

Processos de (re)construção de significados em Aulas de Campo Ubíquas para o desenvolvimento da alfabetização científica

Monalisa L. O. da Silva, Melissa T. O. da Silva, André Cotelli do Espírito Santo e Ana Paula Legey⁴

Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação - MPNTDE, Centro Universitário UNICARIOCA, Rio de Janeiro, Brasil. E-mails: monalisabg@gmail.com, oliveiramelissa@live.com, cotelli.andre@gmail.com, asiqueira@unicarioca.edu.br.

Resumo: Este trabalho traz parte dos resultados de uma pesquisa de mestrado que teve como objetivo promover a alfabetização científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental, em aulas de campo realizadas em espaços não formais de aprendizagem, com o apoio de tecnologia ubíqua. Como questão norteadora, investigou-se quais são as influências das Aulas de Campo Ubíquas nos processos infantis de construção de conceitos científicos para resolução de problemas cotidianos. Teve o caráter de pesquisa qualitativa de cunho descritivo, estruturada em um estudo de caso, com observação sistemática e participante da pesquisadora. Seu método envolveu a aplicação de uma Aula de Campo Ubíqua (UFC) em um espaço não formal de aprendizagem situado no Rio de Janeiro. Verificou-se que a mesma possibilitou a sensibilização infantil para problemas socioambientais de diferentes biomas da Mata Atlântica, situados no entorno da comunidade escolar, favorecendo o engajamento dos participantes na busca por soluções concretas para questões de preservação do meio ambiente a partir de contatos significativos com conceitos científicos. A Aula de Campo Ubíqua, portanto, contribuiu para a formação de sujeitos capazes de realizar leituras críticas da realidade e de intervir socialmente em uma perspectiva emancipadora, com vistas ao alcance de melhorias na qualidade de vida da sociedade.

Palavras-chave: alfabetização científica, aula de campo ubíqua, conceitos científicos.

Title: Processes of (re)construction of meanings in Ubiquitous Field Classes for the development of scientific literacy.

Abstract: This article presents the results of a master's research that aimed to promote the Scientific Literacy in the initial years of schooling, in field classes held in non - formal learning spaces, with the support of Ubiquitous Technology. As a guiding question, he investigated the influence of the Ubiquitous Field Classes (UFC's) on children's processes of constructing scientific concepts to solve everyday problems. It has the character of qualitative research of descriptive nature, structured in a case study, with systematic observation and participant of the researcher. His method involved the application of a UFC in a non-formal learning space located in Rio de Janeiro. As a result, there was an infantile sensibilization

for socioenvironmental problems of different Atlantic Forest biomes, located in the surroundings of the school community, favoring the engagement of the participating subjects in the search for concrete solutions to questions of preservation of the Environment, from contacts with scientific concepts. The Ubiquitous Field Class, therefore, contributed to the formation of subjects capable of performing critical readings of reality and of intervening socially in an emancipatory perspective, aiming to achieve improvements in the quality of life of society.

Keywords: scientific literacy, ubiquitous field classes, scientific concepts.

Introdução

O território brasileiro se destaca no cenário mundial como um dos locais com maior biodiversidade do planeta. Em virtude de sua heterogeneidade biológica e dos altos níveis de ameaça que sofre, seu bioma denominado Mata Atlântica foi indicado como uma das prioridades para a conservação da biodiversidade da Terra, entretanto, ainda sim, ele vem sendo destruído pela ação antrópica (Almeida, 2016).

Para exemplificar esse problema ambiental no Brasil, tem-se a cidade do Rio de Janeiro e, mais especificamente, o bairro de Barra de Guaratiba, local onde se desenvolveu esta pesquisa. Ele está situado na zona oeste da cidade e é caracterizado por extensos territórios de Mata Atlântica, abrangendo três ecossistemas principais — o manguezal, a vegetação de restinga e as florestas ombrófilas — todos com preocupantes sinais de degradação ambiental (Delacerda e Fagundes, 2014). O despejo de lixo nas praias e mangues, as queimadas criminosas em regiões de florestas e a ocupação desordenada em áreas de proteção ambiental, decorrente da expansão imobiliária, são situações recorrentes no referido local.

Sobre possíveis estratégias para o combate a tais problemas, de acordo com Zompero e Tedeschi (2018), a criação de leis para efetivar a construção de uma consciência ambiental desde os anos iniciais de escolarização tem se mostrado pouco eficaz. Os autores defendem a busca por um ensino que promova a Alfabetização Científica (AC) nas escolas, para que os alunos possam contribuir ativamente na proteção e na preservação do meio ambiente (Ibid, 2018).

Tendo em vista o referido tema, discussões teóricas mais recentes envolvendo o conceito de AC foram trazidas para reflexão ao longo deste percurso investigativo. Na presente ocasião, esse termo foi delineado como o conjunto de conhecimentos que facilitariam as pessoas a fazer uma leitura do mundo natural onde vivem, bem como de pensar em estratégias para transformá-lo (Chassot, 2003).

Entretanto, para que a AC seja desenvolvida de forma eficaz, torna-se necessário investigar estratégias significativas para a sua promoção. Ao refletir sobre isso, as autoras Mamede e Zimmermann (2005) destacam o caráter lúdico dos espaços não formais de aprendizagem (museus, parques, reservas etc.). Isso significa que as aulas de campo podem ser importantes aliadas para a AC, uma vez que estimulam as habilidades de observação, descoberta e compreensão de problemas do entorno (Marçal, Andrade e Viana, 2017).

Cabe destacar, porém, que, de acordo com Marçal, Andrade e Viana (2017), durante aulas de campo, alunos e professores se deparam com obstáculos que podem comprometer a aprendizagem. A dificuldade no acesso à informação acarreta, por vezes, em um baixo potencial educativo dessas aulas. Refletindo sobre isso, se considerou, no presente momento, a utilização de tecnologias digitais para apoio a tais práticas pedagógicas.

Sendo assim, com base no panorama supracitado, esta pesquisa selecionou como objetivo geral promover o desenvolvimento da AC em alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, em aulas de campo realizadas em espaços não formais de aprendizagem, com a utilização de tecnologias ubíquas. Como questão norteadora, investigou-se quais são as influências das Aulas de Campo Ubíquas (UFC's) nos processos infantis de construção de conceitos científicos para resolução de problemas cotidianos.

Fundamentação teórica

Muito se tem deliberado a respeito dos caminhos para uma Educação em Ciências de qualidade no âmbito do Ensino Formal (Almeida, 2016; Delizoicov e Lorenzetti, 2001; Marques e Marandino, 2018; Pizarro e Junior, 2015; Trivelato e Tonidandel, 2015). Em meio a esse panorama marcado por permanentes discussões, é possível notar um constante movimento de busca por caminhos para a formação de indivíduos capazes de articular o conhecimento científico com intervenções em sua realidade social. É justamente situado nesse movimento que se encontra o conceito de "Alfabetização Científica".

Alfabetização Científica

A Alfabetização Científica (AC) possui distintas traduções de acordo com a língua original, sendo a expressão inglesa traduzida como "Letramento Científico" e a expressão francesa e espanhola como "Alfabetización Científica" (Marques, Júnior e Marandino, 2017). O termo foi usado pela primeira vez por Paul Hurd na década de 1950 como Scientific Literacy ou Science Literacy (Catanozi, 2015).

Esta pesquisa optou pela utilização do termo "Alfabetização Científica", em detrimento das expressões que utilizam as palavras "Letramento", "Enculturação" ou "Cultura". Tal escolha se fundamenta na denotação libertadora e crítica dada por Freire (1988) para o termo "Alfabetização". Com suas críticas à educação bancária, Freire propõe uma nova maneira de 'educar para transformar', contemplando o contexto do educando para que ele seja capaz de fazer uma leitura crítica do mundo à sua volta (Nascimento, Moraes e Machado, 2015). O autor destaca que é necessário aprender não apenas para nos adaptar, mas, sobretudo para transformar a realidade e para nela intervir, recriando-a. De igual forma, o conceito de "Alfabetização Científica", desde o século passado, está associado à formação da consciência crítica do cidadão e à possibilidade de sua intervenção na sociedade para transformá-la.

