

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CAMPUS SOROCABA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

PROJETO DE PESQUISA

Histórias em Quadrinhos como veículo de Divulgação Científica: significações atribuídas a uma história do mutum-de-Alagoas (*Pauxi-mitu*)

Comics and Scientific Dissemination: meanings attributed to a comic of the Alagoas curassow (*Pauxi mitu*)

Discente: Gabriela Aparecida Rodrigues

Orientador: Hylio Laganá Fernandes

Sorocaba - SP

2020

RESUMO

O Mutum-de-Alagoas (*Pauxi mitu*), originalmente endêmico da Mata Atlântica de Alagoas, é uma ave extinta na natureza que vem sendo criada em cativeiro desde os anos 1980. Atualmente, numa ação conjunta de diversas instituições, a espécie se encontra em processo de reintrodução ao seu habitat original - evento até o momento único no continente americano. O projeto temático FAPESP “*Avaliação, Recuperação e Conservação da Fauna Ameaçada de Extinção do Centro de Endemismo Pernambuco*” (ARCA do CEP/ Processo: 2017/23548-2) congrega pesquisadores de diversas universidades paulistas e está associado a esse processo de reintrodução, tendo como proposta, dentre outras atividades de pesquisa, estratégias de Divulgação Científica (DC). O presente trabalho visa avaliar um material de DC sobre o Mutum-de-Alagoas, no formato de História em Quadrinhos (HQ), cujo escopo é apresentar informações sobre essa espécie e as contribuições da ciência para sua conservação, visando colaborar na conscientização sobre a importância ecológica e simbólica dessa ave, em especial para as comunidades humanas do entorno das áreas de soltura. As HQ têm uma linguagem dual que associa informações textuais e icônicas, e foram escolhidas como veículo comunicativo pela facilidade que oferecem na compreensão da leitura e pela sua ampla aceitação, sobretudo entre o público mais jovem. O objeto de estudo é uma HQ que tem o Mutum-de-Alagoas como protagonista; a narrativa apresenta seu histórico de extinção na natureza, conceitos biológicos referentes a sua conservação *ex situ* e sua importância como espécie-bandeira nesse processo de reintrodução. A pesquisa visa identificar, através de experiências de leitura da HQ, as significações atribuídas à narrativa, considerando níveis de compreensão dos conceitos apresentados. Na metodologia está prevista a participação de sujeitos com diferentes graus de escolaridade e áreas de formação, com a intenção de identificar o nível de acessibilidade das informações veiculadas na HQ em função de escolaridade e/ou área de formação; para tal será aplicada análise de variância, com pós teste para verificação de dependência das variáveis, e análise semiótica para a identificação qualitativa dos níveis de significação, visando uma maior acuidade na compreensão do processo comunicativo e dos elementos envolvidos nessa decodificação. Espera-se que esses resultados ofereçam elementos importantes para compreender a semiótica dessa HQ e, posteriormente, subsidiar a correção eventuais dificuldades/equívocos de leitura/compreensão nas informações veiculadas, a fim de que a HQ se torne adequada a um público amplo. Como desdobramentos posteriores espera-se que essa HQ, devidamente reformulada, possa colaborar efetivamente na divulgação de informações científicas, contribuindo para conscientização sobre essa espécie-bandeira - e consequente proteção de todo o ambiente onde ela habita.

Palavras-chave: divulgação científica e escolaridade; semiótica; conservação ambiental; centro de endemismo Pernambuco.

ABSTRACT

The Alagoas curassow (*Pauxi mitu*), originally endemic to the Atlantic Forest of Alagoas/Brazil, is an extinct bird in the wild that has been bred in captivity since the 1980s. Currently, in a joint action by several institutions, the species is in process of reintroduction to its original habitat - an event so far unique in the American continent. The thematic project FAPESP “*Evaluation, Recuperation, and Conservation of Endangered Animal Species from the Pernambuco Centre of Endemism*” (Process: 2017 /23548-2) brings together researchers from several public universities in São Paulo and is associated with this reintroduction process, having as a proposal, among other research activities, Scientific Dissemination (SD) strategies. The present work aims to evaluate a SD material about the Alagoas curassow, in the format of Comics. Comics have a language that combines textual and iconic information, and were chosen as a communicative vehicle due to their ease in reading and their wide acceptance, especially among the younger audience. The object of study is a comic that has Alagoas curassow as a protagonist; the narrative presents its history of extinction in nature, biological concepts related to its *ex situ* conservation and the importance of this process of reintroduction. The research aims to identify the meanings attributed to the narrative, considering levels of understanding of the concepts presented. The methodology foresees the participation of subjects with different levels of education and studying areas, to identifying the level of accessibility of the information conveyed in the comic according to education level and/or area; analysis of variance will be applied, with a post-test to check the dependence of the variables, and semiotic analysis for the qualitative identification of the levels of meaning, aiming at greater accuracy in understanding the communicative process and the elements involved in this decoding. It is hoped that these results will offer important elements to understand the semiosis of this comic and, subsequently, subsidize the correction of any difficulties/misunderstandings of the information conveyed, so that the comic becomes suitable for a wide audience. As further developments, it is expected that this comic, properly reformulated, can effectively collaborate in the dissemination of scientific information, contributing to raise awareness about this species - and consequent protection of the entire environment where it lives.

