

JOGOS MATEMÁTICOS SUSTENTÁVEIS: UMA VISÃO FUTURISTA

Elissandra Rubim de Carvalho ¹
Ramina Samoa Silva Camargo ²

RESUMO

O artigo apresenta um relato de experiência que utiliza a construção de jogos matemáticos sustentáveis, como estratégia desencadeadora do processo de ensino aprendizagem, estabelecendo uma visão futurista dos alunos nas questões ambientais e principalmente no que se refere a sustentabilidade, buscando disseminar a importância do viver o hoje, preocupado com o amanhã e com o futuro. Buscou-se nesta pesquisa trabalhar além dos conteúdos matemáticos, conceitos como: escola sustentável, educação ambiental e sustentabilidade, objetivando a construção de jogos matemáticos, a partir de materiais descartados, correlacionando à responsabilidade sócio ambiental com o processo de ensino aprendizagem da matemática para os anos finais do ensino fundamental. A metodologia deu-se por pesquisas bibliográficas e pesquisa de campo. Como resultado temos o envolvimento, a inclusão, a aprendizagem significativa, a socialização e disseminação de conceitos importantes para tornar os alunos cidadãos críticos e conscientes da problemática ambiental que os rodeia, além propiciar momentos de interação entre alunos e professor, trocas de experiências e discussões.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Jogos, Ensino, Aprendizagem.

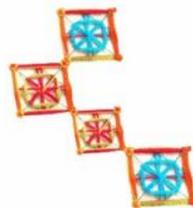
INTRODUÇÃO

Na atualidade, os indivíduos passaram a ter um estilo de vida que levou à formação de um mundo com desequilíbrios, o que gerou degradação ambiental e social e não há consenso sobre como construir um desenvolvimento que integre justiça social, sustentabilidade ambiental e viabilidade econômica.

A educação pode contribuir decisivamente com ações pedagógicas que atendam às modificações que a sociedade passou a exigir e que visem à formação de alunos capazes de refletir sobre questões socioambientais, ou seja, a sala de aula deve ser utilizada como um espaço para o desenvolvimento da Educação Ambiental, para disseminar o conceito de sustentabilidade.

¹ Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM – AM, Professora do Ensino Fundamental II, SEMED; elissandrarubim@hotmail.com

² Mestre profissional em Matemática pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM – PROFMAT – AM, Instrutora Educacional - DDPM – SEMED; ramina.camargo@semed.manaus.am.gov.br



Acredita-se que, nas instituições educacionais a problematização está na possibilidade da vivência escolar transbordar elementos da sustentabilidade no ambiente escolar, contagiando os alunos com a experiência concreta de uma cultura da sustentabilidade já presente desde o início da formação escolar.

De acordo com o Ministério da Educação (2012), A Escola Sustentável, promove a saúde do ambiente e das pessoas, cultiva a diversidade biológica, social, cultural, etnicorracial, de gênero, respeitando os direitos humanos, em especial de crianças e adolescentes. Permite acessibilidade e mobilidade para todos, favorece o exercício de participação e o compartilhamento de responsabilidades, garantindo uma educação integral (pensar-agir-sentir), estimulando a adoção de valores, conhecimento, habilidades e atitudes pautadas no prazer de aprender e de cuidar de si e do ambiente.

A ideia desta atividade foi mostrar para os alunos que são possíveis dentro da disciplina de matemática trabalhar o conceito de sustentabilidade, desenvolver projetos que contemplem o cuidado com o meio ambiente, com a sociedade e que possa dinamizar o ensino. É notória a dificuldade apresentada por muitos alunos na compressão de conceitos matemáticos, também se evidencia altos índices de reprovação e de aversão a disciplina mesmo que ainda não tenham passado por situações que revelem alguma grande dificuldade.

A realidade em muitas salas de aula ainda é um ensino de matemática fragmentado e descontextualizado, que prioriza a mecanização, a memorização e a abstração, distanciando-se de um aprendizado significativo, que propicie aos estudantes reflexão e análise de situações concretas ou mesmo relacionadas com o mundo real. Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) enfatizam:

[...]o ensino de Matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico, e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios. (BRASIL, 1998, p.26).

Na perspectiva de contribuir com a mudança desse cenário, no sentido de melhoria para o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, busca-se por metodologias de ensino que realmente sejam significativas para os estudantes, que os envolvam no processo de construção do conhecimento, onde “seja possível ao aluno estabelecer um sistema de relações



entre a prática vivenciada e a construção e estruturação do vivido, produzindo conhecimento” (GRANDO, 2000, p.13).