O processo de desenvolvimento da AC ocorre dentro e fora do ambiente escolar e, de acordo com Marques, Júnior e Marandino (2017), envolve ações como: a) promoção de diálogos e aproximações com a cultura científica; b) apropriação de saberes relacionados a termos e conceitos

científicos, à natureza da ciência, às relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade; c) promoção de condições necessárias à realização de leituras críticas da realidade, à participação no debate público, à tomada de decisão responsável, à intervenção social em uma perspectiva emancipadora e de inclusão social.

Discussões sobre esse termo têm ocupado um lugar de destaque em pesquisas recentes no campo da educação em ciências. Em uma revisão bibliográfica sobre tal assunto, Marques e Marandino (2018) ressaltam recorrentes pesquisas que associam tal conceito tanto à promoção de condições de acesso ao conhecimento científico quanto a sua apropriação no Ensino Formal para participação nos processos de tomada de decisão. De acordo com as autoras, foi possível verificar que o conceito de alfabetização científica se reveste de um viés democratizante, objetivando a inclusão social da população através da participação no debate público sobre questões relacionadas com a ciência. Isso evidencia, portanto, que tal enfoque de ensino está associado à apropriação conhecimentos científicos para utilização em práticas sociais. Ainda em relação ao paradigma atual nas discussões sobre alfabetização científica, notou-se que esta pode ser considerada como um processo contínuo e permanente, que ocorre em outras instâncias para além da escola (Almeida e Campos, 2019; Dias et al., 2017; Morales, 2018; Portela, 2018; Silva, 2018).

Aula de Campo Ubíqua

Pensando sobre estratégias criativas para o desenvolvimento da AC, torna-se relevante destacar as possíveis contribuições das Aulas de Campo na promoção de reais situações de aprendizagem. Dias et al. (2017) salientam que esta é uma metodologia eficaz justamente pela sua riqueza de detalhes e, também, por sua característica de articular conteúdos curriculares advindos da prática de cada aluno, oportunizando-os situações de leitura do mundo onde se situam (Dias et al., 2017). Elas, portanto, ampliam as possibilidades de ensino e aprendizagem por meio de experiências reais e proporcionam uma abordagem ao mesmo tempo mais complexa e menos abstrata dos fenômenos a serem estudados (Marçal, Andrade e Viana, 2017).

Ainda, de acordo com Morales (2018), a saída a campo proporciona uma experiência direta com o que foi estudado em sala de aula, promovendo a curiosidade dos alunos e influenciando positivamente em seu desenvolvimento cognitivo. Portela (2018) acrescenta ainda que esta metodologia é uma ferramenta que favorece momentos ricos e profundos de aprendizagem que despertam interesse, enquanto ensinam a criança a observar, valorizar e refletir sobre o ambiente ao seu redor.

Uma vez esclarecidas algumas de suas vantagens para a promoção da AC, cabe aqui uma delimitação do termo Aula de Campo. Para Campos (2015), esse conceito se refere àquelas práticas realizadas em ambientes naturais (parques, reservas, lagos, praias) ou em ambientes fechados (empresas, museus e centros de educação ambiental). Entende-se, portanto, que esse termo pode ser definido como práticas pedagógicas ocorridas em diferentes espaços não formais de aprendizagem.

Dentre as características mais representativas da saída de campo podemos destacar: concomitância dos processos de observação e descrição, a possibilidade de observação direta e leitura da paisagem, a possibilidade de resolução de problemas, como a recuperação de áreas ambientais (reflorestamento etc.) e o comprometimento do trabalho colaborativo entre os alunos (Sánchez e Pizzinato, 2006). Para Varejão, Silva e Silva (2010) e Shakil, Faizi e Hafeez (2011), a aula de campo é dividida em três fases, as quais foram especificadas na Figura 1.

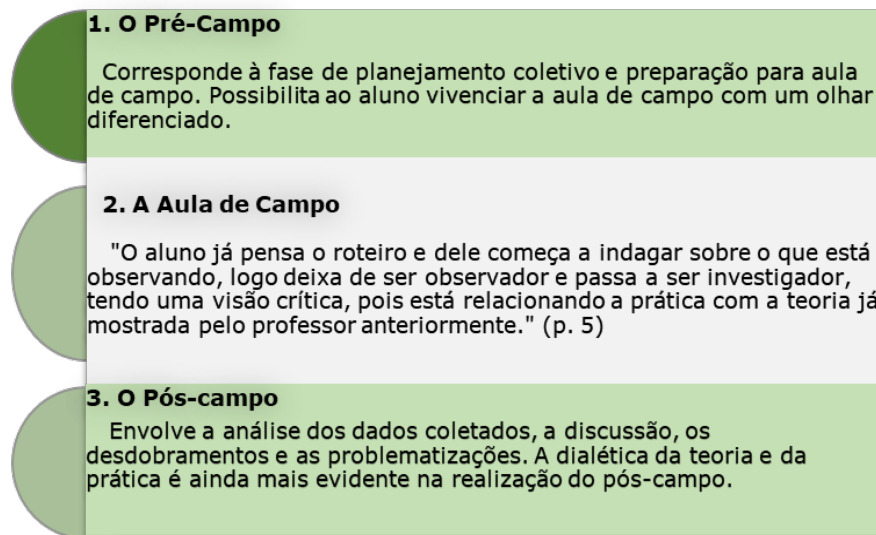


Figura 1.- Etapas da Aula de Campo. Fonte: Varejão, Silva e Silva (2010).

A primeira etapa se constitui de momentos de aulas preparatórias e de delimitação dos objetivos do trabalho de campo, a segunda, da realização da aula em um espaço de não-formal de aprendizagem pautada na investigação e, por fim, a terceira etapa, quando ocorre a sistematização do saber e a organização dos registros (Campos, 2015).

É importante ressaltar que, dentro desta metodologia, é possível realizar uma avaliação dos conhecimentos produzidos pelos sujeitos através de uma comparação entre os conhecimentos construídos no pré-campo com aqueles sistematizados no pós-campo, momento em que novas teorias e conclusões são criadas. Portanto, os dados gerados no pós-campo podem ser o principal momento de avaliação da atividade, podendo ser aproveitados para comentários adicionais, considerações posteriores e discussões sobre particularidades observadas (Ribeiro et al., 2016).

Considerando as etapas supracitadas, durante o planejamento dessas aulas há professores que optam pela incorporação de tecnologias digitais ubíquas, dando origem ao que se conhece como Aula de Campo Ubíqua (UFC). Sobre esse conceito, esta pesquisa considera os apontamentos de Marçal, Andrade e Viana (2017, p. 1) que o define como "práticas educativas realizadas em campo com suporte das tecnologias móveis e ubíquas". Isso significa, portanto, a incorporação de ferramentas digitais onipresentes, sensíveis ao contexto e adaptáveis a esse contexto para apoio às atividades investigativas.

O termo aula de campo ubíqua, portanto, será delimitado nesta pesquisa como práticas pedagógicas realizadas em ambientes naturais – tais como parques, reservas, lagos, praias etc. – com o apoio e a utilização de tecnologias ubíquas (Campos, 2015).

Aprendizagem Ubíqua / Tecnologia Ubíqua (TU)

A Aprendizagem Ubíqua é aquela que está disponível a qualquer momento, sendo a curiosidade infantil saciada através do acesso a dispositivos móveis conectados em rede, que fazem com que as informações se transformem em novos conhecimentos. (Costa e Salvador, 2015). Aprender de forma ubíqua envolve o uso de Tecnologia Ubíqua, um conceito que foi criado pelo cientista Mark Weiser com o objetivo de transmitir a ideia da presença dos computadores em todos os lugares e em todos os momentos, auxiliando o ser humano de forma (im)perceptível. Foi traduzido do inglês, “ubiquitous technology” e utilizado pela primeira vez em 1988 (Delgado, 2013). Em outras palavras, esse termo compreende a onipresença dos recursos da informática no dia a dia das pessoas (Marçal et., 2017).

