

ALTERNATIVAS EDUCATIVAS: ABORDAGENS INTERDISCIPLINARES PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Karla Izabella Santos
UFS

karlaiza08@gmail.com

Paulo Heimar Souto
UFS

heimarphs@hotmail.com



RESUMO: Para atender as demandas impostas pelas exigências do mercado de trabalho, da sociedade moderna e oferecer um ensino de qualidade, a educação escolar tem a responsabilidade de elaborar metas, estratégias, além de reformular seu projeto educativo, aproximando-se cada vez mais da realidade através das práticas pedagógicas, formando cidadãos com capacidades intelectuais e morais. Partindo desse pressuposto de reflexão sobre a prática pedagógica, emergiu como possibilidade de uma educação inovadora à prática interdisciplinar, voltada para a busca da essência do cotidiano escolar, reformulação do currículo, interação entre as áreas do conhecimento, incentivando a troca de ideias locais que enfatizam a cultura, provocando possibilidades de mudanças nas estratégias e metodologias das práticas de ensino. Assim, esse estudo teve como objetivo investigar possíveis abordagens metodológicas e aplicações para o Ensino de Matemática articulando através da prática interdisciplinar a temática ambiental nas aulas da Educação Básica. A metodologia que utilizamos para elaboração desse artigo foi o levantamento bibliográfico, com a perspectiva de encontrar experiências, relatos, documentos que façam referências ou que deem subsídios para compreender as possíveis relações interdisciplinares entre o Ensino da Matemática e a Educação Ambiental. Este estudo mostrou a possibilidade de viabilizar a interação da Educação Ambiental com a Matemática. Pois pudemos encontrar leis, diretrizes e aplicações que propunham a integração da Educação Ambiental na Educação básica, através de discussão de temas transversais contextualizados com os conteúdos abordados.

Acreditamos que apesar de ser um desafio introduzir a prática interdisciplinar nas aulas de Matemática, e, se as políticas públicas voltadas à educação, as instituições formadoras de docentes, as instituições escolares e os profissionais do magistério

reformularem suas concepções, será possível (re)elaborar estratégias de ensino e discutir possibilidades de aplicações matemáticas para a interação com a Educação Ambiental. Dessa forma, se torna evidente a possibilidade e a necessidade de trabalhar as questões ambientais e socioambientais da EA na Matemática, tendo como propósito a construção da cidadania e uma educação de qualidade que contemple as demandas de uma sociedade equitativa.

PALAVRAS-CHAVE: Alternativas educativas; ensino; interdisciplinaridade.

2

I. Introdução

Ao longo da história o conhecimento humano promoveu o desenvolvimento das ciências e da tecnologia, tornando a sociedade em constante transformação. Todo esse desenvolvimento desencadeou mudanças na sociedade, apresentado aspectos positivos e aspectos negativos.

Como aspectos positivos tiveram os avanços da ciência, proporcionando conforto e qualidade de vida, como por exemplo, na área da saúde que foram desenvolvidos medicamentos para diversos tipos de doenças como também aparelhos para tratamentos e diagnósticos de doenças, outro aspecto positivo foi na comunicação social, facilitando os meios de comunicação entre pessoas e estreitando as distâncias entre países, porém, em contrapartida, através do individualismo e consumismo exagerado, explorações dos recursos naturais de forma inconsequente, deram vazão para aspectos negativos, implicando numa agregação de problemas sociais e ambientais, surgindo a preocupação de avaliação dessas mudanças e dos problemas ocasionais.

Diante desses problemas existem possibilidades de soluções a partir da educação, pois desempenha um papel importante na construção de valores, atitudes e o próprio conhecimento.

O papel fundamental da educação no desenvolvimento das pessoas e das sociedades amplia-se ainda mais no despertar do novo milênio e aponta para a necessidade de se construir uma escola voltada para a formação de cidadãos. Vivemos numa era marcada pela competição e pela excelência, onde progressos científicos e avanços tecnológicos definem exigências novas para os jovens que

ingressarão no mundo do trabalho. Tal demanda impõe uma revisão dos currículos, que orientam o trabalho cotidianamente realizado pelos professores e especialistas em educação do nosso país (BRASIL, 2005, p. 5).

Para atender as demandas impostas pelas exigências do mercado de trabalho e da sociedade moderna, e ainda oferecer um ensino de qualidade, a educação escolar tem a responsabilidade de elaborar metas, estratégias, além de reformular seu projeto educativo, aproximando-se cada vez mais da realidade através das práticas pedagógicas, formando cidadãos com capacidades intelectuais e morais. Para isso o Plano Nacional de Educação – PNE - desenvolveu propostas para garantir educação de qualidade a todos, responsabilizando cada município, estado ou Distrito Federal, a conhecer e executar as metas e estratégias, impulsionando o avanço na qualidade da educação.