Nesse contexto, surgem tendências relacionadas com diferentes abordagens para o ensino de Matemática, dentre elas a Etnomatemática, a Modelagem, a Resolução de Problemas, as Tecnologias de Informação e Comunicação, Educação Matemática Crítica, o uso de Materiais e Jogos Didáticos. Neste trabalho, buscou-se desenvolver jogos matemáticos sustentáveis como metodologia, que pudesse correlacionar a responsabilidade sócio ambiental com o processo de ensino aprendizagem da Matemática, conforme ressalta Grandó (2000, p.15):

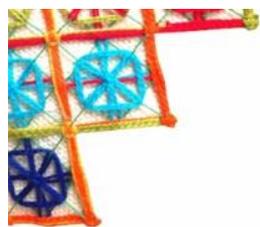
A busca por um ensino que considere o aluno como sujeito do processo, que seja significativo para o aluno, que lhe proporcione um ambiente favorável à imaginação, à criação, à reflexão, enfim, à construção e que lhe possibilite um prazer em aprender, não pelo utilitarismo, mas pela investigação, ação e participação coletiva de um "todo" que constitui uma sociedade crítica e atuante, leva-nos a propor a inserção do jogo no ambiente educacional, de forma a conferir a esse ensino espaços lúdicos de aprendizagem.

Ainda de acordo com Piaget (1975, p. 26).

O ensino em todos os níveis da educação precisa ser fundamentado na atividade, interação, troca, fazer, pensar, o reagir em situações que são apresentadas ao educando e ter habilidades para criar um ambiente, nos quais as crianças sejam ativas, que façam atividades em um clima de interação e ajuda mútua, valorizando e respeitando suas individualidades.

Tais reflexões fundamentaram o desenvolvimento desta atividade *Jogos Matemáticos Sustentáveis*, junto aos alunos do 7º anos B, C e D, do Ensino Fundamental II. Cujo objetivo foi construir jogos matemáticos sustentáveis que pudesse correlacionar a responsabilidade sócio ambiental com o processo de ensino aprendizagem, estabelecendo uma visão futurista. E como objetivos específicos foram estabelecidos: Constatar materiais reciclados que pudessem ser utilizados para a confecção dos jogos; Pesquisar os conceitos de sustentabilidade, escola sustentável e de jogos matemáticos sustentáveis; Prever tópicos matemáticos que pudessem ser desenvolvidos com os jogos matemáticos; Comprometer a disciplina de matemática com as questões ambientais e sociais.

Para alcançar os objetivos propostos, utilizou-se como recurso metodológico, a pesquisas bibliográficas e pesquisa de campo. A pesquisa bibliográfica foi realizada buscando



subsídios teóricos em materiais publicados na literatura e em artigos científicos. E a pesquisa de campo foi realizada através de questionário feito no google forms, e enviado o link para os alunos, afim de avaliar a percepção dos mesmos no uso da metodologia.

METODOLOGIA

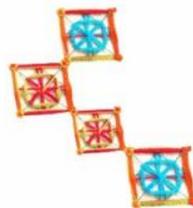
A metodologia deu-se por meio de etapas, a primeira etapa foi a solicitação de uma pesquisa bibliográfica, norteando os alunos para a busca de conhecimentos sobre: escola sustentável, educação ambiental, responsabilidade social, desenvolvimento sustentável e sustentabilidade. Posteriormente, abriu-se espaço para a discussão sobre o tema, em sala de aula, durante umas 5 aulas, onde buscou-se relacionar os conceitos discutidos e o comprometimento da matemática com as questões ambientais através dos jogos matemáticos que seriam construídos e os materiais descartados necessários para a confecção dos mesmos.

A segunda etapa foi a campanha de arrecadação de materiais descartados. Os alunos foram mobilizados a trazerem: tampa de pet, pet's secos, canetas secas, capa dura de caderno, CD's velhos, pedaços de compensados, etc. Ocorreu campanha de arrecadação de pet's na escola, na hora do intervalo e ao entorno da escola.

