

**ATIVIDADES DE CAMPO E STEAM: POSSÍVEIS INTERAÇÕES NA
CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO EM VISITA AO PARQUE MÃE
BONIFÁCIA EM CUIABÁ-MT****FIELD ACTIVITIES AND STEAM: POSSIBLE DIALOGUES IN THE
CONSTRUCTION OF KNOWLEDGE DURING A VISIT TO THE MÃE
BONIFACIA PARK IN CUIABÁ-MT**

Página | 304

Thiago Beirigo Lopes¹
Everton Soares Cangussu²
Edna Lopes Hardoim³
Germano Guarim-Neto⁴**RESUMO**

Atualmente está sendo bastante utilizada, principalmente no Reino Unido, a metodologia de ensino STEAM, que é um acrônimo de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. Para utilizar essa metodologia ao ensinar, é preciso estabelecer inter-relações entre essas cinco áreas do conhecimento. Nesse sentido, o presente estudo é fruto das discussões realizadas e da atividade solicitadas pela disciplina Tendências e abordagens de pesquisas em ensino de Ciências e Matemática, que ocorreu em julho de 2017, ofertada pelo Programa de Doutorado em Educação em Ciências e Matemática (PPGEC/REAMEC). Seu objetivo foi conjecturar possibilidades de problematizações STEAM na Atividade de Campo durante uma visita ao Parque Mãe Bonifácia, em Cuiabá-MT. Foram realizadas observações não estruturadas com intuito de identificar possibilidades didáticas, por meio de elementos, estruturas e lugares do referido parque. As possibilidades de problematizações encontradas foram as estruturas construídas no parque, sendo as cabanas de descanso, a estátua que faz referência à matriarca do parque e o mirante. Esta última já não existe mais devido a comprometimento em sua conjuntura estrutural, mas pode ser trabalhado devido registros em sites de notícias locais e nacionais. Logo, o estudo mostrou ser possível utilizar a metodologia STEAM para favorecer a construção de conhecimentos de forma inter-relacionada.

Palavras-chave: Atividades de Campo. STEAM. Construção de conhecimento.

ABSTRACT

The STEAM teaching methodology, which is an acronym for Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics, is now widely used, mainly at the UK. To use this methodology in teaching, it is necessary to establish relationships between these five areas of knowledge. In this sense, the present study is the fruit of discussions and

¹ Doutorando em Educação em Ciências e Matemática pelo Programa Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (UFMT). Professor Ensino Básico, Técnico e Tecnológico de Matemática (IFMT). E-mail: thiagobeirigolopes@yahoo.com.br

² Doutorando em Educação em Ciências e Matemática pelo Programa Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (UFPA). Professor Ensino Básico, Técnico e Tecnológico de Matemática (IFMA). E-mail: evertoncangussu@gmail.com

³ Doutora em Ecologia e Recursos Naturais (UFSCar). Professora Titular (UFMT). E-mail: ehardoim@terra.com.br

⁴ Doutor em Ciências Biológicas – Botânica (INPA). Professor Titular (UFMT). E-mail: guarim@ufmt.br

activity requested by the discipline Trends and Approaches of Research in Science and Mathematics Teaching, which occurred in July 2017, offered by the Doctoral Program in Science and Mathematics Education (PPGECM/REAMEC). The objective was to conjecture possibilities of STEAM problematizations in the Field Activity during a fieldclass at the Mãe Bonifacia State Park, in Cuiabá-MT. Unstructured observations were made in order to identify didactic possibilities, through the State Park elements, structures and places. The possibilities of problematizations found were the structures built in the park, being the resting huts, the statue that makes reference to the matriarch of the park, and the belvedere. The latter no longer exists due to compromise in its structural conjuncture, but can be worked due to records on local and national news sites. Therefore, the study showed that it is possible to use the STEAM methodology to favor the knowledge construction in an interrelated way.

Keywords: Fieldclass Activities. STEAM. Construction of knowledge.

1 INTRODUÇÃO

Na sociedade contemporânea, que é caracterizada por constantes mudanças, ampla conectividade e alta velocidade em socializar informações, sobre a escola básica rediscute-se sobre a sua contribuição na formação dos estudantes. Diante dessa realidade, compreender o conhecimento em forma de compartimentos significa representar a realidade por meio de fragmentos, por vezes desconexos.

Impulsionados pelo Movimento Maker⁵ e incrementados pelos conhecimentos e saberes de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM⁶), surge uma proposta de ensino que, a partir de problemas reais, “faz com que os conteúdos disciplinares integrados à estrutura de conhecimento do indivíduo, assumam significado em uma situação concreta” (LORENZIN, 2016, np). A implementação da STEAM como metodologia integrante na educação básica é uma proposta desafiadora que apresenta mudanças nas concepções metodológicas nas práticas de ensino.

Não obstante, as Atividades de Campo têm sido um excelente método para o ensino das Ciências Naturais. Prover aos estudantes o contato direto com os possíveis objetos de estudo, ultrapassando os limites impostos pelas paredes de uma sala de aula, muros que cercam a escola ou páginas de um livro didático, pode vir a ser um método que favoreça o estímulo necessário para que aflore o interesse dos estudantes.

⁵ O Movimento Maker é uma alusão à cultura do “Faça-Você-Mesmo” ou, em inglês, “Do-It-Yourself” (DIY). Este pensamento moderno tem em seu cerne o ideal de que pessoas comuns podem construir, consertar, modificar ou fabricar com suas próprias mãos os mais diversificados tipos de projetos.