Gestores, profissionais da escola, estudantes, pais e a sociedade em geral devem se preparar para a tarefa de elaboração dos planos de educação. Todos precisam ter em mente que é urgente superar a visão fragmentada de gestão da própria rede ou sistema de ensino. É fundamental que se desenvolva uma concepção sistêmica de gestão no território e que se definam formas de operacionalização, visando à garantia do direito à educação onde vive cada cidadão (BRASIL, 2014, p. 14).

Como bases para subsidiar essa reforma pedagógica foram aprovadas pelo Conselho Nacional de Educação os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Os PCN constituem-se como um subsídio para apoiar a escola na elaboração do seu projeto educativo, inserindo procedimentos, atitudes e valores no convívio escolar, bem como a necessidade de tratar de alguns temas sociais urgentes, de abrangência nacional, denominados como

temas transversais: meio ambiente, ética, pluralidade cultural, orientação sexual, trabalho e consumo, com possibilidade de as escolas e/ou comunidades elegerem outros de importância relevante para sua realidade (BRASIL, 2005, p. 26).

Todavia, abordar sobre propostas pedagógicas desafia toda a organização escolar, desde professores, coordenadores, pedagogos, enfim toda equipe pedagógica a planejar e construir um projeto educativo capaz de buscar solucionar problemas do entorno escolar, como também integrar diferentes áreas do conhecimento, trabalhar temas transversais. Uma das propostas pedagógicas capaz de conceituar esse desafio é a interdisciplinaridade.

[...] O trabalho interdisciplinar, portanto, não consiste no aprender um pouco de tudo, mas no enfrentar o problema (explicativo, previsível, interpretativo) com toda a competência do especialista que domina o problema, suas dificuldades, as explicações e previsões dos outros competentes. Além do mais, do ponto de visto psicossocial, a interdisciplinaridade que se realiza através do trabalho de grupo, dos docentes e discentes, poderá ser um dos fatores que contribuem ao desarraigamento de competição na escola, enquanto impulsiona a ver no outro um colaborador e não um rival. A interdisciplinaridade é uma luta contra os efeitos alienantes da divisão do trabalho. (ANTISERI apud YARED, 2008, p. 161)

Através das necessidades de trabalhar o ensino e aprendizagem utilizando prática interdisciplinar para a evolução do conhecimento e formar cidadãos capacitados para contribuir de forma significativa na sociedade, esse trabalho tem o intuito de investigar as abordagens metodológicas do Ensino de Matemática voltadas para Educação Ambiental na Educação básica.

Um dos aspectos que nos levaram a pesquisar sobre essa temática é a formação em Licenciatura em Matemática, pois durante a graduação ficou muito mais nítida a necessidade de não apenas ensinarmos teorias e cálculos, mas, devido os problemas socioambientais existentes, podermos introduzir nas salas de aulas temas transversais utilizando os conhecimentos matemáticos.

Outro aspecto que nos influenciou a conscientização ambiental está ligada à trajetória familiar, que desde a infância tivemos como referência de preservação e conscientização acerca do meio ambiente. Ensinos oriundos da mãe-professora em casa sempre enfatizou somente jogar lixo nos devidos recipientes, economizar tanto os recursos naturais, como os recursos financeiros, respeitar as diferenças sociais, dentre tantos valores. Lembramo-nos de ouvir, “Filha, lugar de lixo é no lixeiro e não no chão”. Ensinos que nos tornaram cidadãos preocupados com o meio ambiente e com a sociedade.

Ao estudarmos sobre a Educação Ambiental foi possível perceber que foram introduzidos seus valores desde a infância, nos motivando a investigar sobre essa temática na Educação escolar, fazendo-nos perceber que a educação se torna responsável por promover a diferença, a conscientização e a sensibilização, bem como a cidadania.

Na mesma direção, vale observar o papel da Matemática. Para entendermos as abordagens, inicialmente devemos compreender a importância de se estudar essa importante ciência apresentando a seguinte indagação: o que é Matemática? Poderemos entender seu significado e importância, porém não existe uma única resposta para essa pergunta. A matemática pode ser compreendida como um conjunto de técnicas, de conhecimento, de raciocínio, habilidades e métodos, podendo ser utilizada para atividades envolvendo resolução de problemas do cotidiano, atingindo assim diversas finalidades desde o começo da história até os dias atuais.

Na concepção de Biembengut Hein (2007) “Devemos encontrar meios para desenvolver, nos alunos, a capacidade de ler e interpretar o domínio da Matemática”. Contudo, a Matemática no ambiente escolar é introduzida de forma restrita e fragmentada, onde seu conhecimento não está sendo dialogado com outras áreas do conhecimento.