Segundo Marçal et al. (2017), os sistemas desenvolvidos ubíquos devem ser projetados para auxiliar as pessoas de forma proativa, transparente e casual na execução das suas atividades cotidianas. Além disso, para que uma tecnologia seja considerada ubíqua, conforme aponta Rosseto (2014), esta precisa conter alguns elementos básicos indispensáveis. São eles: dispositivos interconectados em qualquer lugar e momento, sendo também distribuídos e acessíveis de forma transparente; interações com os equipamentos de forma oculta; dispositivos conscientes de contexto, otimizando, assim, a sua operação no ambiente e sistemas autogovernáveis que funcionem através de decisões inteligentes. Para esta pesquisa, serão considerados tais aspectos como delimitadores do conceito de Tecnologia Ubíqua.

Potencial das interações nos processos de construção de significados

Esta seção tem como foco destacar o papel das interações dentro dos processos infantis de (Re)Construção de Significados sobre Conceitos Científicos, favorecendo o desenvolvimento da AC. Escolheu-se investigar tais processos porque a construção cognitiva desses saberes é um dos alicerces da Alfabetização Científica (Marques e Marandino, 2018).

É possível conceber as interações, através da linguagem, como um dos eixos centrais do processo de ensino e aprendizagem (Vygotsky, 1989). Segundo Paviani (2012), os contextos de ensino produzidos por meio das trocas interpessoais contêm características e elementos que oportunizam aos alunos que reestruturam seus pensamentos e reelaborem novos sentidos sobre conceitos científicos. Assim, para que a criança consiga se apropriar de conceitos e construir significados relativos às ciências, é necessário que o professor estabeleça, em relação ao que ensina, mediações significativas por meio de interações professor/aluno nas situações enunciativas de ensino-aprendizagem (Paviani, 2012).

Portanto, com base, em tais concepções, pode-se afirmar que a aprendizagem de conceitos no contexto social do ensino de ciências ocorre por meio das interações dialógicas, nas quais as explicações e os argumentos das crianças se apresentam enquanto ferramentas da linguagem e do discurso para evidenciar a construção de significados. É possível concluir também que, ao aperfeiçoarmos o desempenho comunicativo nos contextos de ensino, teremos maior possibilidade de uma aprendizagem efetiva. Além disso, os recursos semióticos (palavras, gestos, expressões faciais etc.) empregados no discurso têm potencial para revelar como as crianças significam conceitos (Sessa e Trivelato, 2017).

Nesse sentido, pensando em estratégias que promovam essas situações entre as crianças, Grandi e Motokane (2012) apontam que as aulas de campo favorecem a interação sociocultural e, quanto mais rica esta for, maior potencial ela terá para desenvolver a capacidade linguística, verbal e simbólica, bem como maior o acervo cognitivo de percepções sensoriais que a criança poderá acumular (Ibid, 2012).

A abordagem de ensino: Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS

Quando uma aula de campo assume uma perspectiva investigativa, que é justamente a adotada no presente trabalho, ela aproxima-se substancialmente da abordagem CTS, cujo princípio se baseia na construção do conhecimento por meio da interação do sujeito com o meio físico e social, mediado pelo professor que promove reflexões sobre o relevante papel da ciência e da tecnologia na sociedade (Trevisan e Silva-Forsberg, 2014).

Corroborando com essa ideia, Costa, Ribeiro e Zompero (2015) definem que o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente é necessário para a Alfabetização Científica, pois, sem esta compreensão, o aluno carecerá de informações e, conseqüentemente, de condições necessárias para participar de decisões sociais e exercer sua criticidade na transformação desta mesma sociedade em que vive. Portanto, com base nesta assertiva, a presente pesquisa possui como alicerce a abordagem de ensino supracitada.

Metodologia

Sujeitos participantes

Foram convidados doze alunos de uma escola pública municipal situada na zona oeste da cidade do Rio de Janeiro, todos inseridos em uma turma do segundo ano do Ensino Fundamental, para participar de uma Aula de Campo Ubíqua envolvendo o uso de tecnologia ubíqua em um ambiente natural. Todos os alunos eram moradores de áreas cobertas predominantemente pela Mata Atlântica. Convém destacar que esta pesquisa foi autorizada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro – SMS/RJ (Brasil) em 16 de abril de 2018, via Parecer Consubstanciado de número 2.916.226. Cabe pontuar também que desenvolver Aulas de Campo (AC) desde os anos iniciais de escolaridade, isto é, mesmo antes de o aluno dominar o sistema de escrita, auxilia nos processos de aprendizagem por descoberta e de apropriação da escrita futuramente. A AC, portanto,

colabora de forma incisiva nesse processo de apropriação do sistema de escrita (Silva, 2018).

Contexto da escola

A Instituição de ensino selecionada para esta pesquisa está situada ao lado da serra de Grumari, no bairro de Barra de Guaratiba, sendo o público infantil atendido por ela composto principalmente por alunos imersos nos territórios de manguezal e de florestas ombrófilas do entorno, ecossistemas marcados pela presença de inúmeros problemas socioambientais. Verificou-se que, assim como em Legey et al. (2012), que sinalizaram a carência de abordagens pedagógicas diversificadas em sala de aula, sendo o livro didático o recurso dominante nas classes de Ciências, a escola selecionada para esta pesquisa não explorava os espaços do seu entorno durante suas atividades pedagógicas, delimitando-se apenas em um ensino a partir de materiais enviados pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, como, por exemplo, os Cadernos Pedagógicos. Sendo assim, partiu-se da premissa de que, através de um ensino pautado na AC, tais crianças teriam potencial para se tornarem agentes transformadores da realidade onde vivem.

Espaço não formal de aprendizagem Sítio Roberto Burle Marx

Além da escola, escolheu-se o espaço não formal de aprendizagem Centro Histórico Sítio Roberto Burle Marx (SRBM) como segundo local de pesquisa. Nele ocorreu uma Aula de Campo Ubíqua, isto é, uma prática pedagógica envolvendo a utilização de tecnologia ubíqua (Campos, 2015) com os alunos da referida unidade escolar. A escolha deste ambiente natural se justifica no fato de que o SRBM está situado no entorno da instituição selecionada, sendo acessível a toda comunidade escolar. Além disso, muitas crianças já apresentavam conhecimentos prévios sobre o local, algo positivo, de acordo com Mamede e Zimmermann (2005), para potencializar situações reais de contato com o conhecimento científico.

O Sítio Burle Marx é uma unidade especial do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, órgão do Ministério da Cultura do Brasil. Abriga uma das mais importantes coleções de plantas vivas do planeta e recebe diariamente visitantes e pesquisadores de todo o mundo. Foi construído em 1973 pelo artista plástico e arquiteto-paisagista Roberto Burle Marx.

Método da pesquisa

Esta investigação se desenvolveu em quatro etapas principais, conforme mostra a Figura 2.

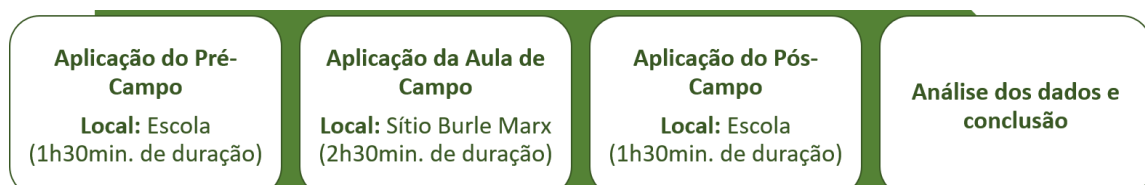


Figura 2.- Método da Pesquisa.