⁶ Do inglês Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics.

O presente estudo é fruto das discussões realizadas e das atividades avaliativas solicitadas durante o desenvolvimento da disciplina Tendências e Abordagens de pesquisas em ensino de Ciências e Matemática (TAPECM), que ocorreu em julho de 2017, ofertada pelo Programa de Doutorado em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM/REAMEC), no Polo Cuiabá.

Ao imaginar os possíveis diálogos entre Atividades de Campo e STEAM na construção de conhecimento durante uma atividade no Parque Estadual Mãe Bonifácia, em Cuiabá-MT, e pressupondo a possibilidade de tal diálogo, surgiu a questão de pesquisa: Há a possibilidade de conexões entre a Atividade Campo e o método STEAM? Diante dessa questão de pesquisa, esse artigo tem o objetivo conjecturar, sob a perspectiva social, histórica e cultural, a possibilidade de elaboração de problemáticas subsidiadas pela STEAM na Atividade de Campo durante uma aula de campo no Parque Mãe Bonifácia, em Cuiabá-MT.

Para tanto, a metodologia utilizada a Atividade de Campo, em que contemplou realização de observações não estruturadas, que são observações livres de qualquer parâmetro inicial, com intuito de identificar possibilidades didáticas, por meio de elementos, estruturas e lugares do referido parque. As possibilidades de problematizações encontradas foram as estruturas construídas no parque, sendo as cabanas de descanso, a estátua que faz referência à matriarca que empresta seu nome ao parque e o mirante. Esta última já não existe mais devido a comprometimento em sua conjuntura estrutural, mas pode ser trabalhado devido registros em sites de notícias locais e nacionais. Espera-se, assim, contribuir com a expansão das possibilidades de aplicações problematizadoras do STEAM nas Atividades de Campo.

2 STEAM APLICADO NO ENSINO

A educação baseada em Ciências, Tecnologia, Engenharia, Matemática (STEM⁷) já era um método educacional atraente para estudantes que necessitam aprender de forma fácil e agradável os conteúdos de Matemática, Ciências e Tecnologia. Além disso, um fator motivador para tornar ainda mais atraente, foi transição da educação STEM para educação STEAM em que ocorreu a ocupação de uma grande seção no campo da arte (PARK e KO, 2012). Destacando com essa nova configuração a

⁷ Do inglês Science, Technology, Engineering and Mathematics.

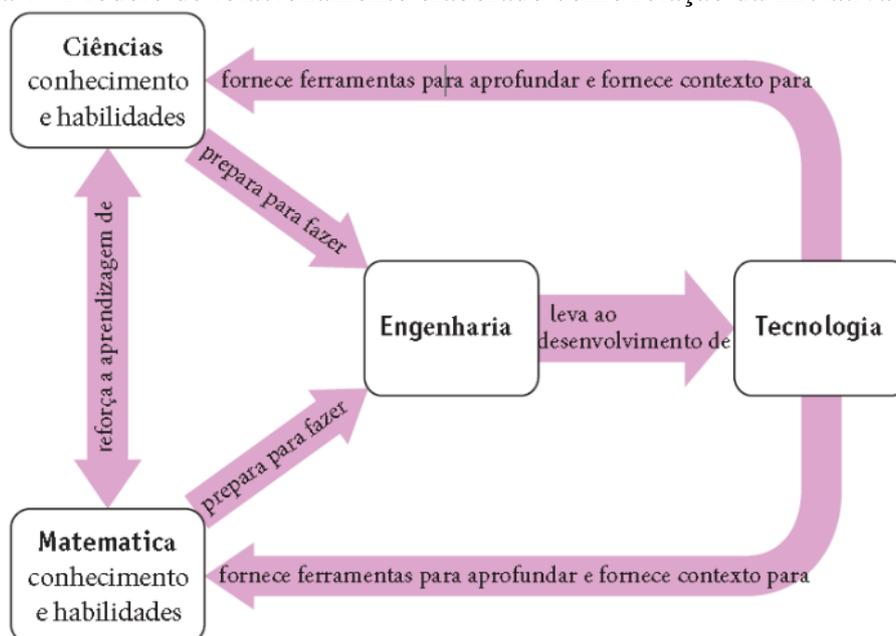
elevação da criatividade, representada pelas Artes, como elemento de grande relevância para a então STEM.

2.1 CONCEITO DE STEAM

STEAM é um acrônimo de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, sendo um modelo educacional que combinou a Arte com o modelo já existente STEM. Segundo Watson e Watson (2013), para entender a integração desses componentes da iniciativa STEM, o distrito da Minneapolis Public School apresenta uma interpretação gráfica de sua relação, como mostrado na Figura 1.

Página | 307

Figura 1 - Modelo de relacionamento elaborado como relação da iniciativa STEM



Fonte: Traduzido de Watson e Watson (2013, p. 1).

Segundo a Yakman (2008), a STEAM pode ser definida nos dois seguintes parâmetros. No primeiro parâmetro, é uma educação onde Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática incluem outras áreas além dos seus próprios padrões. No segundo, é uma educação integrativa que inclui propositalmente assuntos específicos de ensino. Para uma definição mais detalhada, o autor sugeriu uma estrutura em que a STEAM determina a classificação do nível da aprendizagem ao longo da vida, sendo caracterizada conforme os conteúdos acadêmicos.