Ainda sobre a ciência moderna, é possível afirmar que através da busca pela razão ordenadora, pelo domínio do conhecimento, pela certeza e pela dominação, o homem fragmentou o conhecimento, ‘coisificou’ o mundo e unificou pensamentos. Essa fragmentação do conhecimento surgiu com Descartes, que em sua obra, O Método, aponta como regra “dividir cada uma das dificuldades... em tantas Atparcelas quanto for possível e requerido para melhor as resolver” (SANTOS apud RIPPLINGER, 2009, p. 19).

6

Ao se pensar em estratégias de Ensino da Educação Matemática, surgiram às tendências metodológicas que fundamentam a prática docente, algumas delas são: Resolução de problemas; Modelagem Matemática; Mídias tecnológicas mais conhecidas como TICs (Tecnologias de informação e comunicação); Etnomatemática; História da Matemática e Investigações Matemáticas. Para estudo desse artigo, podemos analisar dentre as tendências apresentadas a Modelagem Matemática, por apresentar tópicos matemáticos que favoreçam o despertar do interesse no aluno em aprender a matemática, capacitando-o a resolver situações-problema.

[...] a modelagem matemática no ensino pode ser um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ele ainda desconhece, ao mesmo tempo que aprende a arte de modelar, matematicamente. Isso porque é dada ao aluno a oportunidade de estudar situações- problema por meio de pesquisa, desenvolvendo seu interesse e aguçando seu senso crítico. (BIEMBENGUT; HEIN, 2007, p. 18)

Essa tendência metodológica é utilizada para capacitar o aluno a pesquisa, investigação, formulação e resolução de problemas relacionados ao cotidiano, interagindo com diversos temas e áreas. Dessa forma, podemos investigar relação

da Educação Matemática com diversas áreas do conhecimento, sejam elas: a Biologia, a Geografia, Educação Ambiental, a Artes, entre tantas outras ciências. Em específico, analisaremos a Educação Ambiental (EA), com objetivo de investigar as possíveis abordagens metodológicas e aplicações para o Ensino de Matemática envolvendo a temática ambiental nas aulas da Educação Básica, para propor uma prática interdisciplinar entre Educação Matemática e Educação Ambiental. Educação Ambiental, portanto, é o nome que historicamente se convencionou dar às práticas educativas relacionadas à questão ambiental. Assim, “Educação Ambiental” designa uma qualidade especial que define uma classe de características que juntas, permitem o reconhecimento de sua identidade, diante de uma Educação que antes não era ambiental (LAYRARGUES et al. 2004, p. 7).

A Educação Ambiental tem a proposta de trabalhar com prática associada à ação, possibilitando ao aluno refletir sobre os problemas atuais. A proposta de fazer da EA integrada a educação escolar está na Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999. Temos como um dos seus objetivos o Art. 5- IV que aborda sobre o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania.

II. Procedimentos Metodológicos

A metodologia que utilizamos para elaboração desse estudo foi o levantamento bibliográfico, com a perspectiva de encontrar experiências, relatos, documentos que façam referência ou que deem subsídio para compreender as possíveis relações interdisciplinares entre o Ensino da Matemática e a Educação Ambiental.

Inicialmente procuramos compreender a concepção de educação, para identificar o papel social da escola. Brandão (1981) salientou que a educação “[...] ajuda a pensar tipos de homens. Mais do que isso, ela ajuda a criá-los, através de passar de uns para os outros o saber que os constitui e legitima”.

É muito comum quando se refere à palavra educação reportar-se à educação escolar. Não se pode esquecer que a família, a sociedade, os meios de comunicação (bem ou mal) também educam, mas é na escola o local onde os saberes saem do senso comum e são formalizados. Na concepção de Ripplinger (2009) “Esta assume papel de

destaque na sociedade, pois tem a função de tornar os educandos seres pensantes, críticos e capazes de atuar e interferir na transformação da realidade social”(p. 24).

Brandão (1981) acrescentou dizendo que “mais ainda, a educação participa do processo de produção de crenças e ideias, de qualificações e especialidades que envolvem as trocas de símbolos, bens e poderes que, em conjunto, constroem tipos de sociedades. E esta é a sua força.” Toda essa proposta que a Educação proporciona traz uma reflexão acerca dos papéis a serem desenvolvidos na sociedade.

Ao analisarmos a relação existente entre o educador e o educando nos dias atuais, pudemos verificar uma educação em que os educandos são passivos, memorizadores, repetidores do que são ensinados pelos educadores, que na concepção de Freire (1987),

Em lugar de comunicar-se, o educador faz “comunicados” e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem. Eis aí a concepção “bancária” da educação em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los. (p. 33)

Ainda segundo Freire (2002), “é preciso, sobretudo, e aí já vai um destes saberes indispensáveis, que o formador, desde o princípio mesmo de sua experiência formadora, assumindo-se como sujeito também da produção do saber, se convença definitivamente de que ensinar não é *transferir conhecimento*, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (p. 12).