Keywords: scientific dissemination and education; semiotics; environmental Conservation; Pernambuco endemism center

1. APRESENTAÇÃO

1.1 Conservação da Mata Atlântica: o caso do Mutum-de-Alagoas

A biodiversidade da Mata Atlântica brasileira é considerada uma das mais ricas do mundo, estimando-se que esse bioma abrigue de 1% a 8% da biodiversidade mundial; porém enfrenta, desde o início da invasão europeia, um elevado nível de desmatamento e extinção, justamente por estar localizada na faixa litorânea, a primeira a ser ocupada (ALMEIDA, 2000; GALINDO-LEAL e CÂMARA, 2005).

Conhecida como uma das maiores florestas tropicais do planeta, a Mata Atlântica abriga diversas áreas de endemismo (área em que determinadas espécies ocorrem de forma exclusiva), possuindo atualmente pelo menos cinco delas reconhecidas: Brejos Nordestinos, Pernambuco, Bahia Central, Costa da Bahia e Serra do Mar, todas no Brasil (TABARELLI et. al., 2005). Dentre estas regiões, pretende-se aqui trazer como foco da investigação a área endêmica localizada em Pernambuco, situada ao norte do rio São Francisco.

Esta região, denominada **Centro de Endemismo Pernambuco (CEP)**, tem preocupado pesquisadores e atuantes da conservação ambiental. Originalmente, a área reunia um bloco de florestas de cerca de 56.000 km², abrangendo os estados da Paraíba, Pernambuco e Alagoas. Atualmente, estima-se que apenas 2% desta área esteja recoberta por florestas (SILVA et al., 2004), além de apresentar o maior número de táxons ameaçados de extinção de toda a Mata Atlântica - e já contando com espécies oficialmente extintas, como o emblemático Mutum-de-Alagoas (*Pauxi-mitu*).

O Mutum-de-Alagoas é uma ave de grande porte, considerada uma das mais raras e enigmáticas de todo o mundo; rara devido ao fato de ter tido sua população total reduzida ao alarmante número de cinco indivíduos (três machos e duas fêmeas) e enigmática pois na literatura há pouquíssimos dados disponíveis sobre ela. Extinta na natureza desde os anos 80, a espécie sobreviveu graças a exitosos programas de reprodução em cativeiro (ICMBio, 2008) e se encontra, atualmente, em processo de reintrodução ao seu habitat original.

Endêmica de uma área restrita ao norte do rio São Francisco e com um histórico de extinção local, a espécie foi recentemente elevada à categoria de ave-símbolo do estado de Alagoas, exibindo características que permitem apresentá-la como uma “espécie-bandeira”. Esse termo é empregado para designar espécies que são utilizadas como símbolos para

conservação de reservas naturais, auxiliando assim na conservação também de outras espécies e seus habitats (PRIMACK, RODRIGUES, 2001). As espécies-bandeira, idealmente animais carismáticos, podem ajudar a aumentar a consciência das comunidades locais sobre a seriedade dos problemas e das questões ambientais da região, tendo o potencial simbólico de agregar amplo apoio público (SCHLINDWEIN, NORDI, 2013).

Atualmente, a região do CEP e morada original do Mutum-de-Alagoas, tem recebido especial atenção de pesquisadores, que visam melhor conhecer e desenvolver ações para sua conservação ambiental, além de ser considerada a região mais pobre em estudos científicos de toda a Mata Atlântica. É neste cenário que se propôs o projeto temático **ARCA do CEP** “*Avaliação, Recuperação e Conservação da Fauna Ameaçada de Extinção do Centro de Endemismo Pernambuco*” (ARCA do CEP/FAPESP Processo: 2017/23548-2), abrangendo diversas linhas de investigação deste bioma que se encontra extremamente fragmentado e seriamente ameaçado.