- O primeiro nível é a aprendizagem ao longo da vida. Esta etapa significa a adaptação ao meio ambiente e a aprendizagem contínua que não são intencionais e inevitável;
- O segundo nível é o aprendizado integrativo. Nesta fase, o estudante aprende a visão geral básica de todos os campos acadêmicos e como eles estão relacionados. Sendo que a melhor maneira é aprender por tópicos. Esta fase de aprendizagem é apropriada para o equivalente à educação infantil e ensino fundamental.
- O terceiro nível é a aprendizagem multidisciplinar. Este estágio permite ao estudante aprender um campo específico e como eles estão relacionados à vida real. O melhor método é aprender por meio da utilização prática dos conhecimentos estudados. Sendo apropriado para o equivalente ao Ensino Médio.
- O quarto nível é o aprendizado disciplinar. Este estágio se concentra em cada estágio educacional, sendo também apropriado para o equivalente ao Ensino Médio.
- O último e quinto nível é o aprendizado específico de conteúdo. Esta etapa trata da pesquisa detalhada de cada campo e é apropriado para o equivalente ao Ensino Médio e ao Ensino Médio Profissionalizante.

Como consequência, segundo Park e Ko (2012), a STEAM não implica em ser uma parte ou campo específico da educação, mas refere-se à transposição de um paradigma geral da aprendizagem profissional para uma aprendizagem ao longo da vida. Sendo organizado com a adição das Artes à essa modalidade de educação existente, especializando-se em uma educação integrada pela Ciência, Tecnologia, Engenharia, Matemática e Arte na escola de ensino básico.

2.2 NECESSIDADE DA STEAM PARA A EDUCAÇÃO NACIONAL

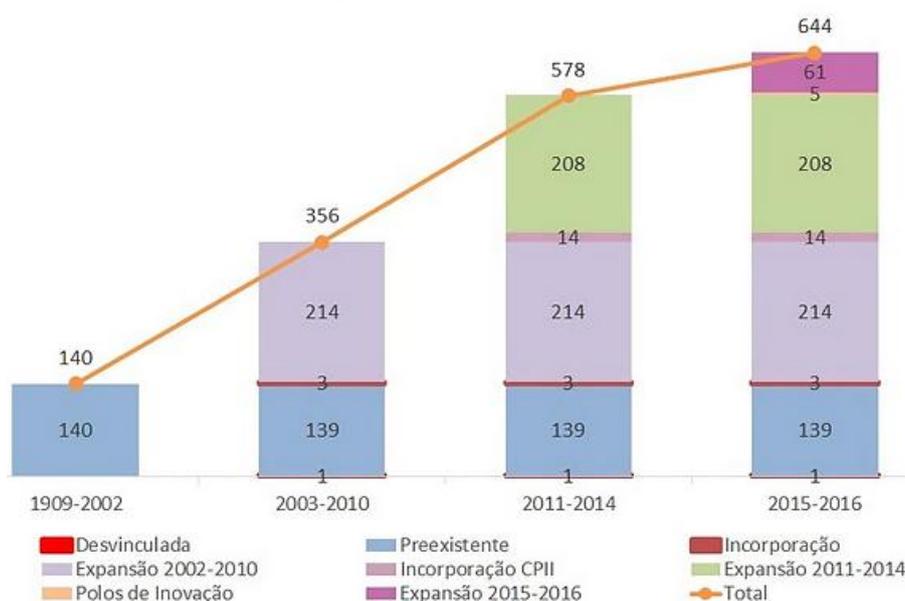
Devido aos baixos interesses e realizações de estudantes do ensino básico americano em Matemática e Ciências, a educação STEM teve sua gênese como solução para essa problemática (PARK e KO, 2012). No entanto, para essa metodologia de ensino faltou algo que hoje é considerado muito importante, que é o elemento que representa a criatividade, as Artes. Ou seja, a inclusão das Artes nessa metodologia veio

como uma inovação necessária para incorporar a criatividade aos elementos de engenharia.

Para o contexto brasileiro, a necessidade da expansão da metodologia STEAM vem com o crescente avanço das escolas técnicas. Segundo Brasil (2016), a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica se configura hoje como importante estrutura para que todas as pessoas tenham efetivo acesso às conquistas científicas e tecnológicas. Ainda afirma que para atender essa modalidade de ensino, essas instituições vêm buscando diversificar programas e cursos com o intuito de elevar os níveis da qualidade da oferta.

A maior contribuição para essa rede de ensino foi em 29 de dezembro de 2008, onde 31 centros federais de educação tecnológica (antigos CEFETs), 75 unidades descentralizadas de ensino (antigas Uneds), 39 escolas agrotécnicas, 7 escolas técnicas federais e 8 escolas vinculadas a universidades deixaram de existir com tais denominações e passaram a integrar os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Atualmente são 644 *campus* dos Institutos Federais ou equivalentes em funcionamento no país, havendo ainda os chamados *campus* avançados que ainda não foram institucionalizados como *campus*, mas já estão em atividade. Na Figura 2, pode ser observada a expansão desde a primeira escola técnica criada em 1909 até as de 2016.

Figura 2 - Expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, em unidades de ensino



Fonte: Brasil (2016).