Partindo desse pressuposto de reflexão sobre a prática pedagógica, emergiu como possibilidade de uma educação inovadora à prática interdisciplinar, voltada para a busca da essência do cotidiano escolar, reformulação do currículo, iteração entre as áreas do conhecimento, incentivando a troca de ideias locais que enfatizam a cultura, provocando mudanças nas estratégias e metodologias das práticas de ensino.

Segundo Fazenda (2008) “Se definirmos interdisciplinaridade como junção de disciplinas, cabe pensar currículo apenas na formatação de sua grade. Porém se definirmos interdisciplinaridade como atitude de ousadia e busca frente ao

conhecimento, cabe pensar aspectos que envolvem a cultura do lugar onde se formam professores” (p. 4).

Foram realizados estudos sobre a interdisciplinaridade e suas contribuições para o desenvolvimento da ciência escolar. De acordo com Fazenda (1994), existe a necessidade da superação da dicotomia entre ciência e existência referente à interdisciplinaridade, e independente da atividade interdisciplinar sendo de ensino ou pesquisa é preciso “uma imersão teórica nas discussões epistemológicas mais fundamentais e atuais, pois a questão da interdisciplinaridade envolve uma reflexão profunda sobre os impasses vividos pela ciência atualmente.”

A partir dessa dicotomia surgiu o movimento da interdisciplinaridade na Europa, principalmente na França e na Itália por volta da década de 1960. Fazenda (1994) organiza esse movimento para fins didáticos, em três décadas: 1970, 1980 e 1990. Para Fazenda (1994) “[...] Se optamos por um recorte epistemológico, diríamos, reduzida e simplificadamente, o seguinte: em 1970 partimos para uma *construção epistemológica da interdisciplinaridade*. Em 1980 partimos para a *explicitação das contradições epistemológicas decorrentes de construção* e em 1990 estamos *tentando construir uma nova epistemologia, a própria da interdisciplinaridade*” (p. 17).

Esse movimento e toda revisão da problemática levantada é fundamental para entendermos e agirmos em relação a prática docente, cessando a dúvida acerca do conceito e direcionamento sobre a discussão de projetos interdisciplinares nas escolas.

Além dos problemas ambientais e socioambientais que dentre eles estão: o aquecimento global, o desmatamento, a escassez de água, poluições, a violência urbana, o desemprego, desigualdade social. Ripplinger (2009) declarou que a questão ambiental emergiu depois da Segunda Guerra Mundial, provocando mudanças no homem, fazendo-o refletir sobre como estão sendo usados os recursos naturais e sua finitude, podendo acarretar no fim da própria existência.

A relação entre o ser humano e a natureza ocorre desde o início da presença humana no mundo, mediante um processo de integração e de interdependência. De acordo com Lima (1990), o poder crescente do ser humano sobre a natureza vincula-se ao trabalho, à organização das comunidades humanas em sociedades e à transformação das sociedades primitivas em sociedades civilizadas.

Desse modo, a relação do ser humano com a natureza, inicialmente passiva, se torna mais incisiva, até mesmo mais agressiva, ao passo que as comunidades evoluíram na acumulação de conhecimentos e em organização. (LIMA, 1990 apud FIACCONE et al., 2010, p. 50)

Todas essas evidências declararam a importância de estudar a Educação Ambiental – EA na Educação escolar, com a perspectiva de uma sociedade sustentável, percebendo a indispensabilidade de introduzir os temas ambientais nos currículos e projetos pedagógicos.

Para as Diretrizes Curriculares Nacionais (2013) as instituições de ensino tem a responsabilidade de assumir princípios e objetivos da Educação Ambiental na construção e elaboração de projetos políticos, planos de desenvolvimento, que favoreçam o desempenho escolar juntamente com os projetos pedagógicos.

[...] as práticas agrupadas sob o conceito de educação ambiental têm sido categorizadas de muitas maneiras: educação ambiental popular, crítica, política, comunitária, formal, não formal, para o desenvolvimento sustentável, conservacionista, socioambiental, ao ar livre, para solução de problemas entre tantas outras. (BRASIL, 2004, p. 15)

Na EA existem diferentes posicionamentos políticos pedagógicos no Brasil, conferindo suas identidades, sendo suas nomenclaturas: Educação Ambiental Conservadora; Educação Ambiental crítica; Ecopedagogia; Educação Ambiental Transformadora.

A Educação Ambiental Crítica objetiva promover ambientes educativos de mobilização desses processos de intervenção sobre a realidade e seus problemas socioambientais, para que possamos nestes ambientes superar as armadilhas paradigmáticas e propiciar um processo educativo, em que nesse exercício, estejamos, educandos e educadores, nos formando e contribuindo, pelo exercício de uma cidadania ativa, na transformação da grave crise socioambiental que vivenciamos todos. (BRASIL, 2004, p. 30)

Em relação à Matemática, sabe-se que é uma ciência milenar, e o seu ensino está sendo visto como uma área do conhecimento em estagnação, “em nosso país o ensino de Matemática ainda é marcado pelos altos índices de retenção, pela formalização precoce de conceitos, pela excessiva preocupação com o treino de habilidades e mecanização de processos sem compreensão” (BRASIL, 1998, p. 19).