Uma das ações propostas neste projeto, de grande visibilidade, é a reintrodução na natureza do Mutum-de-Alagoas. Este fato merece destaque por ser o primeiro caso de uma espécie brasileira extinta na natureza retornando para seu habitat original - evento, diga-se, nunca antes verificado nas Américas. Para que seja bem sucedido, contudo, a simples soltura, monitoramento e adaptação de animais nos fragmentos de mata remanescente não é suficiente: é necessário também conscientização da população humana local sobre a importância dessa espécie, com consequente valorização do espaço em que ela vive. Embora a caça não tenha sido o motivo derradeiro de sua extinção, essa grande ave sempre foi bastante visada por caçadores - e a prática da caça parece continuar presente na cultura alagoana.

Além das inéditas informações sobre a biologia/ecologia do mutum-de-Alagoas que passam a ser possíveis com a observação dos animais na natureza, o projeto ARCA do CEP também prevê ações educativas com as populações humanas do entorno dos fragmentos de reintrodução, no sentido de conscientizá-las para atuar na proteção desta ave (e consequentemente de todo o ambiente por ela ocupado). Neste sentido, concorda-se com Oliveira (2016), que afirma que a divulgação de informações e conscientização pública são as principais tarefas nas quais devem ser concentrados esforços para a conservação da biodiversidade.

É importante também pontuar que pesquisas em diferentes países do mundo revelam que a questão da biodiversidade desperta grande interesse na sociedade, com elevada sensibilidade ao tema, especialmente em economias emergentes, como o Brasil (OLIVEIRA, 2016), evidenciando a importância da aproximação desta temática com a sociedade e da

conscientização sobre o valor ambiental e socioeconômico da biodiversidade – a qual se constitui em um dos grandes patrimônios naturais nacionais (ALMEIDA, 2000).

Diante da necessidade de articular conservação ambiental e sociedade, o projeto ARCA do CEP estabeleceu como uma de suas medidas aumentar o conhecimento do público em geral sobre esse centro de endemismo, sendo indispensável, portanto, ações de Divulgação Científica (DC).

1.2 O papel da Divulgação Científica

Através de nossas vivências como sujeitos que se relacionam entre si e o mundo, diferentes tipos de conhecimentos são construídos, gerando a manifestação de uma pluralidade de percepções sobre os fenômenos que nos cercam. No universo da ciência, que atua com vistas a uma melhor compreensão destes fenômenos, um tipo específico de conhecimento é produzido, denominado conhecimento científico (MUELLER, 2000). Construídos através de metodologias científicas, os conhecimentos científicos dão forma, ordem e organização aos dados verificados, traduzindo a realidade em teorias mutáveis e refutáveis (MORIN, 2005), que orientam nossa percepção da realidade.

No mundo contemporâneo, tais conhecimentos têm se incorporado cada vez mais ao funcionamento da sociedade, tornando a cultura científica a matriz simbólica do Ocidente (ALBAGLI, 1996). Neste contexto, a ciência tem conduzido à enormes descobertas e proporcionado um elevado progresso ao saber acumulado da humanidade, apresentando um caráter conquistador, resolvendo enigmas e – supostamente – satisfazendo necessidades sociais (MORIN, 2005), embora também como efeitos dela possam ser incluídos fenômenos catastróficos, como bombas atômicas. Diante da ambiguidade da ciência, portanto, deve ser orientada grande atenção ao tipo de conhecimento produzido, às ações que determina e à sociedade que transforma, destacando a importância de uma relação equilibrada entre ciência e sociedade e que esta possa traçar o caminho para as novas gerações (MORIN, 2005; HOFFMANN, MIOTELLO, 2013).

Em relação ao trânsito de informações entre comunidade científica e sociedade, ressalta-se a ampla rede de comunicação da qual este movimento é dependente. Através de uma diversidade de canais, é possibilitado o intercâmbio da literatura científica entre diversos perfis de público, sejam estes os próprios pesquisadores e demais estudiosos ou o público leigo, ou seja, o público não familiarizado com conceitos advindos de formação técnico-científica para compreensão de informações especializadas (BUENO, 2010).

Para Orrico (2012), a divulgação científica para leigos vai além de transpor uma linguagem à outra, deve transpor um universo cultural ao outro. Desta maneira, democratizar o conhecimento científico pressupõe um processo de recodificação, tornando o conteúdo de uma linguagem especializada acessível a uma vasta audiência não especialista. Em razão disso, são de extrema relevância os estudos sobre a eficácia das ações voltadas à divulgação científica e os objetivos visados por elas (RAMOS, 1994), estabelecendo uma busca contínua de um diálogo direto e claro com a sociedade.