Atualmente cobrindo todo o território brasileiro, a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica presta um serviço à nação, ao cumprir a sua missão de qualificar profissionais para os diversos setores da economia brasileira, realizar pesquisa e desenvolver novos processos, produtos e serviços em colaboração com o setor produtivo.

Ainda segundo Park e Ko (2012), a educação científica não conseguiu acompanhar as mudanças atuais em Ciência, Tecnologia, Engenharia e os adolescentes que estão acostumados com os vários produtos tecnológicos avançados perdem o interesse. Criando uma lacuna no cultivo da criatividade na educação científica durante os anos escolares. Portanto, ainda segundo o autor, os especialistas defenderam a interação entre Ciência e Arte, porque no pensamento dicotômico de que a arte é ilógica e a Ciência não é criativa podem causar transtornos futuros.

Ao se considerar que as obras realizadas pela engenharia necessitam de criatividade, tanto no quesito de beleza visual dessas obras quanto para solucionar problematizações estruturais dessa mesma obra, é prudente pensar na relação existente entre arte, engenharia e tecnologia. Nesta perspectiva, a educação artística é fundamental para o desenvolvimento dessa criatividade, que é altamente valorizada no modelo educacional moderno. Portanto, a educação artística deve ser adicionada à educação de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática.

2.3 FATORES QUE PODEM CONTRIBUIR PARA UTILIZAÇÃO COM SUCESSO DA STEAM NO AMBIENTE EDUCACIONAL

Para realizar uma educação baseada na metodologia STEAM, segundo Park e Ko (2012), os fatores sobre como inter-relacionar e integrar Ciências, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática, bem como os fatores que são necessários na realização da educação criativa STEAM, além dos fatores já considerados nos componentes⁸, precisam ser decisivos para fazer a criação da STEAM em um sistema de Ciência ou Sistema de Engenharia. Em outras palavras, essa grande quantidade de fatores precisa ser harmonizar de forma criativa e apropriada, juntamente com a base teórica e as aplicações de forma sistemática.

⁸ Considera-se como componente cada área de conhecimento que integra a STEM e STEAM.

Sobre a inter-relação das componentes da STEAM, existem vários questionamentos sobre a utilização de somente parte dessas componentes. Por exemplo, integrações que incluem somente a Ciência (S) e Tecnologia (T) ou a Tecnologia (T) e Engenharia (E) são realizações dessa metodologia? Ainda, qual a diferença entre excursões em centros de pesquisa ou centros de ciência, e como é diferente da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS⁹) existente?

De acordo com Park e Ko (2012), essas questões podem ser respondidas. Primeiramente, os componentes da STEAM possuem um significado importante e deve-se partir das teorias atuais de Ciência contida nos livros didáticos e aumentar sistematicamente a utilização da Engenharia e da Tecnologia ou criar uma nova estrutura de engenharia reversa¹⁰. Podendo a engenharia reversa permitir que os estudantes encontrem as teorias à medida que manipulam os objetos de aprendizagem. Mas para transição suave para o STEAM, os autores supracitados indicam que a primeira opção é mais vantajosa do que a segunda. Isso porque se a engenharia reversa é utilizada para o conceito de compreensão na educação científica, os estudantes podem não compreender completamente as teorias científicas em estudo e podem necessitar atividades curriculares adicionais.

Na realidade, os componentes Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática na STEAM naturalmente são a conexão sistemática central no processo de desenvolvimento da engenharia de tecnologia científica. Portanto, de acordo com Park e Ko (2012), a parte primordial ainda é a mais complicada para se realizar a STEAM, que é como desenvolver os 7 seguintes conceitos básicos em cada componente.

1) Conexão, combinação e fusão entre os componentes. Ou seja, o conhecimento integrativo ou as atividades conexas do conhecimento poderiam ser organizados separadamente ou em conjunto com cada componente do STEAM.

2) Introdução da variabilidade para um modelo criativo STEAM por meio de conhecimentos diversificados em relação à engenharia de tecnologia científica.

⁹ Do inglês Science, Technology and Society (STS).

¹⁰ Engenharia reversa é o método de descobrir os princípios tecnológicos e o funcionamento de um dispositivo, objeto ou sistema, por meio da análise de sua estrutura, funcionamento e operação. De modo sucinto, utilizando um exemplo, a engenharia reversa consiste em desmontar algum aparelho para descobrir como ele funciona. Ademais, Dennett (1998) caracteriza a engenharia reversa como metodologia de estudo pela manipulação (desmontar, fazer funcionar, montar, entre outros). Ainda segundo o autor, a engenharia reversa exige uma intencionalidade, isto é, indagar o que o projetista do aparelho tinha em mente.

Portanto, a conexão sistemática entre os componentes da STEAM, a educação de modo geral e as atividades nas diversas aplicações nas demais áreas são cruciais para a educação criativa.

3) Para um ensino eficiente e criativo, os professores necessitam de instrumentos criativos. Na educação criativa STEAM, é importante o desenvolvimento de vários métodos criativos, ferramentas criativas de aprendizagem e experiências criativas.

4) Uma das principais qualificações de STEAM é cultivar a capacidade de ver o quadro geral, ou seja, ter uma perspectiva do todo atentando-se para suas partes.

5) No mundo em rápida e constante mudança no modo da sociedade interagir-se, as conjecturas de ciência, tecnologia e engenharia de alguns anos atrás podem ser considerada, na atualidade, sem sentido. Portanto, um dos fatores-chave para a realização da STEAM é focar-se no curto período correspondente à veloz mudança da integração tecnológica.