É imprescindível levarmos em consideração os conhecimentos prévios dos educandos na construção de significados, esses desafios se multiplicam em relação à Educação Matemática, Carvalho (2006), ressaltou que dois aspectos são essências numa análise da situação do ensino: a concepção de matemática que em geral norteia o ensino dessa disciplina e o desgosto por esta área do conhecimento manifestado pela maioria dos alunos.

Diante desses aspectos declarados por Carvalho (2006), o professor tem a responsabilidade de conhecer e dominar a concepção de matemática, como também instigar o interesse do aluno em aprender matemática utilizando aplicações que favoreçam a aprendizagem dos conteúdos matemáticos atrelados ao exposto na vivência diária dos alunos. Não deixando de destacar a importância de se estudar Matemática mesmo que os conteúdos abordados não satisfaçam apenas as vivências do cotidiano dos alunos, mais declarem destaques históricos.

O professor de matemática é chamado com frequência de matemático. Essa associação, entretanto, nem sempre é válida, pois suas práticas profissionais podem ser muito distintas e seus conhecimentos que estão na base da profissão podem não pertencer à mesma vertente epistemológica. Embora tenham em comum a matemática, o olhar para esse campo de saber pode ser diferente, mesmo quando ambos pensam sobre o ensino dessa matéria. (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 3)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais da Matemática (1998) indicaram objetivos para o ensino fundamental que capacitam os educandos a: compreender a cidadania como participação social e política, assim como exercício de direitos e deveres políticos, civis e sociais, adotando, no dia-a-dia, atitudes de solidariedade, cooperação e repúdio às injustiças, respeitando o outro e exigindo para si o mesmo respeito.

[...] eixo orientador dos Parâmetros Curriculares Nacionais, enfatizando a participação crítica e a autonomia

do aluno. Sinaliza a importância do estabelecimento de conexões da Matemática com os conteúdos relacionados aos Temas Transversais Ética, Pluralidade Cultural, Orientação Sexual, Meio Ambiente, Saúde, Trabalho e Consumo, uma das marcas destes parâmetros. (BRASIL, 1998, p. 15)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) buscaram explicitar o papel da Matemática no ensino fundamental evidenciando a importância do aluno valorizá-la como instrumento para compreender o mundo, sendo estimulado a investigar e capaz de resolver problemas, a desenvolver atitudes de segurança em relação à construção da própria capacidade de construir conhecimento matemático. Nessa perspectiva apresentam para cada ciclo critérios de avaliação para indicar à aprendizagem possível e necessária.

Nesse aspecto, a Matemática pode dar sua contribuição à formação do cidadão ao desenvolver metodologias que enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios.(BRASIL, 1998, p. 27)

Atualmente, existem estudos sobre a aplicação Matemática inserida no cotidiano dos alunos, são identificadas como tendências metodológicas: Resolução de problemas; mídias TICs; Etnomatemática; História da Matemática; Investigações Matemáticas e Modelagem Matemática. Dentre essas propostas aqui apresentadas buscamos analisar o papel da Modelagem Matemática no Ensino da Matemática.

A modelagem matemática na educação é mais recente. Nas últimas três décadas, a modelagem vem ganhando “espaço” em diversos países, nas discussões sobre ensino e aprendizagem, com posicionamentos a favor e contra sua utilização como estratégia de ensino de matemática. No Brasil, um dos primeiros trabalhos de modelagem no ensino

foi do professor Aristides Camargos Barreto, da PUC do Rio de Janeiro, na década de 1970 (BIEMBENGUT; HEIN, 2007, p.8).

A modelagem se tornou uma estratégia de ensino e aprendizagem da Matemática, ela envolve a obtenção de um modelo através, porém para sua elaboração é necessário conhecimento matemático, intuição e criatividade. De acordo com Biembengut e Hein (2007) são utilizados para sua elaboração procedimentos que podem ser agrupados em três etapas: Interação; Matematização e Modelo matemático. Essas três etapas são subdivididas em seis subetapas:

a) Interação

- Reconhecimento da situação-problema;
- Familiarização com o assunto a ser modelado- referencial teórico.

Uma vez delineada a situação que se pretende estudar, deve ser feito um estudo sobre o assunto de modo indireto (por meio de livros e revistas especializadas, entre outros) ou direto, in loco (por meio da experiência em campo, de dados experimentais obtidos com especialistas da área).

b) Matematização

- Formulação do problema- hipótese;
- Resolução do problema em termos do modelo.