1.3 As Histórias em Quadrinhos como veículo de divulgação científica

Entre os meios de popularização do conhecimento científico, encontra-se uma variedade de veículos que incluem os meios de comunicação de massa (jornais, revistas, rádio e televisão) e mídias digitais (blogs, sites, redes sociais), compreendendo também livros didáticos, palestras, folhetos; entre outras linguagens presentes nessas mídias, destacam-se aqui as histórias em quadrinhos (BUENO, 2010).

No que se refere à linguagem dos quadrinhos, é válido abordar sobre suas propriedades comunicativas, as quais, por contemplarem dimensões textuais e imagéticas, constituem-se num veículo de comunicação que pode ser um grande aliado na DC. Segundo Caruso e Silveira (2009), entre suas diversas propriedades encontram-se, por exemplo, as variadas manifestações artísticas dos autores, o caráter lúdico e a facilidade na compreensão das informações veiculadas por canais icônicos e verbais, sendo capazes de criar uma memória que é retomada e que se mantém na consciência dos seus leitores (VALENTIM, 2015).

Para Cagnin (apud Vergueiro e Santos, 2015), um renomado pesquisador que estudou profundamente os quadrinhos, a combinação da imagem ao elemento linguístico forma um sistema de funções complementares umas às outras. Este sistema, composto por códigos obtidos pelo desenho e escrita, estruturam uma linguagem de caráter de narrativa, aspecto considerado essencial para comunicar (VERGUEIRO, SANTOS, 2015).

Além disso, de acordo com Canclini (1997), as HQ se tornaram um componente presente na cultura contemporânea, que ao compreender novas ordens e técnicas narrativas, com combinação de tempo e imagem, mostram a potencialidade visual da escrita. Como bem cultural, os quadrinhos encontram sua força em alguns fatores como vasto número de leitores, ampla vendagem e sua abrangência ao público de todas as idades (VALENTIM, 2015), sendo um importante meio de comunicação que pode referir-se às diferentes áreas do conhecimento,

colaborando na conscientização coletiva sobre problemas marcantes da sociedade e sobre possibilidades de sua solução (VERGUEIRO, 2014).

Portanto, buscar uma comunicação eficaz entre ciência e sociedade, possibilita também o alcance de uma maior consciência social sobre a ciência, o que vai de encontro com o tratamento de questões pertinentes ao mundo contemporâneo, como, especialmente no Brasil, os atuais problemas ambientais e suas relações socioeconômicas. Para Caldas (2019) o estabelecimento desta ponte permite um melhor entendimento da realidade e assim, um manejo dela pautado em uma concepção clara da ciência - e, no caso específico do projeto ARCA do CEP, que redunde em ações conscientes das populações humanas que possam contribuir para conservação ambiental e manutenção de biodiversidade de fragmentos florestais de Alagoas.

Como uma das estratégias de DC previstas pelo projeto foi produzido, pela bióloga Vivian Yuri Inoue, um material na forma de História em Quadrinhos (HQ) intitulado “*O caso do Mutum-de-Alagoas*”. A narrativa desenvolvida apresenta como personagem principal o Mutum-de-Alagoas (*Pauxi mitu*), o qual, já na primeira página, anuncia a sua situação: um indivíduo hesitante diante do retorno ao seu habitat original. Logo o mutum se depara com um tatu-bola (*Tolypeutes tricinctus*), morador natural da região. Nos diálogos tecidos entre eles, a ave explica, em estrutura de *flashback*, o histórico de sua extinção (em virtude da destruição do habitat para plantio de cana) e todas as peripécias para manutenção da espécie em cativeiro, apresentando as problemáticas referentes a variabilidade genética e hibridização, até sua reintrodução. Cabe ao tatu-bola a explicação pragmática sobre o ambiente, em especial as dificuldades de sobreviver em um fragmento de mata isolado por plantações de cana. Ao final da história uma nova personagem aparece, uma jaguatirica (*Leopardus pardelis*), cabendo a ela explicar a importância do mutum como espécie bandeira.

Com 20 páginas, essa HQ aborda conceitos de ecologia, genética, conservação *in situ* e *ex situ*. A linguagem utilizada é simples mas precisa, emprega poucos termos técnicos e incorpora a comunicação das imagens para explicações de termos e conceitos. Entretanto, tratando-se de uma narrativa não linear, entremeada por *flashbacks* e, ainda, apresentando conceitos específicos referentes à área das ciências biológicas, a história pode apresentar elementos e estrutura complexa para determinados leitores. Levantamentos preliminares apontaram que os conceitos apresentados são compreensíveis para graduandos que têm familiaridade com conceitos da biologia, mas não foram testados com pessoas sem essa formação, sendo fundamental o estudo deste material no sentido de que ele possa melhor exercer o seu papel de DC.