6) A STEAM necessita ser prática e realista que possa prever o futuro de forma sistemática, baseada na tecnologia e na engenharia da Ciência, bem como nas conexões com a política, o meio ambiente, a sociedade, a economia e a busca de valores com pensamentos integrativos.

7) O conceito do modelo integrativo na engenharia necessita ser um instrumento importante na STEAM. Tal modelo realizado em grupo de estudantes pode ser introduzido para praticar habilidades para tornar-se ético, social, cooperativo, líder atento e comunicativo. Bem como as habilidades de experiência em ciência, tecnologia e engenharia, não só contemplará os futuros cientistas, tecnólogos ou engenheiros, mas também os futuros políticos e líderes sociais em diversas áreas.

Não obstante, é cultivar talentos globais baseados no conhecimento integrativo STEAM em Ciência, Tecnologia e Engenharia que considerem a cultura antropológica, história, política, econômica e meio ambiente. Resolvendo também os problemas com pensamentos plenamente éticos em Ciência, Tecnologia e Engenharia. A finalidade da educação global desejada pelo mundo atual é a formação de cidadãos com ética, estratégias, criatividade, mentes desafiadoras e habilidades de tomada de decisão rápida.

Em uma última análise, a STEAM tenta criar talentos de tecnologia de ciência integrativa como um líder global com altos padrões éticos e mentes para gerenciar

harmoniosamente a natureza e os seres humanos (PARK e KO, 2012). As habilidades básicas para gerenciar a moderna engenharia de tecnologia científica são enfatizadas na educação STEAM. Esta educação STEAM é a possibilidade de condução para o futuro e um sistema de educação crucial para obter bases mais elevadas na competição global. Ou, nas palavras de Yakman (2008, p. 18 e 21)¹¹: “STΣ@M Educacional: Ciência e Tecnologia, interpretados por meio da Engenharia e da Arte, todos baseados em uma linguagem Matemática”.

2.4 POSSÍVEIS INTERAÇÕES ENTRE ATIVIDADES DE CAMPO E STEAM

A utilização variada dos métodos pedagógicos na prática docente pode propiciar atendimento às idiossincráticas necessidades, interesses, motivações e contribuir para envolver os estudantes no processo de ensino (VIVEIRO e DINIZ, 2009a). Dentre as diversificadas modalidades didáticas que o professor dispõe para utilizar no ensino de ciências, segundo Krasilchik (2004), uma Atividade de Campo bem planejada e bem elaborada, é uma possibilidade alternativa de trabalho docente que permite laborar com o estudante diante de suas múltiplas possibilidades de aprendizagem.

Segundo Viveiro e Diniz (2009a, p. 27),

Dentre as diversas estratégias a que o professor da área das Ciências pode recorrer [...], a atividade de campo pode constituir uma excelente alternativa metodológica que permite explorar múltiplas possibilidades de aprendizagem dos alunos, desde que bem planejada e elaborada.

Nas palavras de Fernandes (2007, p. 22), Atividade de Campo é entendida como “toda aquela que envolve o deslocamento dos alunos para um ambiente alheio aos espaços de estudo contidos na escola”. No entanto, percebe-se que essa definição não é suficiente para definir Atividade de Campo, visto que não contempla as indicações supracitadas feitas por Viveiro e Diniz (2009a). Ainda, segundo Libâneo (2013, p. 189) as atividades devem ter o aspecto de não se restringir a visitas ou excursões, mas “a todos os procedimentos que possibilitam o tratamento, a discussão e a compreensão de

¹¹ Texto original em inglês: “STEAM Education: Science and Technology, interpreted through Engineering and the Arts, all based in a language of Mathematics.”
Arts, all based in a language of Mathematics.’

problemas concretos do cotidiano do aluno [...] vivamente enriquecido com visitas a locais determinados”.

Contrariamente à Fernandes (2007), os pesquisadores Viveiro e Diniz (2009a, p. 30) ainda afirmam que a Atividade de Campo não se constitui somente da retirada dos estudantes do ambiente habitual de aulas e sua inserção em um novo ambiente. Há fatores a serem elencados como o planejamento, a finalidade e se o ambiente realmente possui potencial de fomentação ao ensino ou à aprendizagem. Podendo também afirmar, segundo Viveiro e Diniz (2009b, p. 2), “que as Atividades de Campo são estratégias muito utilizadas no estudo do meio, mas as duas expressões não têm o mesmo significado”.

Carbonell (2002) destaca as potencialidades das Atividades de Campo e afirma que a mente possui o aprimoramento da capacidade de aprender e armazenar as informações no momento em que o corpo interage ativamente com a exploração de lugares. Em sentido oposto, as experiências em que o sujeito é heterônomo¹² na construção do seu próprio conhecimento, possuem tendência a ter impacto de curta duração e perdem-se com o tempo. Assim, o pesquisador supracitado afirma que

são necessários espaços físicos, simbólicos, mentais e afetivos diversificados e estimulantes (...), aulas fora da classe, em outros espaços da escola, do campo e da cidade. Porque o bosque, o museu, o rio, o lago (...), bem aproveitados, convertem-se em excelentes cenários de aprendizagem (CARBONELL, 2002, p. 88).