O objetivo principal deste momento do processo de modelar é chegar a um conjunto de expressões aritméticas ou fórmulas, ou equações algébricas, ou gráfico, ou representações, ou programa computacional, que levem à solução ou permitam a dedução de uma solução.

c) Modelo matemático

- Interpretação da solução;
- Validação do modelo- avaliação.

Para concluir o modelo, torna-se necessária uma avaliação para verificar em que nível ele se aproxima da situação-problema representada e, a partir daí, verificar também o grau de confiabilidade na sua utilização.

De acordo com Biembengut e Hein (2007) “se o modelo não atender às necessidades que o geraram, o processo deve ser retomado na segunda etapa- matemática- mudando-se ou ajustando hipóteses, variáveis etc.”.

Figura 1. Etapas da elaboração da modelagem matemática.



Fonte: Disponível em: <<http://pdecianorte-suzamber.blogspot.com.br/2010/08/modelagem-matematica.html>>. Acesso em 20 de maio de 2016.

A partir desses procedimentos para construção de um modelo matemático em sala de aula podem ser utilizadas a criatividade e a pesquisa, motivando os educandos a usarem a modelagem como algo importantíssimo para o envolvimento com o papel da matemática e a sociedade. Levando em consideração que “o modelo matemático é construído, geralmente, sob a forma de uma equação, inequação, sistema de equações ou de inequações. Ele também pode se apresentar sob a forma de gráfico, planta baixa de uma construção ou mapa” (RIPPLINGER, 2009, p. 34).

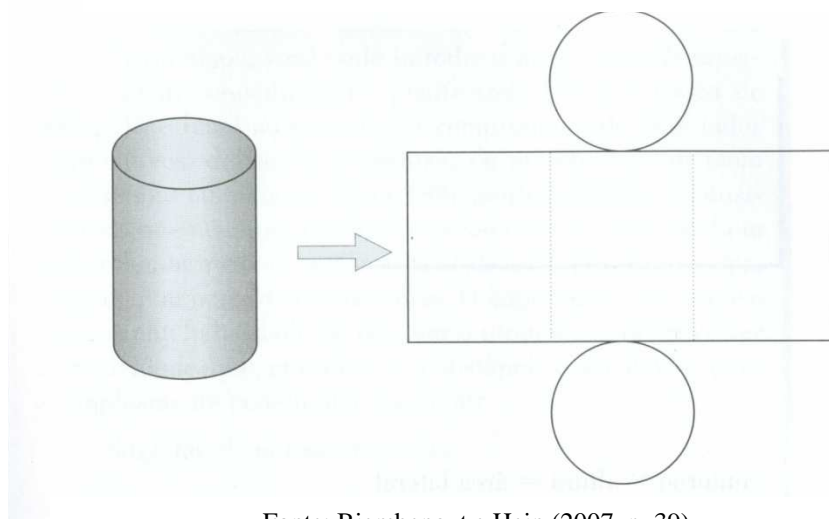
Possíveis Abordagens Metodológicas

Biembengute Hein (2007) propuseram sete modelos matemáticos para o ensino de matemática que por sua vez possibilitam o diálogo com a Educação Ambiental, são eles: embalagens, construção de casas, a arte de construir e analisar ornamentos, razão áurea, abelhas, cubagem de madeira e criação de perus.

Ao analisarmos as embalagens temos que existem diversos tipos e formatos e materiais, podendo ser papel, plástico, metal, alumínio dentre outros. Para Biembengute Hein (2007, p. 37) “o valor da embalagem incide no valor final do produto. Uma preocupação é criar uma embalagem que utilize a mínima quantidade possível de material, sem perder a funcionalidade e aparência”. Nesse caso o estudo das embalagens não só favorece a economia de material, como também a economia financeira.

Para calcular a quantidade de material de uma embalagem de qualquer forma basta abrir- planificar- ou a supor aberta, fazendo um esboço com devidas dimensões. A partir daí, calcula-se a área das figuras planas compostas. (BIEMBENGUT; HEIN, 2007, p. 38).

Figura 2. Exemplo de uma lata cilíndrica



Fonte: Biembengut e Hein (2007, p. 39).

Portanto, a área pode ser encontrada por meio do produto entre dois lados consecutivos [...]. (BIEMBENGUT; HEIN, 2007, p. 39). Sendo assim, calcula-se tanto a área como a quantidade de material necessário para fazer uma lata. O estudo das embalagens é um tema a ser abordado com a visão ambiental e matemática, pois permitem desenvolver conceitos de geometria plana e espacial, sistemas de medidas, como também, a conscientização sobre a conservação, reciclagem e o descarte correto no lixo.