Partindo destas reflexões, que considera as HQ um meio de comunicação com grande potencial no papel de popularização do conhecimento científico, origina-se a pergunta desta pesquisa: *A História em Quadrinhos “O caso do Mutum-de-Alagoas” está apta a cumprir a função de Divulgação Científica dos conceitos que aborda?*

Levando em consideração a complexidade presente no universo da conservação ambiental, pretende-se, no decorrer desta investigação, identificar os atributos e desafios inerentes ao material de divulgação científica proposto pelo projeto ARCA do CEP, buscando uma melhor compreensão das estratégias para a comunicação de informações científicas sobre o CEP para o grande público.

Até o atual momento desta pesquisa já foram cumpridas as primeiras etapas previstas, tendo sido concluída a análise inicial da HQ e, com base nessa análise, está em andamento uma adequação da narrativa no sentido de melhorar a fluência na leitura e estabelecer um canal comunicativo mais eficiente. Como exemplos desses ajustes ocorreram: reescrita de textos verbais que se apresentavam ambíguos ou confusos, mudança de localização de balões para otimizar a ordem de leitura, adequações na organização e nas sequências de quadrinhos para melhorar o fluxo da narrativa e, por fim, criação de quadrinhos novos para evidenciar informações muito sutis ou que se encontravam implícitas. Tal etapa preliminar foi importante porque, embora a autora da HQ tenha (obviamente) considerado a questão comunicativa de sua criação, e certamente procurou fazer o melhor nesse sentido, inclusive buscando referências científicas até para pequenos detalhes (Inoue, 2019), foi identificado que determinadas sequências narrativas, apresentação de algum conceito ou até mesmo certos componentes visuais ou verbais, não estavam devidamente claros. O material reformulado que será analisado neste trabalho, ainda que não seja definitivo para ampla divulgação, certamente está mais adequado para uma leitura fluente.

2. OBJETIVOS

O objetivo geral desta pesquisa consiste em analisar a HQ “*O caso do Mutum-de-Alagoas*”, de Vivian Yuri Inoue, a fim de identificar compreensões e significações atribuídas ao material, considerando a perspectiva da divulgação científica

Entre os objetivos específicos, pretende-se:

- Promover a leitura da HQ “*O caso do Mutum-de-Alagoas*”, seguida da resposta a um questionário, para sujeitos colaboradores com diferentes formações escolares;
- Identificar e sistematizar significações atribuídas à experiência da leitura, considerando o nível objetivo (compreensão dos conceitos) e subjetivo (como cada sujeito significou tais conceitos);
- Realizar tratamento estatístico e análise semiótica dos dados sistematizados, com vistas a subsidiar propostas de melhora comunicacional do material a partir das necessidades de comunicação identificadas.

3. JUSTIFICATIVA

No mundo contemporâneo há uma elevada produção de conhecimento científico, entretanto, grande parte da população, mesmo vivendo num mundo regido pela ciência e tecnologia, se mantém à margem do acesso a este conhecimento (UNESCO, 2005). Paralelamente, a ocorrência de problemáticas socioambientais atuais remontam a necessidade de buscar formas que facilitem o acesso da sociedade a informações, com vistas a coletivamente encontrar soluções aos problemas; neste cenário, a Divulgação Científica tem grande responsabilidade.

O presente projeto pretende, ao reconhecer as diferentes significações que podem se manifestar na leitura de um material de DC em quadrinhos, colaborar com sugestões de melhora na semiose (aqui entendida como processo de produção de significados), permitindo que informações científicas possam ser informadas de forma clara e acessível ao público leitor. Essa adequação do material tem por meta futura contribuir no aprimoramento do processo comunicativo, facilitando especificamente a compreensão de informações sobre o processo de reintrodução do mutum-de-Alagoas, com uma desejável melhora na conscientização sobre a questão da conservação do CEP - e portanto de fragmentos de Mata Atlântica de alta (e rara) biodiversidade.

A adequada divulgação dessas informações científicas para um público amplo, sobretudo para populações humanas que habitam o entorno das áreas de reintrodução, é de grande importância para o sucesso da adaptação do mutum-de-Alagoas, pois são essas populações que estarão em contato próximo a ele, e devem ser aliados nessa empreitada. Por fim, deseja-se promover a valorização dos estudos das histórias em quadrinhos articuladas à

divulgação científica, contribuindo para compreensão dessa mídia como potente nos tratamentos de questões fundamentais da realidade socioambiental brasileira.