A etapa seguinte foi a construção dos jogos, ficando estabelecido dois grupos de construção. Um grupo realizaria a construção em casa e o outro no contra turno juntamente com a professora, de uma a três vezes na semana, de acordo com a necessidade das atividades que seriam desenvolvidas. O levantamento dos jogos que seriam confeccionados, bem como dos possíveis materiais que seriam utilizados e dos conteúdos que seriam abordados foram decididos nas reuniões e/ou encontros, a partir de um brainstorming. Ficando definido que os assuntos abordados contemplariam séries anteriores e os conteúdos vistos na série atuante.

A pesquisa e construção dos jogos matemáticos sustentáveis iniciaram em setembro de 2018, já sendo apresentados alguns jogos na *VI Feira de Ciências Tecnologia e Educação Ambiental*, ocorrida na escola. Com o tema: "*Ciências para a Redução das Desigualdades: Projetos Educacionais Sustentáveis*", no dia 04.09.2018.

A socialização dos jogos matemáticos sustentáveis, com a comunidade escolar, aconteceu no auditório da escola, no dia 05.12.2018, onde as turmas puderam interagir entre si, e com as demais turmas da escola para aprender e brincar com o material construído.



Para uma avaliação da percepção dos alunos quanto ao uso da metodologia ativa foi realizado uma pesquisa de campo, de caráter descritivo, de análise quantitativa, tendo como sujeito da pesquisa os alunos que participaram da confecção dos jogos, e como instrumento de coleta de dados foi aplicado um questionário elaborado no google forms.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho com jogos matemáticos mostrou-se bastante eficaz, pois permitiu que muitos alunos desenvolvessem suas habilidades, aprendessem conceitos de forma lúdica, sem ao menos perceber que estavam estudando. Em geral, houve melhoria também no comportamento da turma, que passou a respeitar condutas e normas pré-estabelecidas para os jogos e estenderam essas condutas para a sala de aula.

Percebeu-se que as escolas de educação básica exercem um papel fundamental, pois suas práticas influenciam diretamente na sociedade. Tem-se um local certo para disseminar conceitos e tomar atitudes capazes de privilegiar a sustentabilidade ambiental, obter benefícios presentes e lançar as bases para um futuro melhor. A BNCC aborda as competências específicas da matemática para o Ensino Fundamental, onde entre as suas oito competências específicas incluem o despertar dos alunos para as urgências sociais e ambientais. Vejamos o que relata a sétima competência específica da matemática para o ensino fundamental da BNCC (2018, p. 267).

Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

Nesta atividade pode-se estimular conceitos e princípios norteadores para formar alunos comprometidos com as questões ambientais. Observou-se ainda que alunos dispersos, desinteressados, descompromissados e até com problemas emocionais, conseguiram se inserir socialmente e muitos apresentaram mudanças comportamentais e na postura como estudantes. A Figura 1 apresenta os alunos construindo os jogos.

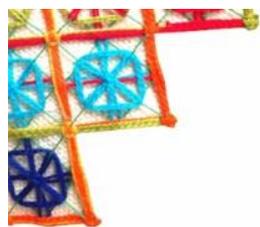


FIGURA 1 – Laboratório de construção dos Jogos Matemáticos



Fonte: própria autora, 2018.

Para Munhoz (2008), a relação entre a Educação Ambiental e a Educação Matemática é importante para a compreensão dos mais diferentes problemas, sejam estes da escola ou de outros lugares, pois a partir de quantificações que a matemática nos possibilita fazer, é possível avaliar adequadamente uma situação real.

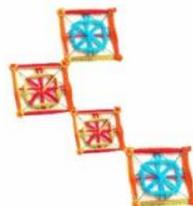
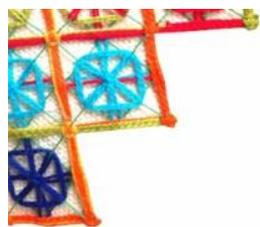
Estabeleceu-se durante o projeto um dia para coletar as garrafas pet's após o lanche, no turno matutino, e foram coletados 27 garrafas. A iniciativa partiu dos alunos, que perceberam o quanto precisamos estabelecer campanhas e/ou projetos referentes as questões ambientais.

Após a coleta dos pet's e a contagem, abriu-se um momento de reflexão e discussão, onde se estabeleceu alguns cálculos para exemplificar a quantidade de pet's que a escola manda para o lixo por semana e por mês. Considerando que se tenha um descarte de 27 garrafas pet's por turno, e que a escola funcione os três turnos, é descartado 405 pet's por semana, o que corresponde por mês a 1620 pet's. Nas discussões foram apresentados possíveis ações e/ou projetos para minimizar o uso e o descarte dessas garrafas. As garrafas pet's foram utilizadas na confecção de vários jogos. Dentre eles os tabuleiros apresentados na figura 2.