Diante das concepções abordadas sobre STEAM e sobre Atividades de Campo realizadas, surge a questão: Há a possibilidade de conexões entre a Atividade Campo e a metodologia STEAM? Viveiro e Diniz (2009a) indicam que, para além de gerar conhecimentos específicos, a Atividade de Campo vislumbra também favorecer um companheirismo entre professor e estudantes que é consequência da experiência em comum e da convivência agradável entre os sujeitos envolvidos.

Em consonância com as Atividades de Campo, a STEAM possui o vislumbre de subsidiar habilidades baseadas no conhecimento integrativo em Ciência, Tecnologia e Engenharia, concomitantemente considerando as dimensões cultural antropológica,

¹² Termo que, na concepção de Kamii (2012), significa o antônimo de autônomo, que é quando o indivíduo é autônomo em sua construção de conhecimento.

histórica, política, econômica e do meio ambiente. Promovendo também a habilidade de resolução dos problemas com conhecimentos e atitudes plenamente.

Conforme indicou Park e Ko (2012), no item 3 supracitado na seção 2.3, que para um modelo de ensino eficiente e criativo, os professores necessitam de métodos criativos. Assim, na laboração da criatividade na STEAM, é importante o desenvolvimento de vários métodos, ferramentas de aprendizagem e experiências criativas. Logo, pode-se perceber que a Atividade de Campo pode figurar como uma experiência criativa ao imergir os estudantes em um ambiente agradável e que o estimule visualmente a ter ideias e pensamentos criativos. Ainda, conforme o item 4, uma dentre as principais qualificações necessárias para se realizar a STEAM, é cultivar a capacidade ter uma perspectiva do todo atentando-se para suas partes. O que converge para a laboração das Atividades de Campo, onde é proporcionado aos estudantes o contato com o conhecimento em seu ambiente global, não sendo realizado apenas por alguns de seus fragmentos.

Também, conforme o item 6, é necessário que a STEAM seja útil e realista de modo a possibilitar a transcendência da imaginação atual para a futura, ou seja, que possibilite o estudante a projetar algo no futuro, um objeto final do que se realiza no momento. Tudo isso baseando-se na Tecnologia e na Engenharia da Ciência, assim como nas conexões com a política, o meio ambiente, a sociedade, a economia e a busca de valores com conhecimentos integrativos.

Já no item 7, por fim, é destacado o modelo integrativo na Engenharia sendo realizado em grupos de estudantes. Podendo dessa forma ser introduzida prática de habilidades para tornar-se ético, social, cooperativo, líder atencioso e comunicativo. Bem como por meio das Atividades de Campo colocaram em prática as habilidades de experimentação em Ciência, Tecnologia e Engenharia, não só contemplará os futuros cientistas, tecnólogos ou engenheiros, mas também os futuros políticos e líderes sociais em diversas áreas. Ou seja, a integração entre Atividades de Campo e STEM podem propiciar o desenvolvimento dos estudantes para além da Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática.

Ou, ainda, sob a perspectiva de Park e Ko (2012), a STEAM possibilita subsidiar os estudantes para a aquisição de conhecimentos tecnológicos científicos de modo integrado com padrões éticos e possibilidades para gerenciar harmoniosamente a

natureza e os seres humanos. As habilidades básicas para coordenar as modernas Engenharia, Tecnologia e Ciências são enfatizadas na STEAM. E, para a integração dessas componentes com o ambiente (espaço micro) e o mundo (espaço macro), a combinação com as Atividades de Campo podem se integrar em uma possibilidade de condução para o futuro e um sistema de educação crucial para o desenvolvimento pleno da cidadania por parte dos estudantes.

3 RESULTADOS

A visita no Parque Mãe Bonifácia durou todo o período matutino do dia 20 de julho de 2017. A condução do percurso foi toda realizada pelos professores regentes da disciplina. Ao passar por alguns caminhos do parque (Figura 3), os professores iam contando a história do parque e a história de sua matriarca. Também haviam discussões sobre as estruturas naturais encontradas e as construções artificiais realizadas pela ação humana.

Figura 3 - Foto retirada da placa em uma das entradas do parque



Fonte: Da Atividade de Campo.

Para situar historicamente Mãe Bonifácia, Alencastro (2003) relata que provavelmente antes da Lei Áurea, existiu nas proximidades da cidade de Cuiabá, uma mata densa que era reduto de escravos fugidos cujo acesso era mantido em sigilo para não serem encontrados. A sua entrada principal, para não deixar rastros, era por meio do

leito de um córrego.

De acordo com Martins e Romancini (2005) nessa região morava uma idosa negra que também era escrava e que, pela sua idade avançada, ninguém mais a importunava. Por outro lado, ela era bastante requisitada devido suas práticas curandeiras; os senhores da época desconheciam que ela dava cobertura aos escravos rebelados até o quilombo. Esta velha escrava era a “Mãe Bonifácia”. Alencastro (2003, p. 76) cita que “a história dessa matriarca foi originalmente contada, ainda nos anos 50, pelo Mestre Anacleto Bento de Oliveira, filho de escravos que residiam naquele quilombo. Hoje bairro do Quilombo”.

Voltando ao parque, há cabanas de descanso de modelo padrão em vários locais, que possuem uma estrutura arquitetônica peculiar que permite aos visitantes do parque sentar ao abrigo da sombra, conforme pode ser observado na Figura 4.

Figura 4 - Uma das cabanas de descanso encontradas no parque



Fonte: Da Atividade de Campo.