4. METODOLOGIA

Considerando a relação dinâmica entre o mundo real, os signos e os sujeitos, e consequentes significações produzidas nessa relação, a presente investigação opta pelo desenvolvimento de uma pesquisa quanti-qualitativa (SOUZA, K. R.; KERBAUY, 2017), com teste estatístico multivariado para averiguar relações entre as variáveis da formação escolar com respeito a compreensão de conceitos apresentados, e análise semiótica peirceana, para investigar as significações que se apresentam a partir da leitura da HQ analisada.

Os sujeitos colaboradores serão convidados a participar da pesquisa após apresentação sucinta dos objetivos e, em caso de aceite, assinar de um termo de consentimento livre e esclarecido; serão organizados em 3 grupos segundo a formação escolar: (a) estudantes universitários de ciências biológicas, (b) estudantes universitários de áreas não biológicas, (c) estudantes de ensino médio/pessoas com escolaridade EM. Esse desenho experimental visa identificar se as informações disponíveis na HQ, para serem devidamente decodificadas, dependem da escolaridade (ensino básico x ensino superior) ou de formação específica nas ciências biológicas (graduandos de biologia x graduandos de outras áreas). Para tratamento desses dados será feita a análise de variância ANOVA, com pós-teste Turkey (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001). Os dados primários serão obtidos de respostas escritas pelos sujeitos colaboradores a um questionário após a leitura da HQ “*O caso do Mutum-de-Alagoas*”, de Vivian Yuri Inoue (2019). Serão considerados nessas respostas: (a) o grau de compreensão das informações veiculadas na HQ e (b) as significações científicas atribuídas a esse material. A proposta de pesquisa já está submetida ao comitê de ética, via plataforma Brasil/Saude.

Após uma leitura atenta da HQ os sujeitos colaboradores serão convidados a responder um conjunto de perguntas dissertativas que irão compor um formulário com questões do tipo aberta; essa formulação permite ao informante responder livremente, usar linguagem própria e emitir opiniões pessoais (LUDKE e ANDRÉ, 1986), qualidades desejáveis para a abordagem qualitativa uma vez que permite aflorar subjetividades; o formulário será disponibilizado via internet, em plataforma adequada, permitindo respostas sem a presença do pesquisador, que favorece ainda mais a liberdade para interpretações da leitura. Está prevista a validação prévia

desse questionário, contemplando pelo menos um sujeito de cada um dos perfis apresentados. Cada uma das questões versará sobre um conceito apresentado na HQ, e a resposta textual de cada participante será submetida a uma análise inicial com objetivo de estabelecer parâmetros numéricos referentes ao nível de compreensão dos conceitos: será atribuído um valor numa escala de notação de zero a cinco segundo a maior precisão das respostas (zero corresponde a compreensão nula e cinco a máxima). Esses dados serão usados para a análise de variância entre os grupos experimentais, e permitirão uma visão abrangente de relações de dependência, quanto à escolaridade, para compreensão das informações disponibilizadas na HQ. Esse tipo de análise permite identificar se existe ou não correlação entre escolaridade e compreensão das informações, mas não evidencia quais aspectos da narrativa na HQ estão inadequados ou falhos, motivo pelo qual se procederá a segunda análise.

Para identificar qualidades subjetivas e sutis desse processo comunicativo, referentes a aspectos específicos envolvidos na compreensão das informações veiculadas, será feita a análise das significações atribuídas pelos diferentes sujeitos participantes, tendo como fundamento teórico a semiótica peirceana. A linguagem, na semiótica peirceana, é considerada o meio pelo qual representamos e interpretamos o mundo, sendo então o caminho que possibilita o estudo das propriedades do fenômeno comunicativo e como ele se manifesta na consciência do sujeito que as interpreta (SANTAELLA, 2012). Peirce propõe a busca de compreensão dos signos considerando a relação entre três categorias, ou modos discricionais, que o constituem como fenômeno: a *primeiridade* (categoria do sentimento imediato, da pura qualidade do sentir), a *secundidade* (categoria da realidade, da descrição, do existente) e a *terceiridade* (categoria da síntese intelectual, da representação simbólica, do argumento) (SANTAELLA, 2012; NOTH, 1995). Com auxílio desse referencial é possível, portanto, identificar não apenas os pontos de fragilidade na comunicação como também o nível semiótico que pode estar limitando esse processo, o que permite ações objetivamente direcionadas para corrigir essa comunicação.

