_v6_AG.pdf, 2013.
- BEZERRA-GUSMÃO, M. A. *et al.* Are nests of *Constrictotermes cyphergaster* (Isoptera, Termitidae) important in the C cycle in the driest area of semiarid caatinga in northeast Brazil? **Applied Soil Ecology**, Amsterdam, v. 47, p. 1-5, 2014.
- BEZERRA-GUSMÃO, M. A. *et al.* Perceptions of termites in urban areas of semiarid Brazil. **Biotemas**, v. 27, n. 4, p. 117-127, 2014.
- BIGNELL, D. E.; EGGLETON, P. On the elevated intestinal pH of higher termites (Isoptera: Termitidae). **Insectes Sociaux**, v. 42, n. 1, p. 57-69, 1995.
- BIGNELL, D. E.; EGGLETON, P. Termites in ecosystems. In: ABE, T., BIGNELL, D. E.; HIGASHI, M. (Ed.) *Termites: evolution, sociality, symbioses, ecology*. Netherlands: **Kluwer Academic Publishers**, 2000. p. 363-387.
- CLIFTON, B. *Advanced web metrics with Google Analytics*. John Wiley & Sons, 2012.
- CUTRONI, Justin. *Google analytics*. "O'Reilly Media, Inc.", 2007.
- CONSTANTINO, R. Chave ilustrada para identificação dos gêneros de cupins (Insecta: Isoptera) que ocorrem no Brasil. **Papéis avulsos de Zoologia**, v. 40, n. 25, p. 387-448, 1999.
- DE OLIVEIRA, M. F.; CAMPOS-FARINHA, AE de C. Formigas urbanas do município de Maringá, PR, e suas implicações. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 72, n. 1, p. 33-39, 2005
- DA SILVA, Henrique César. O que é divulgação científica?. **Ciência & Ensino (ISSN 1980-8631)**, v. 1, n. 1, 2007.
- SOUZA, O; CANCELLO, E. 2010. Termites and ecosystem function. In: Del Claro, K *et al.* (eds)

Encyclopedia of Life Support Systems, HTE 6.142, CS12. Unesco. Disponível em:

<http://www.isopectera.ufv.br/pluginfile.php?file=/8/mod_page/content/6/ourPapersPdf/2010DeSouzaCanelloEolss.pdf>. Acesso em: 17 abril 2018.

FONSECA, Alysson Rodrigo *et al.* Ants (Hymenoptera: Formicidae) in a hospital in the city of Luz, Minas Gerais, Brazil/Formigas (Hymenoptera: Formicidae) urbanas em um hospital no município de Luz, Estado de Minas Gerais. **Acta Scientiarum. Health Sciences**, v. 32, n. 1, p. 29-35, 2010.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto *et al.* otros.(2003). Metodología de la investigación. **McGraw-Hill**. México, 1991.

HIGASHI, M.; ABE, T. Global diversification of termites driven by the evolution of symbiosis and sociality. **Biodiversity: an ecological perspective**. Springer, Nova Iorque, 1997. p. 83–112.

JONES, C. G.; LAWTON, J. H.; SHACHAK, M. Organisms as Ecosystem Engineers. **Oikos**, Copenhagen, Abr. 1994. Nordic Society Oikos, v. 69, n. 3, 1994. p. 373–386.

JOUQUET, Pascal; BLANCHART, Eric; CAPOWIEZ, Yvan. Utilization of earthworms and termites for the restoration of ecosystem functioning. **Applied soil ecology**, v. 73, p. 34-40, 2014.

JOUQUET, P. *et al.* Termites: The neglected soil engineers of tropical soils. **Soil Science**, v. 181, n. 3/4, 2016. p. 157-165.

LAVELLE, P. *et al.* Soil function in a changing world: The role of invertebrate ecosystem

engineers. **European Journal of Soil Science**, v. 33, 1997. p. 159 - 193.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARQUES, Amanda Cristina Teagno Lopes; MARANDINO, Martha. Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. **Educação e Pesquisa**, v. 44, p. 170831, 2018.

OLIVEIRA, C. P. Educação ambiental e Construção da Cidadania: a contribuição dos trabalhos de campo. 2005. 68 f. **Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Geografia)**. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.

OLIVEIRA, E. et. al. Análise de Conteúdo e Pesquisa na área da educação. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba: v. 4, n. 9, p. 11-27, mai/ago 2003.

OLKOWSKI, H.; OLKOWSKI, W. Entomophobia in the urban ecosystem, some observations and suggestions. **Bulletin of the ESA**, v. 22, n. 3, 1976. p. 313-318. Disponível em: <<https://academic.oup.com/ae/article-abstract/22/3/313/209961>>. Acesso em: 17 abril 2018.

PAPINI, S. *et al.* Abundância e impacto do controle de pragas urbanas na região de uma subprefeitura do município de São Paulo. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 5, n. 9, 2009. p. 32-41. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/index>>. Acesso em: 17 abril 2018.

PORTO, C. M. Impacto da internet na difusão da cultura científica brasileira: as transformações nos veículos e processos de disseminação e divulgação científica. 201. 198f.. Dissertação (Doutorado em Cultura e Sociedade), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/9038>>. Acesso em: 17 abril 2018.

RICHARDSON, R. J. *et al.* **Métodos quantitativos e qualitativos. Pesquisa social: métodos e técnicas**, v. 3, 1999. p. 70-89.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill, 1991.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**. V. 16 (1), pp. 59-77, 2011.

SU, N. Y.; SCHEFFRAHN, R. H. Economically important termites in the United States and their control. **Sociobiology**, Chico, v. 17, n. 1, p. 77-94, 1990.

VOGT, C. Ciência, comunicação e cultura científica. In: Vogt, C. (org). Cultura científica: desafios. SP: Universidade de São Paulo, Fapesp, 2006. p.19-26