Durante o Pré-Campo, as crianças observaram plantas secas no jardim da escola e participaram de uma roda de conversa com cinco questões norteadoras: quais são as possíveis causas da morte das plantas do pátio

da escola? Quais as semelhanças e diferenças entre elas? O que podemos fazer para mantê-las vivas? Elas sobrevivem sob os mesmos cuidados? Que cuidados são esses?

Após discutir sobre suas hipóteses iniciais, os participantes realizaram um contato inicial com a Tecnologia Ubíqua chamada "Sítio Roberto Burle Marx" (Figura 3), que foi utilizada por eles posteriormente, durante a aula de campo ubíqua nos espaços naturais do Sítio Burle Marx. Pode-se dizer que esta tecnologia ubíqua é um software específico do SRBM, que se propõe a ser uma ferramenta eficaz de apresentação automática de espécies botânicas, disponível gratuitamente para quaisquer dispositivos móveis Android, através da Plataforma Proximal UniCarioca. Foi desenvolvida em 2018 por alunos bolsistas de iniciação científica do Núcleo de Computação Aplicada (NUCAP) da UniCarioca.

Tal Tecnologia Ubíqua foi selecionada para esta pesquisa por duas razões principais: a) porque se enquadra em todos os requisitos apontados por Rosseto (2014) como indispensáveis para que uma tecnologia seja considerada ubíqua; b) porque apresenta de forma inteligente e proativa informações científicas sobre o Sítio Roberto Burle Marx pertinentes para o contexto desta UFC.



Figura 3.- Logo da Tecnologia Ubíqua "Sítio Roberto Burle Marx"; Menu com suas funções principais. Fonte: Aplicativo "Sítio Roberto Burle Marx" <https://proximal.unicarioca.edu.br/portal/sitio-roberto-burle-marx/>.

O objetivo deste contato inicial das crianças com a tecnologia ubíqua foi de repertoriá-las ao universo do SRBM, bem como de familiarizá-las com conceitos científicos que possivelmente encontrariam ao longo da Aula de Campo Ubíqua, evento que ocorreu posteriormente. Ainda nesta ocasião, a pesquisadora expôs aos alunos todas as funções e usabilidade da referida ferramenta, sanando eventuais dúvidas que surgiam.

Durante a aplicação da Aula de Campo, que envolveu a visita ao Sítio, os participantes se dividiram em 3 equipes de pesquisa, cada uma delas com 4 alunos, e conheceram todo o território dos jardins (Figura 4). Este roteiro os possibilitou explorar coletivamente diversas plantas e descobrir quais delas se assemelhavam às que sobreviviam em sua escola, suas características físicas, bem como condições de ambiente favoráveis para manutenção de sua sobrevivência. Descobriram também a importância desses jardins para

o cenário global, fazendo registros escritos dos dados obtidos. A UFC envolveu a utilização da TU "Sítio Roberto Burle Marx" através da distribuição de 1 smartphone por equipe, que foi explorado livremente pelas crianças.



Figura 4.- Trecho dos Jardins do Centro Histórico Sítio Roberto Burle Marx. Autoria Própria.

Por fim, no Pós-Campo, o qual ocorreu posteriormente no espaço escolar, os participantes discutiram e registraram coletivamente os resultados alcançados. Também, foram retomadas para discussão as questões norteadoras realizadas no Pré-Campo, a fim de confrontar as hipóteses iniciais dos alunos com suas conclusões sobre o assunto.

Método de análise dos dados

Ao longo da aplicação das três etapas da UFC, todas as falas dos participantes foram gravadas através de um smartphone e transcritas manualmente pela pesquisadora. Após isso, esse corpus foi analisado sob a luz da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiuzzi (2006), que envolveu percorrer quatro fases distintas: unitarização dos dados, categorização, captação do novo emergente e auto-organização.

Os discursos infantis com marcas de conceitos científicos que apareceram ao longo desse percurso de análise foram classificados em três categorias distintas:

- Apresentou saberes de forma satisfatória
- Apresentou saberes de forma parcial
- Conceito utilizado de forma incoerente com a situação comunicativa

Entendeu-se como "apresentação satisfatória" as falas que apresentaram saberes associados a conceitos científicos condizentes com os dispostos em Lorenzi (2003), utilizados de forma coerente com o contexto de comunicação. Também, falas que apresentaram termos próprios do vocabulário científico (palavras técnicas, terminologias etc.), aplicando-os coerentemente em situações reais de comunicação que envolviam a resolução de desafios próprios do cotidiano. Os casos em que a criança não citou o conceito, entretanto o significado do mesmo apareceu através paráfrases e palavras sinônimas às dispostas em Lorenzi (2003), associando-se de forma coerente com o contexto comunicativo, foram

também considerados pela pesquisadora.

Por outro lado, entendeu-se como “apresentação parcial” de saberes associados ao conceito científico as falas infantis que mostraram parcialmente marcas de conteúdos científicos sobre plantas tropicais dispostos em Lorenzi (2003), isto é, fragmentos de conhecimentos sobre determinado conceito, aplicados em situações comunicativas coerentes com o sentido dele.

Por fim, entendeu-se como “conceito utilizado de forma incoerente com a situação comunicativa” as falas dos participantes que apresentaram marcas de conteúdos sobre conceitos científicos presentes em Lorenzi (2003) de forma equivocada e/ou como cópias da TU, porém as cópias não tinham relação com a situação comunicativa.

Resultados e discussões

As três etapas da UFC foram aplicadas com as mesmas crianças, em dias e momentos distintos, dentro do período de uma semana.

O Pré-Campo

Nesta etapa, que corresponde à fase de planejamento coletivo e preparação para aula de campo, as crianças observaram plantas situadas no pátio da escola e levantaram algumas hipóteses sobre as possíveis causas da morte de algumas dessas espécies (Figura 5).



Figura 5.- Etapa do Pré-Campo no pátio da escola. Autoria Própria.

Nesse sentido, a apresentação inicial do aplicativo “Sítio Roberto Burle Marx” corroborou com essa postura questionadora e reflexiva dos participantes, uma vez que auxiliou de forma eficaz na motivação dos participantes para a saída a campo e no surgimento de situações significativas de discussão. Verificou-se que eles se sentiram estimulados a utilizá-la, bem como a dialogar em grupo sobre assuntos relacionados com o tópico “cultivo”, tema que estava diretamente relacionado com a resolução da situação-problema levantada neste pré-campo. Corroborando com este pensamento, Sessa e Trivelato (2017) defendem que o resgate de situações problematizadoras para as aulas, que sejam do interesse das crianças, potencializa reais situações de aprendizagem.

Também sobre o tópico “cultivo”, observou-se que os participantes conheciam muitos sentidos que giravam em torno de diferentes conceitos, entretanto nenhuma criança citou diretamente termos científicos. Coube à pesquisadora perceber os significados presentes nessas falas, entendendo que mesmo nas manifestações verbais menos organizadas havia tentativas de aproximação com o vocabulário das ciências e, portanto, esses discursos não poderiam ser classificados como falas defasadas, mas, no lugar, seriam vistos como potenciais.

Ainda, através da Tabela 1, verificou-se que as crianças conheciam, principalmente, significados associados aos conceitos de “irrigação”, “cultivo a pleno sol”, “solo” e “margem espinhosa”. Entretanto, sobre o conceito de “cultivo a pleno sol”, este foi algumas vezes utilizado de forma incoerente com a situação comunicativa. Tal fato revela que os participantes ainda não conheciam algumas especificidades das plantas, relacionadas com as técnicas de cultivo.