Dentre os conceitos presentes na HQ seis foram selecionados para esta análise:

A) Referentes a ecologia

a - Efeito de borda no fragmento florestal;

b - Papel ecológico do Pauxi mitu como dispersor de sementes

B) Referentes a conservação ambiental

a - Conservação in situ e ex situ/perda de habitat;

b - Importância da espécie guarda-chuva

C) Referentes a área da biologia/genética

a - Hibridização e endogamia;

b - Gargalo populacional/diversidade e deriva genética.

A escolha desses conceitos obedeceu ao critério de pertinência, pois são conceitos-chave para a compreensão da trama apresentada na HQ. Há, certamente, outros conceitos envolvidos ao longo da narrativa, mas podem ser considerados secundários em relação ao enredo central.

O questionário está previsto inicialmente com 10 questões, tendo a seguinte estrutura:

1- Uma questão que propõe a redação de uma síntese da história

(2-8) – Uma questão direcionada para cada um dos conceitos selecionados (A, B, C)

9- Uma questão solicitando ao sujeito declarar as dificuldades em compreender alguma coisa, em que momentos e por quê

10- Sugestões para tornar o material mais atrativo e fácil de ser lido e entendido

Para a discussão dos resultados as significações manifestas pelos sujeitos participantes serão organizadas e analisadas, considerando as qualidades estéticas (*primeiridade*), o nível descritivo de entendimento da narrativa, da clareza das informações apresentadas (*secundidade*) e a compreensão dos conceitos apresentados na HQ em níveis simbólicos, genéricos, argumentativos (*terceiridade*), que geram indicadores de qualidades e fragilidades da obra, subsidiando uma (possível) reelaboração do material,

Com a identificação das diferentes significações que se manifestam, serão identificados elementos que contribuem para o entendimento do conhecimento científico exposto e como este pode estar relacionado ao nível de escolaridade, a fim de reconhecer as necessidades, tanto textuais quanto imagéticas, que devem ser superadas para a produção de um material que pretende ser acessível a um público amplo e leigo.

Por questões de limitação de tempo inerentes a uma proposta de pesquisa em nível de mestrado, este trabalho circunscreve-se a essa etapa, que já deve fornecer subsídios suficientes para elaboração de uma versão potencialmente apta a ser amplamente difundida, inclusive (e principalmente) para as comunidades humanas do entorno das áreas de reintrodução do mutum-de-Alagoas. Não obstante, estão previstas para ações futuras investigações posteriores que envolvem diretamente a produção de significações por indivíduos dessas comunidades, para adequações finais antes desse material ser finalmente impresso e amplamente distribuído.

5. CRONOGRAMA

PRAZO	Total: 4 semestres																							
	2020										2021										2022			
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
METAS																								
Cursar Disciplinas	x	x	x	x	x		x	x	x	x			x	x	x	x								
Levantamento bibliográfico		x	x	x	x	x	x																	
Levantamento de dados do projeto ARCA-CEP								x	x															
Análise da HQ produzida para o projeto										x	x													
Reformulação da HQ										x	x		x	x	x									
Disponibilização da HQ reformulada ao público leitor e aplicação do questionário															x									
Análise e discussão dos resultados																	x		x					
Qualificação																				x				
Elaboração do texto final																			x	x	x	x	x	
Defesa da dissertação																							x	

Tabela 1. Cronograma de atividades das metas propostas para o presente projeto*. Marcadas em amarelo as etapas já concluídas.

* O Cronograma poderá ser alterado de acordo com o andamento das atividades

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para cidadania? **Ciência da Informação**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 396-404, 1996.

ALMEIDA, D. S. **Recuperação ambiental da Mata Atlântica**. Ilhéus, BA: Editus, 2000. 130p.

BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, Londrina, v. 15, n. esp., p. 1 - 12, 2010.

CALDAS, G. Divulgação científica, relações de poder e cidadania. In: KANASHIRO, M.; MANICA, D. **Ciências, culturas e tecnologias: Divulgações plurais** [recurso eletrônico] 1ª Edição. Rio de Janeiro: Bonecker, 2019, 217p.

CANCLINI, N. G. Culturas Híbridas - estratégias para entrar e sair da modernidade. Tradução de Ana Regina Lessa e Heloísa Pezza Cintrão. São Paulo: EDUSP, 1997. p.283-350: **Culturas híbridas, poderes oblíquos**. Comentário: Heloísa Costa Milton (UNESP/Campus de Assis)

CARUSO, F.; SILVEIRA, C. **Quadrinhos para a cidadania**. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro, v.16, n.1, jan.-mar. 2009, p.217-236.

CHIZZOTTI, A. **A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios**. Revista Portuguesa de Educação. Vol.16, número 002, Universidade do Minho, Braga, Portugal. 2003. p.221-236.