As possibilidades de problematizações nessas cabanas que envolvam STEAM são numerosas, podendo ser explorada a estrutura física das vigas de madeira, que unem as Ciências devido à escolha da madeira propicia para a durabilidade da estrutura, a Engenharia que arquitetou toda estrutura para que se mantivesse firme com o tempo e não ruísse, os cálculos matemáticos que serviram de base para as duas anteriores, além da Arte devido sua arquitetura, que parece harmonizar com o ambiente do parque, ficando evidente a beleza da obra, integrada à paisagem.

Mais problematizações podem abordadas em questionamentos sobre a estrutura, indagando-se sobre a função das “sobras” das vigas que sustentam o telhado ao serem prolongadas até o chão. Outra indagação pertinente é se as vigas verticais são realmente necessárias, visto que a cabana tem uma forma triangular e não tendo assim a possibilidade de deformação em sua estrutura.

Uma outra possibilidade de problematização é sobre a estátua da matriarca do parque, Mãe Bonifácia (Figura 5). A estátua é o símbolo que fica no centro do parque e muitos dos caminhos levam a ela.

Figura 5 - Estátua da Mãe Bonifácia em auxílio a um escravo



Fonte: Da Atividade de Campo.

As problematizações possíveis em relação a estátua são principalmente relacionadas à Arte aplicada e às questões de Engenharia que envolvem as estruturas que se sustentam de pé, sobre os detalhes da obra. Exemplificando, o cajado na mão da representação de Mãe Bonifácia é mero adereço ou tem papel de auxiliar na equilíbrio em pé das estruturas? As vestimentas dela que tocam o chão, é um detalhe sem maior propósito ou o é dessa forma devido ter maior contato com o solo, ao invés de somente os seus pés, de modo a auxiliar sua equilíbrio? Assim, as problematizações que envolvam Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática são modeladas com o contato direto com algo já pronto, tentando compreender as motivações de alguns detalhes na sua estrutura. Percebe-se que esse método possui

vistas à engenharia reversa.

E, por fim, a próxima problematização a ser trabalhada é em relação a uma obra que atualmente não existe mais no parque, o mirante (Figura 6). Segundo o Governo de Mato Grosso (2015), devido ter sido inaugurado em 2000, tal mirante estava com a sua estrutura bastante comprometida, sendo então interditado no início de 2013; o acesso a ele proibido porque a estrutura não estava aguentando o peso das pessoas e poderia ruir. Diante dessa situação o site governamental supracitado indica que parte da madeira foi reutilizada para recuperação dos portais da entrada e confecção de bancos.

Figura 6 - Imagem do mirante antes de sua interdição



Fonte: Circuito Mato Grosso (2015).

As possibilidades de problematizações em relação ao mirante, são as mais variadas possíveis. Pois o monumento interrelaciona as componentes da STEM e ainda mostra que o visual, por meio da Arte, é outro componente importante. As problematizações podem surgir diante dos questionamentos sobre quais fatores contribuíram para o desmonte e retirada do mirante do local. O que poderia ser feito na obra ou em sua manutenção para que esse monumento da cidade de Cuiabá-MT não precisasse ser desconstruído. Uma terceira possibilidade de ser trabalhada é sobre qual o ponto de equilíbrio entre a STEM e a Arte. Ou seja, até que ponto é pertinente ceder na

segurança da STEM para se complementar com a Arte e até que ponto é pertinente ceder na criatividade artística para se complementar com a segurança da STEM.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a necessidade de metodologias e métodos de ensino que auxiliem e motivem os estudantes em suas experiências pessoais e laborais, preparando-os para o exercício pleno de cidadania, foi proposta a atividade descrita com a finalidade de estabelecer uma ponte entre as Atividades de Campo e a STEAM.

Durante o processo de realização das atividades, houve a possibilidade de observar o ambiente que nos cerca, que muitas vezes ficam despercebidos ao interesse dos professores e estudantes. Tendo fundamento em experiências vivenciadas na prática de docente, onde a ampla maioria das ocasiões restringe-se a estudos realizados somente em atividades do livro didático ou elaborados pelo professor dentro da sala de aula, percebeu-se que as Atividades de Campo podem lograr um aprimoramento nesse processo educacional, considerando que visa ocorrer efetiva interação durante a realização das atividades planejadas e a aplicação de situações em ambiente em que lhe é familiar.

Verificou-se, ainda, que a interatividade proporcionada pela Atividade de Campo, subsidiada por uma perspectiva STEAM, pode contribuir para que os professores e estudantes articulem melhor o pensamento de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática na busca de soluções para situações concretas sendo, assim, um elo articulador entre a ciência, criatividade, sociedade e realidade.

Diante disso, considera-se que o objetivo almejado na elaboração desse trabalho foi alcançado, pois foi possível conjecturar, sob a perspectiva social, histórica e cultural, a possibilidade de elaboração de problemáticas diante das possibilidades de interação entre STEAM e Atividade de Campo durante uma ida ao Parque Mãe Bonifácia, em Cuiabá-MT.

Desse modo, foi almejado que as atividades realizadas possam contribuir para que professores aprimorem seus conhecimentos, suas práticas e compreendam que o ato de ensinar e o ato de aprender dos estudantes imergidos nessa dinâmica e tecnológica exige a abordagem realizada sob novas metodologias e métodos de ensino. Assim, ressignificando os conteúdos estudados e dando possibilidade aos estudantes de

empregar as informações para suprir suas necessidades, como também, adquirir competências para interagir conscientemente com o mundo em constante mudança em que vivem.