Outra abordagem é o estudo das abelhas, para Biembengute Hein (2007, p. 96) “As abelhas têm nos dado uma lição sobre organização comunitária, comunicação e engenharia [...]”. Em sua proposta Biembengute Hein (2007) apresenta o dispêndio de energia da abelha na busca do alimento, sua forma de comunicação e a dinâmica populacional de uma colmeia. Essas propostas permitem desenvolver regra de três, relações métricas do triângulo retângulo, coordenadas retangulares e polares e

progressão aritmética, além dos conteúdos matemáticos a serem abordados, Biembengute Hein (2007) afirmam que “mais do que tudo, conhecer um pouco sobre abelhas leva-nos cada vez mais a respeitar a natureza”.

Ripplinger (2009) apresenta propostas de projetos cujo tema refere-se as questões ambientais, são eles consumo de energia e elétrica e geração de resíduos. Em relação ao consumo de energia elétrica ele declara que “a fatura mensal do consumo de energia elétrica de uma residência é um ótimo recurso para trabalhar diversos conteúdos matemáticos, tais como função, porcentagem, regra de três, entre outros. Além disso, mostrar aos alunos sobre como ler e interpretar a conta de energia elétrica proporciona que os mesmos possam lançar mão do conhecimento matemático que lhes é oferecido na sala de aula para aplicar a uma situação real”.

O projeto sobre o consumo de energia elétrica foi dividido em cinco etapas, conforme descrição a seguir:

Atividade 1. Leitura e discussão de textos informativos sobre o tema “Energia elétrica”.

Atividade 2. Coleta de dados em casa.

Atividade 3. Analisando a conta de energia elétrica.

Atividade 4. Construção do Modelo Matemático/ simulador de consumo de energia

Segundo Ripplinger (2009) na observação de dados foi criado um modelo matemático para descobrir o valor a ser pago pela fatura do mês e conhecendo o consumo de kWh mensal

$$VP = C \cdot TA + ICMS \cdot VP \quad (1)$$

Onde:

VP – valor pago

C – consumo mensal

TA – tarifa do kWh

ICMS – alíquota do ICMS

Atividade 5. Construção de gráficos

Todo esse procedimento até chegar a um modelo matemático foi possível através da modelagem matemática. Ao verificar as atividades citadas podem ser observados os procedimentos utilizados que são: a interação, a matematização e o modelo matemático.

Como proposta de articulação entre a Matemática e o Meio Ambiente os Parâmetros Curriculares Nacionais da Matemática declararam que

O estudo detalhado das grandes questões do Meio Ambiente poluição, desmatamento, limites para uso dos recursos naturais, sustentabilidade, desperdício, camada de ozônio pressupõe que o aluno tenha construído determinados conceitos matemáticos (áreas, volumes, proporcionalidade etc.) e procedimentos (coleta, organização, interpretação de dados estatísticos, formulação de hipóteses, realização de cálculos, modelização, prática da argumentação etc.) (BRASIL, 1998, p. 31).

17

Além dessas propostas, são encontradas outras tais como, o Planejamento de um depósito de lixo para a escola; Consumo da água encanada; Saúde e higiene.

Na concepção de Brasil (1998) “Cada professor pode contribuir decisivamente ao conseguir explicitar os vínculos de sua área com as questões ambientais, por meio de uma forma própria de compreensão dessa temática, de exemplos abordados sobre a ótica de seu universo de conhecimentos e pelo apoio teórico-instrumental de suas técnicas pedagógicas” (p. 29).

III. Considerações Finais

Devido ao grande índice de rejeição em relação à Matemática por parte dos alunos, consideramos que é um desafio para o professor poder instigar o desejo de aprender Matemática. Educar vai além das teorias e cálculos, pois exige sabedoria e discernimento para trabalhar assuntos polêmicos e tradicionais do cotidiano, articulando com outras áreas do conhecimento. Através dos Parâmetros Curriculares Nacionais foi explicitada a importância de o aluno valorizar a Matemática como instrumento para

compreender as situações que ocorreram e ocorrem no mundo, sendo capaz de solucionar problemas e assumir lideranças no mercado de trabalho.

Considerando que a temática sobre Educação Ambiental tem muita importância quanto ao despertar da conscientização e preservação do meio ambiente e através da prática interdisciplinar, ressaltar os efeitos que a divisão do trabalho, fragmentação do conhecimento, e a segregação entre as áreas do conhecimento e entre profissionais, refletem na formação dos alunos, impedindo a evolução do conhecimento e desfocando do propósito de formação de cidadãos críticos e sustentáveis. Podemos afirmar que a EA deve fazer parte do currículo da matemática, devido sua contribuição para construção da democracia, dos direitos e deveres políticos e sociais, resultando numa participação da cidadania na sociedade.