FLICK, U. Introdução à metodologia de pesquisa: um guia para iniciantes. Porto Alegre: Penso, 2013.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. **Mata atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Fundação SOS Mata Atlântica. Conservação Internacional Centro de Ciências Aplicadas à Biodiversidade, Belo Horizonte, 2005, 472p.

HAMMER, Ø; HARPER, D.A.T.; and RYAN, P.D. Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica**, vol. 4, issue 1, art. 4: 9pp., 178kb., 2001 http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.

HOFFMAN, W. M.; MIOTELLO, V. **Diálogos em Ciência, Tecnologia e Sociedade**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2013. 397p.

INOUE, V.Y. Conservação e história em quadrinhos: o caso do mutum-de-alagoas (*Pauxi mitu*) **Trabalho de Conclusão de Curso** Universidade Federal de São Carlos, 2019

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – Plano de ação nacional para a conservação do mutum-de-alagoas (*Mitu mitu* = *Pauxi mitu*) Brasília: ICMBio, 2008.

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

MORIN, E. **Ciência com consciência**. 8º ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 350p.

MUELLER, S. P. M. A ciência, o sistema de comunicação científica e a literatura científica. In: Campello, B. S.; Cendón, B. V.; Kremer, J. M. **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000. 319p.

NÖTH, Winfried. **Panorama da semiótica: de Platão a Peirce**. São Paulo: Annablume, 1995.

OLIVEIRA, C.V. **O valor informativo das histórias em quadrinhos como canal de divulgação científica.** Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ciência da informação. Universidade Federal do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro, 2012, 129f.

OLIVEIRA, D. **Biodiversidade em políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação: caracterização e perspectivas na integração do fomento à divulgação e educação em ciências.** Tese (doutorado) – Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – FURG. 2016, 230f.

ORRICO, E. **A memória da divulgação científica: um discurso informacional.** Morpheus - Revista Eletrônica em Ciências Humanas - Ano 09, número 14, 2012 ISSN 1676-2924. p.114-130.

PIZZANI, L.; SILVA, R.C.; BELLO, S. F.; HAYASHI, M. C. P. I. **A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento.** Rev. Dig. Bibl. Ci. Inf., Campinas, v.10, n.1, p.53-66, jul./dez. 2012 – ISSN 1678-765X.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. *Biologia da Conservação.* 10ªed., 327p., Londrina: Ed. Planta, 2001.

RAMOS, M. G. **Modelos de comunicação e divulgação científicas - uma revisão de perspectivas.** Ci. Inf., Brasília, v. 23, n. 3, p. 340-348, set./dez. 1994.

SANTAELLA, L. **O que é semiótica.** Coleção primeiros passos. São Paulo: Brasiliense, 2012.

SCHLINDWEIN, M.N.; NORDI, N. Capítulo 3: Ecologia comportamental e biologia da conservação. In: PIRATELLI, A.J.; FRANCISCO, M.R. *Conservação da biodiversidade: dos conceitos às ações.* 1ªed. Rio de Janeiro, p.69-102, 2013.

SILVA, J. M. C.; SOUZA, M. C.; CASTELLETTI, C. H. M. Areas of endemism for passerine birds in the Atlantic forest, South America. *Global Ecology and Biogeography.* Letters **13(1):85-92, 2004.**

SOUZA, K. R.; KERBAUY, M. T. M. **Abordagem quanti-qualitativa: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação.** Educação e Filosofia, Uberlândia, v. 31, n. 61, p. 21-44, jan./abr. 2017. issn 0102-6801.

TABARELLI, M.; PINTO, L.P.; SILVA, J.M.C.; HIROTA, M.M.; BEDÊ, L.C. **Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira.** Megadiversidade, v.1, n.1, pág. 132-138, 2005.

UNESCO. **Ensino de ciências: O futuro em risco.** BR/2005/PI/H/13. Série Debates VI. Edições UNESCO, Maio de 2005.

VALENTIM, A. P. S. A divulgação científica nos quadrinhos como objeto de memória: o discurso do cientista em “As aventuras de Tintim”. Dissertação (Mestrado em Memória Social – Programa de Pós-Graduação em Memória Social) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

VERGUEIRO, W; SANTOS, R. E. *A linguagem dos quadrinhos: Estudos de estética, linguística e semiótica.* 1.ed. São Paulo: Criativo, 2015.

VERGUEIRO, W. **Ciência e histórias em quadrinhos: uma relação sem limites.** ComCiência, 2004. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/dossies-1-72/reportagens/2004/10/13.shtml>>. Acesso em: 21 de ago de 2019.