FIGURA 2 – Tabuleiros com operações em Z



Fonte: própria autora, 2018.



Foram construídos 10 tabuleiros em fundo de gaveta (encontrados no lixo, e trago por uma aluna) tratando as operações de adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação nos conjuntos N , Z e Q . A ideia do jogo é estabelecer competições entre dois ou mais jogadores, onde os pinos (em garrafa pet's) são as respostas das operações e devem ser encaixados corretamente, vence o jogador(res) que realizarem as operações em menos tempo e corretamente.

As expressões dos tabuleiros e as operações, foram estabelecidas pela professora e solucionadas em grupos, pois a resolução exigia muita discussão e tomada de decisões. Após a resolução das operações pelos dos alunos, a professora realizada a correção. Segundo os estudos de Smole, Diniz e Milani (2007) e Oliveira (2009), a melhor forma de aprendizagem é fruto da interação, pois aprender é eminentemente um ato de socialização; não é uma postura individualista, mas organizacional. Nesse processo, se dá a negociação de significados, possibilitando ao aluno novas formas aprendizagens. A figura 3 mostra os bingos sustentáveis.

FIGURA 3 – Bingo em N e em Q



Fonte: própria autora, 2018.

Os Bingos em N e Q foram confeccionados por material encontrados em uma marcenaria que serviu de base para a construção do globo. O globo foi idealizado com garrafa pet, as pedras de tampa de lacre de antibióticos descartados em hospital, as cartelas feitas em capa de caderno velho, etc. O Bingo em N aborda as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão no conjunto dos números naturais. As cartelas continham expressões simples envolvendo as quatro operações. As pedras do globo continham as soluções. O jogo continha quatro cartelas, e, portanto, deveria possuir no máximo quatro jogadores. Dependendo dos critérios estabelecidos, vence o jogador obtiver cartela cheia ou diagonal, vertical ou horizontal. O Bingo em Q tratou do reconhecimento do estudo dos números racionais na forma



de fração. As cartelas continham as representações das frações em formas geométricas e as pedras no globo as frações. Outros jogos foram apresentados, como ilustra a figura 4.

FIGURA 4 – Plano cartesiano, ASMD, caça palavras matemático, entre outros



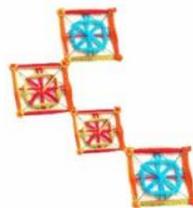
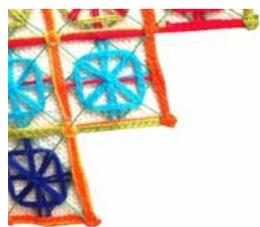
Fonte: própria autora, 2018.

A figura 4, mostra o plano cartesiano construído com forma de ovo e tampas de petís, tabuadas em CD's, caça palavras matemáticos feitos em capas de caderno velhos, jogo ASMD. O jogo ASMD (adição, subtração, multiplicação e divisão) é ideal para treinar as quatro operações matemáticas. O jogo é formado por um tabuleiro, contendo cinco colunas, onde cada uma delas é numerada de 1 até 10. Para que o jogador consiga avançar, ele deve jogar três dados e a partir dos números obtidos neles, realizar uma operação matemática, cujo resultado seja a próxima casa em que o jogador deve avançar. Caso não consiga, a vez passa para o próximo jogador. O plano cartesiano, construído na cartela de ovos, trabalhou a demarcação de pontos, reconhecimentos dos eixos coordenados, a subdivisão em quadrantes e outros conhecimentos relacionados. A figura 5 apresenta o momento da socialização.

FIGURA 5 – Socialização com a comunidade escolar



Fonte: própria autora, 2018.

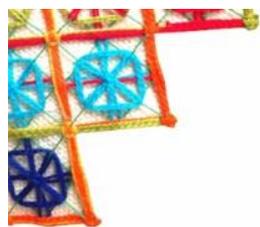


Os alunos responsáveis interagiram com os visitantes, brincaram, ensinaram e aprenderam juntos. Cada jogo apresentado tinha um aluno para orientar o jogador e descrever as regras. Foi socializado com a comunidade acadêmica apenas no turno matutino.