Vive-se em um mundo sujeito a reelaborações das concepções sobre o processo de ensino e de aprendizagem, que conjecture metodologias ativas e inovadoras de ensino, concomitantemente, relacionados com os demais campos do conhecimento. Assim sendo, acredita-se que as interações entre Atividades de Campo e STEAM podem vir a ser um método viável para aprimorar a interrelação entre estudante, professor, conhecimento e sociedade.

REFERÊNCIAS

ALENCASTRO, Aníbal. **Cuyabá: histórias, crônicas e lendas**. São Paulo: Yangraf, 2003.

BRASIL. Portal da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. **Portal do Ministério de Educação e Cultura**, 2016. Disponível em: <<http://redefederal.mec.gov.br/historico>>. Acesso em: 24 julho 2017.

CARBONELL, Jaume. **A aventura de inovar: a mudança na escola**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

CIRCUITO MATO GROSSO. Mirante do Parque Mãe Bonifácia é removido pela SEMA. **Circuito Mato Grosso**, 2015. Disponível em: <<http://circuitomt.com.br/editorias/cidades/78932-mirante-do-parque-mae-bonifacia-e-removido-pela-sema.html>>. Acesso em: 26 jul 2017.

DENNETT, Daniel C. **A perigosa idéia de Darwin: a evolução e os significados da vida**. Rio de Janeiro: Rocco, 1998.

FERNANDES, José Artur Barroso. **Você vê essa adaptação? A aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico**. 2007. 326 f. São Paulo: Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-14062007-165841/publico/TeseJoseArturBarroso.pdf>>. Acesso em: 09 jul. 2017.

KAMII, Constance. **A criança e o número: Implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação com escolares de 4 a 6 anos**. Tradução de Regina A. de Assis. 39ª. ed. Campinas: Papirus, 2012.

KRASILCHIK, Myrian. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª. ed. São Paulo: EDUSP, 2004.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 2ª. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LORENZIN, Mariana Peão. Choices USP. **Sistemas de Atividade e STEAM:** possíveis diálogos na construção de um currículo globalizador para o Ensino Médio, 2016. Disponível em: <<http://sites.usp.br/choices/sistemas-de-atividade-e-steam-possiveis-dialogos-na-construcao-de-um-curriculo-globalizador-para-o-ensino-medio>>. Acesso em: 24 julho 2017.

Página | 322

MARTINS, Eledir da Cruz; ROMANCINI, Sônia Regina. Natureza na cidade. In: ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 10, São Paulo, 2005. **Anais...** São Paulo: USP, 2005. p. 8797-8815. Disponível em: <<http://www.observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal10/Procesosambientales/Proteccioncivil/01.pdf>> . Acesso em: 24 jul 2017.

MATO GROSSO. SEMA retira mirante do Parque Mãe Bonifácia. **Governo de Mato Grosso**, 2015. Disponível em: <<http://www.mt.gov.br/-/sema-retira-mirante-do-parque-mae-bonifacia>>. Acesso em: 25 jul 2017.

PARK, Namje; KO, Yeonghae. Computer Education's Teaching-Learning Methods Using Educational Programming Language Based on STEAM Education. In: IFIP INTERNATIONAL CONFERENCE ON NETWORK AND PARALLEL COMPUTING, 9, Gwangju/Korea, 2012. **Anais...** Gwangju/Korea: NPC 2012, 2012. p. 320-327. Disponível em: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-35606-3_38> . Acesso em: 23 julho 2017.

VIVEIRO, Alessandra Aparecida; DINIZ, Renato Eugênio da Silva. As atividades de campo no ensino de ciências: reflexões a partir das perspectivas de um grupo de professores. In: NARDI, Roberto (Org.). **Ensino de ciências e matemática, I:** temas sobre a formação de professores [online]. São Paulo: Editora UNESP e Cultura Acadêmica, 2009a. Cap. 2, p. 27-42. Disponível em: <<http://static.scielo.org/scielobooks/g5q2h/pdf/nardi-9788579830044.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

VIVEIRO, Alessandra Aparecida; DINIZ, Renato Eugênio da Silva. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em tela**, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2009b. Disponível em: <<http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0109viveiro.pdf>>. Acesso em: 09 jul. 2017.

WATSON, Andrew D.; WATSON, Gregory H. Transitioning STEM to STEAM: Reformation of Engineering Education. **Journal for Quality and Participation**, v. 36, p. 1-4, 2013. Disponível em: <<http://asq.org/quality-participation/2013/10/bonus-article->



[transitioning-stem-to-steam-reformation-of-engineering-education.pdf](#)>. Acesso em: 23 julho 2017.

YAKMAN, Georgette. STEAM education. In: RESEARCH ON TECHNOLOGY, INNOVATION, DESIGN & ENGINEERING TEACHING, 19, Salt Lake City/Utah/USA, 2008. **Anais...** Salt Lake City/Utah/USA: Pupils' Attitudes Towards Technology - PATT, 2008. p. 1-28. Disponível em: <https://www.academia.edu/8113795/STEAM_Education_an_overview_of_creating_a_model_of_integrative_education> . Acesso em: 23 julho 2017.

Página | 323

Submetido em: 14 de outubro de 2017.

Aprovado em: 10 de novembro de 2017.