Tópico científico	Conceitos identificados nas falas infantis	Total de ocorrências	Saberes satisfatórios	Saberes parciais	Conceito utilizado de forma incoerente
Cultivo	Cultivo a pleno sol	8	4	1	3
	Cultivo isolado/ grupo	2	--	2	--
	Cultivo a meia-sombra	1	1	--	--
	Solo	5	5	--	--
	Irrigação	8	7	--	1
Características das espécies	Pigmentação da folha	5	1	3	1
	Folhas lanceoladas	2	2	--	--
	Margem espinhosa	6	5	--	2
Nomes	Nome popular	2	2	--	--
Ciclo	Floração	1	--	1	--
TOTAL:		41	27	7	7

Tabela 1.- Conceitos identificados nas falas infantis durante o Pré-Campo.

A respeito das características das espécies, foi possível perceber que as crianças dominaram com mais facilidade saberes associados à “pigmentação das folhas” e à sua “margem espinhosa”. Sobre identificação de nomes de plantas, apenas um participante apresentou conhecimentos relacionados com o nome popular de duas espécies. Por fim, a respeito do ciclo das

plantas, somente um participante citou fenômenos que ocorrem durante o período de “floração”.

Acredita-se que todos esses saberes prévios observados no pré-campo sejam um ponto positivo para a obtenção de resultados efetivos nas etapas seguintes da UFC. Assim, partiu-se da premissa de que é possível partir desses conhecimentos, presentes nas falas das próprias crianças, para discutir, investigar e apresentar novas ideias e termos científicos.

No momento do contato inicial com a tecnologia ubíqua “Sítio Roberto Burle Marx”, as crianças se mostraram curiosas, críticas e questionadoras, sendo tratadas pela pesquisadora como protagonistas do seu próprio processo de aprendizagem. Alguns exemplos dos diálogos ocorridos neste momento podem ser vislumbrados no Quadro 1.

Participante 8: Ô tia, quem é que cuida das plantas lá no Sítio? Elas ganham tudo que elas precisam ou está largado?

Pesquisadora: Fiquem tranquilos que os jardineiros cuidam das plantas. Uma curiosidade: vocês iriam preferir perguntar sobre as plantas para os jardineiros ou mexer no aplicativo?

Todos os participantes: Aplicativo! / A gente quer o celular tia! / Eu posso segurar o celular o passeio todo? / Tia ‘deixa eu’ segurar o celular! [entre outras respostas do gênero].

Participante 3: Tia, lá tem planta carnívora?

Pesquisadora: Não sei, nós vamos ter que descobrir!

[todos ficaram muito empolgados com a ideia de investigar as plantas do Sítio Roberto Burle Marx através do aplicativo].

Participante 7: Vai ser tipo caça ao tesouro para achar essas plantas!

[muita agitação e euforia].

Quadro 1.- Recorte dos diálogos ocorridos durante o Pré-Campo.

Tal postura pode ser associada ao pensamento de Marques e Marandino (2018), que caracterizam os discentes como sujeitos dotados de cultura e, também, produtores de cultura.

A saída a campo

Nesta etapa, em que o sujeito deixa de ser observador e passa a ser investigador, os participantes puderam conhecer todo o território dos jardins do SRBM. Este roteiro os possibilitou uma exploração coletiva das espécies vegetais do local, bem como sanou possíveis curiosidades a respeito de sua origem e história. Favoreceu também a descoberta da importância desses jardins para o cenário global e sua representatividade

A figura 6 ilustra um dos momentos vivenciados pelos participantes. Notou-se durante esta atividade que, conforme foram ocorrendo as interações entre aluno-aluno, aluno-tecnologia, aluno-pesquisador e aluno-natureza, alguns conceitos foram citados de forma direta nos discursos infantis, algo que não ocorreu no pré-campo. Tal fato revela uma

apropriação gradativa de conceitos científicos, tendo como parâmetro a primeira etapa da UFC.



Figura 6.- Etapa da Saída a Campo nos territórios do SRBM. Autoria Própria.

Para Almeida e Campos (2019), uma atividade lúdica alicerçada em interações garante um ensino mais produtivo, uma vez que provoca a motivação necessária à ampliação do desenvolvimento cognitivo do discente. O Quadro 2 ilustra que essa afirmação se concretizou ao longo desta pesquisa.

Termos científicos citados de forma direta pelas crianças durante o Pré-Campo	Termos científicos citados de forma direta pelas crianças durante a saída a campo
-----	Cultivo a meia-sombra
	Cultivo a pleno sol
	Irrigação a intervalos
	Solo umedecido
	Nome Popular

Quadro 2.- Comparativo de conceitos citados no Pré-Campo e na Saída a Campo.

Verificou-se, por fim, que um trabalho pautado na perspectiva de que o aprendizado em ciências abrange mais do que saber teorias e definições, “significa saber associá-las às questões que se apresentam como desafios ou problemas a serem resolvidos” (Sessa e Trivelato, 2017, p. 23), pode trazer como resultado a formação de sujeitos capazes de articular conhecimentos científicos para intervir diretamente em sua realidade. Todos os dados coletados durante a exploração dos territórios do SRBM evidenciaram que esta prática pedagógica propiciou, mais do que a memorização de conceitos científicos, a inserção dos participantes no contexto da produção de um conhecimento sobre as Ciências útil à sua vida cotidiana (Varejão, Silva e Silva, 2010).

O Pós-Campo

O pós-campo envolveu uma retomada às problematizações levantadas no pré-campo, a análise e discussão dos dados coletados durante a saída a campo e, por fim, o delineamento de possíveis desdobramentos para a investigação. Ratificando os apontamentos de Ribeiro et al. (2016), nesta etapa de fato foi possível realizar uma avaliação mais precisa dos conhecimentos produzidos pelos sujeitos. Isso se deu, principalmente, através de uma comparação entre os discursos construídos no pré-campo com aqueles sistematizados no pós-campo.

No primeiro momento, a pesquisadora desafiou-os a relembrar as espécies exploradas durante a saída a campo. Os participantes citaram com certa rapidez o nome de cada uma delas e, além disso, lembraram também o nome de outras plantas vistas ao longo do trajeto, mas que não foram objeto de estudo da investigação. Tal fato evidencia que o conhecimento deles sobre espécies vegetais transcendeu o total de plantas inicialmente planejado pela pesquisadora. Acredita-se que isso se deva ao fato de que, como as aulas de campo proporcionam o contato dos estudantes com múltiplas experiências, corroborado pelas interações com objetos de aprendizagem e com as relações estabelecidas entre as pessoas e o meio (Campos, 2015), grande parte do que foi vivenciado ao longo dela acabou sendo algo significativo para os participantes, e, portanto, aumentou-se a possibilidade de promoção de reais aprendizagens.

A seguir, iniciou-se a retomada das problematizações levantadas no pré-campo. Durante essas discussões, os alunos apresentaram respostas com marcas de conceitos científicos e, em alguns momentos citaram de forma direta termos próprios do universo das ciências, algo que aconteceu de forma menos recorrente durante a saída a campo e que não ocorreu no pré-campo. Isso foi evidenciado abaixo, no Quadro 3.

Termos científicos citados de forma direta durante o Pré-Campo	Termos científicos citados de forma direta durante a saída a campo	Termos científicos citados de forma direta durante o Pós-campo
---	1. Cultivo a meia-sombra	1. Cultivo a meia-sombra
	2. Cultivo a pleno sol	2. Cultivo a pleno sol
	3. Irrigação a intervalos	3. Irrigação a intervalos
	4. Solo umedecido	4. Solo umedecido
	5. Nome Popular	5. Nome popular
		6. Irrigação
		7. Pigmentação da folha
		8. Cultivo isolado
		9. Cultivo em grupo

Quadro 3. - Comparativo dos conceitos científicos citados pelas crianças no Pré-Campo, na Saída a Campo e no Pós-Campo.