A fim de se ter uma percepção dos alunos quanto a aplicação da metodologia, foi aplicado um questionário, no google forms, e enviado aos alunos através de um link. Dos 20 alunos que estiveram à frente do projeto, 18 alunos responderam ao questionário, sendo 83,3% dos respondentes são do sexo feminino e apenas 16,7% do sexo masculino. Dos respondentes 88,9% estão na faixa etária entre 12 a 14 anos e 11,1% na faixa etária entre 15 a 17 anos. A tabela 1 mostra algumas perguntas apresentadas no questionário e seus percentuais de respostas.

TABELA 1 – Percepção dos alunos quanto ao uso da metodologia

PERGUNTAS	PERCENTUAIS DE RESPOSTAS	
	SIM	NÃO
3. Os jogos tornaram as aulas mais motivadoras e dinâmicas?	100%	0%
4. Os jogos contribuíram para um maior entendimento dos conteúdos da disciplina?	94,6%	5,4%
5. O uso de práticas como a que foi desenvolvida, é melhor do que somente aula expositiva?	83,3%	16,7%
6. A atividade proporcionou uma maior aproximação dos conteúdos abordados com as questões sócio-ambientais?	88,9%	11,1%
7. A atividade desenvolvida, junto a professora, despertou o seu interesse em estudar mais a disciplina de matemática?	88,9%	11,1%
8. Você gostou de participar e/ou desenvolver esse tipo de atividade?	100%	0%

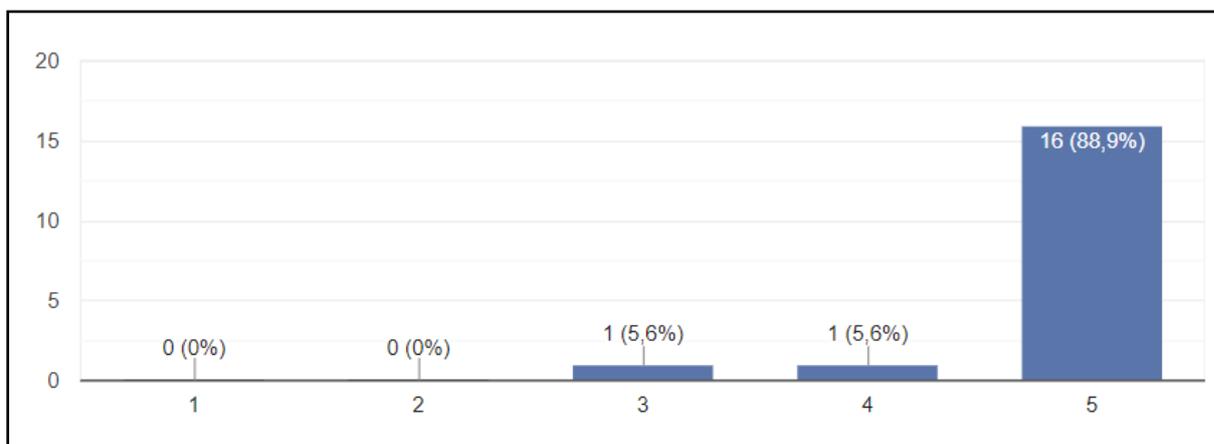


9. Depois da socialização dos Jogos Matemáticos Sustentáveis, você conseguiu compreender melhor determinadas assuntos?	83,3%	16,7%
--	-------	-------

Fonte: própria autora, 2019.

De acordo com o questionário aplicado 100% dos alunos, dizem que aula se tornou mais motivadora e dinâmica com a metodologia dos jogos. Mais de 90% dos alunos dizem que os jogos contribuíram para o entendimento dos conteúdos da disciplina. Foi possível avaliar que 88,9% dos alunos tiveram seus interesses pelo estudo da disciplina. Ao serem questionados quanto a nota que daria ao projeto de 1 a 5, 88,9% dos alunos atribuíram a nota 5, o que nos leva a crer a boa aceitação dos mesmos, como mostra o gráfico 1.

GRÁFICO 1 – Que nota você atribuiria para a atividade "Jogos Matemáticos Sustentáveis"?



Fonte: própria autora, 2019.

Também foi questionado com que frequência atividades/projetos como esse deveria ser aplicados, 33,3% disseram que devem acontecer mensalmente, 44,4% bimestralmente, 22,2% anualmente e 0% disseram que não acontecer. O gráfico 2 descreve a avaliação dos alunos quanto a metodologia aplicada.