O presente estudo mostrou a possibilidade de viabilizar a iteração da Educação Ambiental com a Matemática. Há constatação desse fato na legislação educacional em vigor, em diretrizes e aplicações que propõem a integração da EA na Educação Básica, através de discussão de temas transversais contextualizados com os conteúdos abordados. Porém, trabalhar questões ambientais nas salas de aula, principalmente no currículo de Matemática requer muita disposição de tempo, pesquisas, criatividade e conhecimento. Além de todas as imposições feitas pelo poder público de cumprir sequencialmente o cronograma escolar, torna um desafio para o docente introduzir a prática interdisciplinar, além de outros obstáculos como falta de materiais e infraestrutura adequada nas instituições educacionais, sobretudo, nas da rede pública brasileira.

Acreditamos que apesar de ser um desafio introduzir a prática interdisciplinar nas aulas de Matemática, e, se as políticas públicas voltadas à educação, as instituições formadoras de docentes, as instituições escolares e os profissionais do magistério reformularem suas concepções, será possível (re)elaborar estratégias de ensino e discutir possibilidades de aplicações matemáticas para a iteração com a Educação Ambiental. Dessa forma, se torna evidente a possibilidade e a necessidade de trabalhar as questões ambientais e socioambientais da EA na Matemática, tendo como propósito a construção da cidadania e uma educação de qualidade que contemple as demandas de uma sociedade equitativa.

IV. Referências Bibliográficas

Biembengut, M., Hein, N., (2007). *Modelagem Matemática no Ensino*. (4th ed.) São Paulo: Contexto.

Brasil. *Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981*.

Recuperado em 24 de março, 2016, de
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm

Brasil. *Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999*.

Recuperado em 24 de março, 2016, de
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm

Brasil. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica*. (2013). Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC.

Recuperado em 03 de junho, 2016, de
http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&category_slug=abril-2014-pdf&Itemid=30192

Brasil. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática*. (1998). Brasília, MEC.

Recuperado em 15 de março, 2016, de
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf>

Brasil. *Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente e saúde*. (1997). Brasília, MEC.

Recuperado em 22 de fevereiro, 2016, de
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf>

Borges, M., (2013). *A Modelagem Matemática: Uma Proposta de Ensino de Matemática para alunos do 9º ano*. GO.

Recuperado em 24 de março, 2016, de
http://www.cdn.ueg.br/arquivos/jussara/conteudoN/1209/MONOGRAFIA_-_MAYSA_DIVINA.pdf

Carvalho, D., (2006). *Metodologia do ensino da matemática*. (2th ed.) São Paulo: Cortez.

Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (2012). Brasília, MEC.

Recuperado em 22 de fevereiro, 2016, de
<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao13.pdf>

Fazenda, I., (1994). *Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa*. (15th ed.) São Paulo: Papyrus.

Fazenda, I., (Org.). (2008). *O Que é interdisciplinaridade?* São Paulo: Cortez.

Fazenda, I., (2010). *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. (17th ed.). São Paulo: Papyrus.

Fiaccone, E., Peneluc, M., Silva, S., (2010). *TEMAS GERADORES: MUDANÇAS AMBIENTAIS GLOBAIS-* Ar. MEC. Recuperado em 25 de setembro, 2015, de http://www.cesad.ufs.br/fc/pluginfile.php/6923/mod_resource/content/1/tema%201%20e%202.pdf

Fiorentini, D., Lorenzato, S., (2006). *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.* (2th ed.). São Paulo: Autores associados.

Freire, P., (2002). *Pedagogia da Autonomia.* São Paulo: Paz e Terra.

Gomes, L., (2015). *Educação Ambiental, Sujeitos e Identidades.*

Recuperado em 29 de maio, 2016, de http://www.cesadufs.com.br/fc/pluginfile.php/5635/mod_resource/content/1/Material%20EA%2C%20Suj%20e%20ID.pdf

Layrargues, P., (Coord.) (2004). *Identidades da Educação Ambiental Brasileira.* Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

Ministério do Meio Ambiente. (2005). *Programa Nacional de Educação Ambiental– ProNEA(3thEd.).* Brasília, MEC.

Ministério da educação e cultura. (2014). *Planejando a Próxima Década Conhecendo as 20 Metas do Plano Nacional de Educação.* Brasília.

Recuperado em 21 de junho, 2016, de http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf

Ripplinger, T., (2009). *Educação Ambiental: Possibilidades a partir do Ensino da Matemática.* RS. Recuperado em 19 de fevereiro, 2016, de. <http://jararaca.ufsm.br/websites/unidadedeapoio/download/TIELERIPPLINGER.pdf>

Rocha, K., Rocha, J., Moura, N., (2012). *Educação Ambiental no Ensino da Matemática: Uma Experiência com Modelagem Matemática no 1º ano do Ensino Fundamental.* Recuperado em 24 de março, 2016, de http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/RE/RE_Rocha_Katia.pdf

Zakrzewski, S., (Org.) (2003). *A Educação ambiental na escola: abordagens conceituais.* Erechim/RS: Edifapes.