Esses resultados evidenciam que houve um aumento considerável de citações de termos científicos de forma direta nos discursos infantis, conforme foram sendo aplicadas as etapas posteriores da UFC. De acordo com Sessa e Trivelato (2017), a apropriação de determinado conceito está intimamente relacionada ao contexto de aprendizagem deste, ou seja, quanto mais diversificadas as formas de comunicação, maior a possibilidade de compreensão (Ib., 2017). Sendo assim, é possível inferir que esta UFC possibilitou aos participantes variadas formas de comunicação e de interação, algo que culminou em um avanço na apropriação de conceitos científicos.

A seguir, durante a análise e discussão dos dados coletados no SRBM, verificou-se que muitos significados presentes nos discursos infantis durante o Pré-Campo foram renegociados. Eles apresentaram evoluções em sua classificação. Um pequeno recorte desse fenômeno pode ser visualizado no Quadro 4.

Participante	Espécie	Conceito científico	Saberes prévios (Pré-Campo)	Saberes (re)construídos (Pós-Campo)
1	babosa	Cultivo a sol pleno	Apresentou saberes de forma satisfatória	Apresentou saberes de forma satisfatória
		Solo		
		Cultivo isolado/em grupo	Apresentou parcialmente	
7	pleomele	Cultivo a pleno sol	Conceito utilizado de forma incoerente com a situação comunicativa	Apresentou saberes de forma satisfatória
11	Pelo de urso			Apresentou saberes de forma satisfatória
	Samambaia gigante	Irrigação		Apresentou Parcialmente
		Cultivo a pleno sol		Apresentou saberes de forma satisfatória

Quadro 4. – Recorte de significados renegociados presentes nas falas infantis.

Através deste resultado, verificou-se que o uso de variadas ferramentas culturais (palavras, gestos, expressões etc.) em situações reais de interação estimularam as crianças a negociar constantemente novos significados, aperfeiçoando seu desempenho comunicativo. A UFC, portanto, favoreceu a interação sociocultural e, quanto mais rica esta for, maior potencial ela terá para desenvolver a capacidade linguística, verbal e simbólica, bem como maior o acervo cognitivo de percepções sensoriais que a criança poderá acumular (Grandi e Motokane, 2012).

Por outro lado, observou-se através da Tabela 2 que, pensando apenas com base nos dados quantitativos, praticamente não houve um aumento de ocorrências associadas a conceitos científicos, em comparação com o pré-campo. No pós-campo, das 36 ocorrências registradas, foram identificados

42 saberes associados a conceitos científicos, já no pré-campo, das 33 ocorrências registradas, foram identificados 41 saberes associados a conceitos científicos. Assim, houve um aumento de apenas três ocorrências. Entretanto, dentre esses saberes, durante o pós-campo quase todos foram considerados satisfatórios, em detrimento de saberes parciais ou usos de conceitos científicos de forma incoerente com a situação comunicativa. Já no pré-campo, houve um maior número de ocorrências que não foram classificadas como satisfatórias.

Portanto, notou-se que o total de ocorrências que demonstram uma apropriação saberes de forma satisfatória subiu de 27 para 37 entre o pré-campo e o pós-campo, algo que evidencia um ganho de conhecimentos associados a conceitos científicos, uma vez que diversos significados foram renegociados. Nesse caso, as três classificações possíveis, elaboradas para categorizar cada uma das ocorrências, foi o critério qualitativo que, de fato, possibilitou mensurar os reais benefícios da Aula de Campo Ubíqua para a apropriação de conhecimentos pelos sujeitos participantes. Tal critério se sobrepõe às informações quantitativas dispostas na coluna "total de ocorrências".

Tópico científico	Conceitos identificados nas falas infantis	Total de ocorrências	Saberes satisfatórios	Saberes parciais	Conceito utilizado de forma incoerente
Cultivo	Cultivo a pleno sol	3	2	1	--
	Cultivo isolado/em grupo	1	1	--	--
	Cultivo a meia-sombra	9	9	--	--
	Irrigação	3	3	--	--
	Irrigação a intervalos	5	2	1	1
	Solo encharcado	1	1	--	--
	Solo umedecido	2	2	--	--
Características das espécies	Pigmentação da folha	2	1	1	--
Nomes das espécies	Nome popular	15	15	--	--
Ciclo das plantas	Germinação	1	1	--	--
TOTAL:		42	37	3	1

Tabela 2.- Conceitos identificados nas falas infantis: Pós-Campo.

Observou-se também que os conceitos que podem ser considerados mais gerais, como, por exemplo, "solo" e "irrigação", diminuíram sua presença no pós-campo e deram lugar à presença de conceitos derivados desses, porém 'mais específicos', como "solo encharcado", "solo umedecido" e "irrigação a intervalos". Acredita-se que isso se deva ao fato de que as situações reais de interação ocorridas durante a UFC – interações entre aluno-pesquisadora, aluno-aluno, aluno-tecnologia e aluno-natureza – estimularam os participantes a negociar constantemente novos significados (Sessa e Trivelato, 2017) e, como consequência, isso fez com que os mesmos aperfeiçoassem o seu desempenho comunicativo, utilizando palavras e termos cada vez mais específicos.

Por fim, chegou-se à última fase do pós-campo, que envolveu o delineamento de possíveis desdobramentos para a investigação. Nessa fase, a pesquisadora deixou alguns materiais sobre a mesa (canetas esferográficas, cartazes, folhas A4, fotos das cinco espécies, tesoura, cola, lápis), para utilização livre dos participantes, bem como os questionou sobre o que poderia ser feito para ajudar as plantas da escola.

Diante desse desafio, que culminou em diferentes discussões, um dos participantes sugeriu a criação de um guia de cuidados sobre essas espécies, que ensinasse de forma objetiva a toda a escola como cultivar as plantas que estavam secas no jardim. Outro participante ressaltou que este material poderia ser feito em um grande cartaz e colado no refeitório, para que todos pudessem vê-lo diariamente.

A criação de um guia de cuidados não havia sido planejada pela pesquisadora, entretanto, tendo em vista que as crianças se mostraram engajadas em propor uma solução concreta para a situação-problema elaborada no pré-campo, essa ação foi considerada como um possível desdobramento para a referida investigação e, assim, foi posta em prática por todos os participantes.

Portanto, a última fase do pós-campo foi destinada à execução de uma ação capaz de alcançar o objetivo da investigação científica: ajudar as plantas do pátio da escola que necessitavam de cuidados especiais. Nesse sentido, cabe relembrar os apontamentos de Souza e Garcia (2018) sobre o ensino de botânica nos anos iniciais. Para os autores é necessário colocar esse tema dentro do contexto social, cultural, político, ambiental em que se encontra o estudante, não apenas para familiarizar-se com a linguagem botânica (facilitação da apropriação de conceitos, fenômenos e processos), mas também para que sejam aproveitados os conhecimentos da vida e as demandas que estão em torno do meio (como, as questões de saúde pública e de preservação ambiental) (Ibid, 2018). É possível concluir que a presente investigação conseguiu sustentar até o seu final tal enfoque de ensino.

A seguir, iniciou-se o processo de construção do guia de cuidados para as espécies da escola. As crianças, de forma coletiva, manusearam diferentes materiais e elaboraram o referido guia, tendo como base experiências e vivências anteriores, advindas dos conhecimentos construídos ao longo da aplicação das etapas da UFC. Mais uma vez, percebeu-se que os participantes focaram sua atenção na aplicação dos conceitos científicos relacionados, principalmente, com o tema "Cultivo". Eles se sentiram

motivados em coletar esses conhecimentos para informar à comunidade escolar como cuidar de determinadas plantas. Um dos momentos da elaboração desse material pode ser visualizado a seguir, na Figura 7.