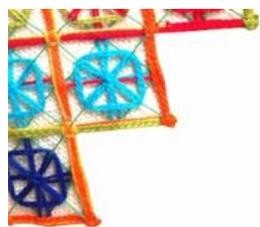
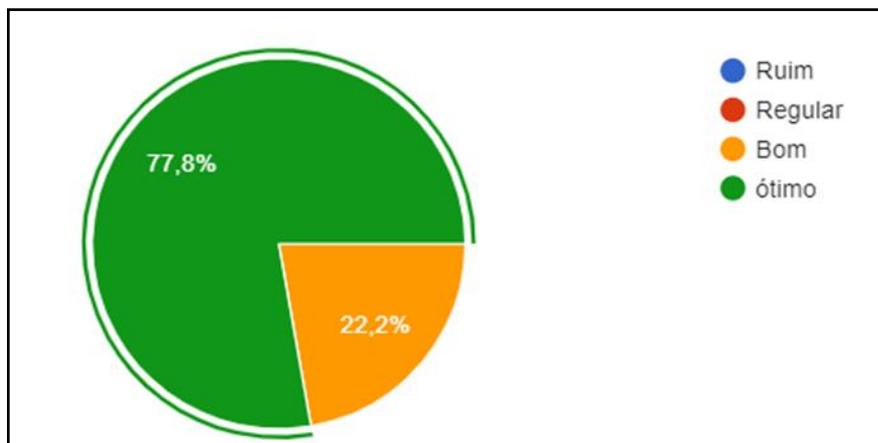


GRÁFICO 2 – Como você avaliaria a metodologia aplicada pela Professora nesta atividade?



Fonte: própria autora, 2019.

Percebeu-se que a prática foi bem aceita pelos alunos, visto que 77,8% a classificaram como ótima e 22,2% como bom, não tendo, portanto, nenhuma objeção.

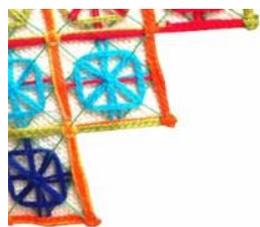
CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que, a escola é o lugar certo para disseminar os conceitos de sustentabilidade, estabelecer relações de cuidados uns com os outros, com a natureza e com o meio ambiente.

A disciplina de matemática pode e deve ser trabalhada juntamente com esses conceitos. Identificou-se com a pesquisa que no Estado do Amazonas não tem nenhuma Escola Sustentável, e no Brasil existem pouquíssimas escolas que possuem um laboratório de matemática sustentável. Esses foram um dos anseios identificados por alunos e pela professora, construir um projeto maior que é o laboratório de matemática sustentável, visando inserir atitudes para tornar nossa escola modelo em sustentabilidade.

A combinação da Matemática com as questões ambientais mostrou ser uma direção promissora que instiga o interesse dos estudantes em aprender Matemática, ao mesmo tempo, tornando-os cidadãos críticos e conscientes da problemática ambiental que os rodeia.

E por fim, pode-se concluir que a prática pedagógica teve uma grande aceitação por partes dos alunos, que apontam o uso da metodologia bimestralmente.



REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base nacional comum curricular. Brasília, DF, 2018. Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso em: Janeiro. 2020. BNCC, Base Nacional Comum Curricular

BRASIL, Ministério da educação - Secretaria de educação fundamental - **PCN'S Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

GRANDO, R. C.A. **O Conhecimento Matemático e o Uso dos Jogos na Sala de Aula**. Campinas SP, 2000. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, UNICAMP.

ME, 2012: Ministério da Educação. Portal do Ministério da Educação. Brasília, Brasil. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/>>. Acessado em março de 2019.

MUNHOZ, Regina Helena. **Educação Matemática e Educação Ambiental: Uma Abordagem Sobre o Tema "Depredação do Patrimônio Escolar" em uma Instituição de Ensino Público de Bauru – SP**. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e Matemática) Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2008.

OLIVEIRA, Leonardo Davi Gomes de Castro. **Mediando o ensino-aprendizagem: a contribuição do jogo evoluindo saúde no processo de ensino aprendizagem dos alunos da educação básica**. Anais do VI Encontro de Pesquisa em Educação da UFPI. Teresina PI, 2009.

PIAGET, Jean. **A equilibração das estruturas cognitivas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

SMOLE, K.S.; DINIZ, M.I.; MILANI, E. **Jogos de matemática do 6º ao 9º ano. Cadernos do Mathema**. Porto Alegre: Artmed, 2007.