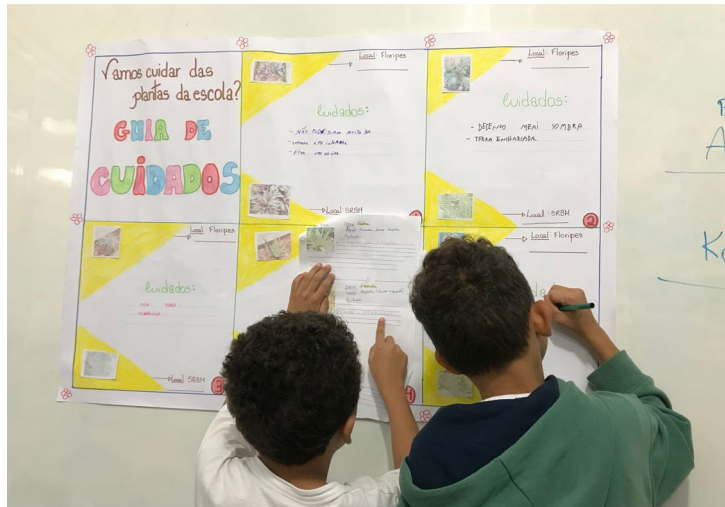


Figura 7.– Momentos finais da construção coletiva do guia de cuidados. Autoria Própria.

Como planejado, o guia foi exposto no refeitório da escola. Os participantes se propuseram a segui-lo diariamente, ajudando no que fosse necessário para cuidar das espécies. O local onde o material foi colado pode ser visualizado na Figura 8.



Figura 8. – Exposição do guia de cuidados no refeitório da escola. Autoria Própria.

Diante desse engajamento, a pesquisadora chamou a atenção dos participantes para a importância de se preservar e cuidar de outros espaços onde se habita, como a casa, a escola, o bairro, a cidade e, também, o país, bem como os espaços naturais do entorno. Ressaltou que, ao redor da escola, há extensos territórios de Mata Atlântica, mas que esses espaços

estão ameaçados pela ação antrópica. As crianças se mostraram preocupadas com este panorama e se posicionaram através dos discursos: "Tia, eu vou ver com a minha mãe, que que ela que pode ajudar..."/ "Eu também tia, lá na praia, 'que tem que' catar o lixo também né." Esses recortes exemplificam que, mais do que aprender sobre as plantas, a UFC aqui desenvolvida possibilitou uma sensibilização para questões relacionadas com a preservação ambiental de diferentes biomas da Mata Atlântica, uma vez que algumas crianças passaram reconhecer e tomar maior consciência da riqueza natural existente em seu bairro e em sua escola, valorizando-a. Resgatando Seniciato e Cavassan (2004), as autoras deixam claro que só cuidamos, respeitamos e preservamos aquilo que conhecemos e que a ignorância traz uma visão distorcida da realidade. Para as autoras, se o cidadão "aprender sobre a dinâmica dos ecossistemas, ele estará mais apto a decidir sobre os problemas ambientais e sociais de sua realidade" (Ibid, 2004).

Conclusões

Esta UFC, realizada em um espaço não formal de aprendizagem situado próximo da instituição de ensino selecionada pela pesquisadora, trouxe como resultado o início da formação de discentes engajados em questões relacionadas com os problemas socioambientais que afligem o seu bairro, sendo capazes de articular conhecimentos científicos com a intervenção em sua realidade. Mostrou-se, assim, ser uma dinâmica de trabalho menos cansativa para a criança e, ao mesmo tempo, mais prazerosa, possibilitando descobertas a partir de experiências vivenciadas fora dos muros da instituição.

Concluiu-se, assim, que é possível obter êxito no ensino de botânica com alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental quando o professor organiza metodologias que consideram o contexto social onde os discentes estão inseridos, bem como suas demandas e problemas, proporcionando o contato significativo com conceitos científicos, como, por exemplo, termos botânicos. Além disso, é possível obter sucesso quando a aula proporciona ao aluno o acesso a informação confiável através de recursos de apoio eficazes, como, por exemplo, tecnologias digitais móveis e ubíquas. Por fim, há maior possibilidade de êxito quando as práticas educativas sobre o tema da botânica estão organizadas em aulas de campo que favoreçam situações de interação entre as crianças em espaços não formais de aprendizagem, situados no entorno da instituição.

Por outro lado, sobre o papel das interações dentro desse processo, é possível concluir que os contextos de ensino produzidos por meio das interações contêm características e elementos que oportunizam aos alunos que reestruturam seus pensamentos e reelaborem novos sentidos sobre conceitos científicos. Assim, a partir do constante contato com diferentes sistemas semióticos e, conseqüentemente, da utilização dos mesmos, os sujeitos têm maiores possibilidades de criar sentidos sobre os elementos do mundo ao redor e negociá-los, tornando os processos de ensinar e aprender mais eficazes, do ponto de vista da renegociação de conceitos.

Diante do exposto, ao retomar o objetivo geral desta pesquisa, conclui-se que a mesma foi capaz de iniciar a promoção do desenvolvimento da AC

com alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, através de uma UFC no Espaço Não Formal de aprendizagem Sítio Roberto Burle Marx.

Para finalizar, cabe uma retomada à questão norteadora desta pesquisa: Quais são as influências das aulas de campo ubíquas nos processos infantis de construção de conceitos científicos para a resolução de problemas cotidianos? É possível respondê-la salientando que as UFCs influenciaram as crianças de forma incisiva em seus processos de (re)construção de sentidos através de quatro elementos principais, que normalmente não formam parte do dia a dia em sala de aula. O primeiro deles são os diversos estímulos sensoriais e afetivos, próprios dos espaços não formais de aprendizagem - contato direto com a natureza, descoberta de novos ambientes etc. O segundo é o uso de um recurso tecnológico facilitador na obtenção de informação confiável ao longo da exploração coletiva de um ambiente, algo que, conforme constatado, motiva a criança para o aprendizado e favorece o surgimento de situações significativas de discussão. O terceiro é a aproximação com a ciência de forma significativa através de situações alicerçadas às reais necessidades dos arredores da comunidade escolar. Por fim, o quarto elemento são as situações reais de interação ocorridas durante a UFC – interações entre criança-pesquisadora, criança-criança, criança-TU e criança-natureza. Acredita-se que elas estimularam os participantes a negociar constantemente novos sentidos e, como consequência, fizeram com que os mesmos aperfeiçoassem o seu desempenho nos momentos de interlocução, utilizando palavras e termos cada vez mais específicos.

Portanto, ao longo dessa trajetória investigativa, constatou-se que todos esses fatores podem ser considerados como influenciadores para o desenvolvimento da competência comunicativa da criança, facilitando os seus processos de (re)construção de sentidos e de apropriação de termos próprios das ciências, bem como a sua capacidade de utilizá-los na resolução de questões socioambientais. O domínio dessas habilidades contribui para a formação de sujeitos alfabetizados cientificamente, isto é, aptos a realizar leituras críticas da realidade, de participar no debate público e de tomar decisões responsáveis, utilizando o conhecimento científico para intervir socialmente em uma perspectiva emancipadora, com vistas ao alcance de melhorias na qualidade de vida da sociedade.

Referências bibliográficas

Almeida, D. S. (2016). *Recuperação Ambiental da Mata Atlântica* 3ª Ed. Ilhéus, BA: Editus.

Almeida, C., e Campos, P. (2019). Sequência didática eletrônica com testes adaptativos para o ensino de Ecologia do Ensino Fundamental numa plataforma de ensino. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 18(1), 1-18. Recuperado de <http://reec.educacioneditora.net/>

Campos, C. R. P. (2015). Aulas de campo para a alfabetização científica: práticas pedagógicas escolares. *Pesquisas em Educação em Ciências e Matemática*, 6(1), 5-53. Recuperado de https://drive.google.com/file/d/1saTx48ZWSojVvAGGGRI_vjU1Ou0TKn91/view?usp=sharing

Catanozi, G. (2015). Análise de estratégias pedagógicas para a alfabetização científica no ensino Fundamental I à luz da percepção docente *ABRAPEC*, 5(2), 440-452. Recuperado de <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R2197-1.PDF>

Chassot, A. I. (2003). Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, 22(1), 89-100. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbedu/n22/n22a09>

Costa, W. L., Ribeiro, R. F., e Zompero, A. F. (2015). Alfabetização Científica: diferentes abordagens e alguns direcionamentos para o Ensino de Ciências. *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas*, 16(5), 528-532. Recuperado de <http://www.pgsskroton.com.br/seer/index.php/ensino/article/view/3868>

Costa, L. A., e Salvador, L. N. (2015). Ambiente de aprendizagem presencial e virtual integrados com a computação ubíqua: Um mapeamento sistemático da literatura. *XX Congresso Internacional de Informática Educativa, TISE*, 5(2), 211-220. Recuperado de <http://www.tise.cl/Volumen11/TISE2015/211-220.pdf>

Delacerda, A. e Fagundes, D. (2014). As Reservas e Parques Ambientais do Rio de Janeiro. Cidade do Rio, Rio de Janeiro. Recuperado de <http://cidadedorio.com/as-reservas-e-parques-ambientais-do-rio-de-janeiro>

Delgado, V. H. L. (2013). *Tecnologias ubíquas nas aulas de ciências naturais: da surpresa à valorização e utilização plena: um estudo longitudinal* (Tese de Doutorado). Universidade de Lisboa, Lisboa. Recuperado de <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/10662>

Delizoicov, D., e Lorenzetti, L. (2001). Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio Pesquisa em educação em Ciências*, 3(1), 37-50. Recuperado de <https://seer.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/8259>

Dias, M. P. K., Mognhol, T. D., Moura, C. N., Silva, M. S., e Campos, C. R. P. (2017). Aprendendo ciências e desenvolvendo colaboratividade na Floresta Nacional de Pacotuba (ES) por meio de aulas de campo. *InterSciencePlace*, 12(2), 33-50. Recuperado de <http://www.interscienceplace.org/isp/index.php/isp/article/view/644>

Freire, P. (1988). *Pedagogia do Oprimido*. 18ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Grandi, L. A., e Motokane, M. T. (2012). O potencial pedagógico do trabalho de campo em ambientes naturais: o ensino de biologia sob a perspectiva da enculturação científica. *Educere-Revista da Educação da UNIPAR*, 12(1), 453-462. Recuperado de <http://revistas.unipar.br/index.php/educere/article/view/4532>

Legey, A. P., Chaves, R., Mól, A. C. A., Spiegel, C. N., Barbosa, J. V., e Coutinho, C. M. L. M. (2012). Avaliação de saberes sobre célula apresentados por alunos ingressantes em cursos superiores da área biomédica. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 11(1), 203-224. Recuperado de <http://reec.educacioneditora.net/>

Lorenzi, H. (2003). *Plantas Tropicais de R. Burle Marx* (2ª Ed.). Instituto Plantarum de Estudos da Flora. Rio de Janeiro, RJ: Ática.

Marçal, E., Andrade, R. M., e Viana, W. (2017). Mobile Learning em aulas de campo: um estudo de caso em Geologia. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2), 315-336. Recuperado de <http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/17711>

Mamede, M., e Zimmermann, E. (2005). Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(n. extra), 1-4. Recuperado de https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRA320letcie.pdf

Marques, A. L., e Marandino, M. (2018). Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. *Educação e Pesquisa*, 44(1), 170-181. Recuperado de <http://www.periodicos.usp.br/ep/article/view/143528>

Marques, A. C. T. L., Júnior, P. M., e Marandino, M. (2017). Alfabetização científica e crianças: as potencialidades de uma brinquedoteca. *Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 4(1), 1661-1666. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/337422>

Moraes, R., e Galiazzi, M. C. (2006). Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. *Ciência & Educação*, 12(1), 117-128. Recuperado de: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v12n1/08>

Morales, D. A. (2018). La salida de campo como recurso didáctico para enseñar ciencias. Una revisión sistemática. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(3), 3103-3103.

Nascimento, M., Moraes, G. P., e Machado, M. A. D. (2015). Alfabetização Científica E Seus Desafios No Ensino Fundamental Educere. *Representações Sociais, Subjetividade e Educação*, 20(3), 330-342. Recuperado de http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/18615_10275.pdf

Paviani, N. M. S. (2012). Aprendizagem na perspectiva da teoria do interacionismo sociodiscursivo de Bronckart. *Revista Espaço Pedagógico*, 18(1), 560-573. Recuperado de <http://www.seer.upf.br/index.php/rep/article/view/2066>

Pizarro, M. V., e Junior, J. L. (2015). Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. *Investigações em Ensino de Ciências*, 20(1), 208-238. Recuperado de if.ufrgs.br

Portela, J. F. (2018). La salida de campo como recurso didáctico para conocer el espacio geográfico: El caso de la ciudad de Valladolid y de Soria. *Didáctica Geográfica*, 18(1). Recuperado de: <http://didacticageografica.agegeografia.es/index.php/didacticageografica/article/viewFile/384/357>

Ribeiro, G. A. M., Santana, R. C. M., Vieira, L. S. L., Sondermann, D. V. C., e Nobre, I. A. M. (2016). O uso de tecnologias móveis no ensino de ciências: uma experiência sobre o estudo dos ecossistemas costeiros da mata atlântica sul capixaba. *Revista Ibero-Americana de Estudos em*

Educação, 11(4), 2234-2244. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.21723/riaee.v11.n4.9122>

Rosseto, A. G. M. (2014). Computação Ubíqua – Delimitações Conceituais. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. INF - UFRGS. *Tese de Doutorado*. 2014. Recuperado de <ftp://ftp.inf.ufrgs.br/pub/geyer/PDP-Pos/ubicomp/PDP-ubicomp-Anubis.pdf>

Sánchez, Ana Griselda Pérez de; Pizzinato, Liliana Angélica Rodríguez (2006). La salida de campo: una manera de enseñar y aprender geografía. *Geoenseñanza*, 11(2), 229-234. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/360/36012425008.pdf>

Sessa, P. S. e Trivelato, S. L. F. (2017). Interações dialógicas no ensino de Biologia: modos semióticos e o processo de construção de significados nas atividades de campo. *Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 173-195. Recuperado de <http://reec.educacioneditora.net/>

Seniciato, T., e Cavassan, O. (2004). Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. *Ciência & Educação*, 28(2) 133-147. Recuperado de: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n1/10>

Shakil A., Faizi, W., e Hafeez, S. (2011). The need and importance of field trips at higher level in karachi, pakistan. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 2(1), 23-34. Recuperado de: <http://hrmars.com/admin/pics/45.pdf>

Silva, V. R. (2018). Contribuições de uma sequência didática para a promoção da alfabetização científica nos anos iniciais. *Ciência & Educação*, 36(1) 190-203. Recuperado de <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/55995>

Souza, C. L. P. e Garcia, R. N. (2018). Buscando Produções Acadêmicas Acerca Do Ensino De Botânica: Uma Pesquisa De Levantamento Bibliográfico. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 9(3), 54-69. Recuperado de <http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1524>

Trevisan, I., e Silva-Forsberg, M. C, (2014). Aulas de campo no ensino de ciências e biologia: aproximações com a abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS). *Scientia Amazonia*, 3(1). Recuperado de <http://scientia-amazonia.org/wp-content/uploads/2016/06/v3-n1-138-148-2014.pdf>

Trivelato, S. L. F., e Tonidandel, S. M. R. (2015). Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 17(1), 23-34. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/1295/129543057006>

Varejão, J. L., Silva, J. S. R., e Silva, M. B. (2010). Os (des)caminhos da educação: a importância do trabalho de campo na geografia. *Vértices*, 12(3), 187-198. Recuperado de: <https://pdfs.semanticscholar.org/e2a7/fcf8e29097adcdcdf219067d4e1692dad8e7.pdf>

Vygotsky, L. S. (1989). *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes.

Zompero, A. F., e Tedeschi, F. (2018). Atividades investigativas e indicadores de alfabetização científica em alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. *Revista Espaço Pedagógico*, 25(2), 546-567. Recuperado de <http://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8178>