

A FORMAÇÃO DE HABILIDADES EXPERIMENTAIS PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS: MATEMÁTICA E FÍSICA DO MUNICÍPIO DE LAGOA GRANDE DO MARANHÃO.

Aulas teóricas e práticas com a utilização de materiais alternativos de baixo custo.

Ubiraci Silva Nascimento¹; Iago Alves dos Santos²; Danilo Furtado Veras³; Daniel das Chagas Costa Silva⁴; Daniel Araújo Vieira⁵; Alison Sousa Almeida⁶

RESUMO: O presente relato de experiência é fruto do projeto desenvolvido no município de Lagoa Grande do Maranhão, que teve como objetivo principal capacitar Professores de Ciências Matemáticas e Física, mediante um sistema de habilidades e ações, sustentados em método científico e teoria da atividade humana, permitindo minimizar dificuldades e aperfeiçoamento de suas atividades laborais. A escolha do referido município, foi pelo fato do mesmo estar incluído entre os 30 municípios com menor IDH do Estado, parceria formada entre a UEMA-Governo do Estado, com o propósito de melhorar esse indicador, através da área da educação no aperfeiçoamento do PEA (Processo Ensino-Aprendizagem). O projeto foi executado em quatro etapas distribuídas uniformemente nas áreas de Matemática e Física, sendo que, inicialmente, houve explanação de conhecimentos teóricos e em seguida, aplicação de aulas experimentais. O público alvo do projeto foram professores de Matemática e Física do município que trabalham com o ensino fundamental. Pôde-se notar através de depoimentos que a qualificação realizada foi de extrema importância no meio docente local, credenciando-os cada vez mais junto à sociedade, a produção de conhecimentos significativos para a superação das desigualdades sociais existentes.

PALAVAS-CHAVE: Educação, Experimentais, Formação, Habilidades.

TRAINING EXPERIMENTAL SKILLS FOR SCIENCE TEACHERS: MATHEMATICS AND PHYSICS IN THE MUNICIPALITY OF LAGOA GRANDE DO MARANHÃO.

Theoretical and practical classes using low-cost alternative materials.

ABSTRACT: The present experience report is the result of the project developed in the municipality of Lagoa Grande do Maranhão, which had as main objective to train Mathematics and Physics Science Teachers, through a system of skills and actions, supported by the scientific method and the theory of human activity, thus minimizing difficulties and improving their work activities. The choice of the abovementioned municipality was due to its inclusion among the 30 municipalities with the lowest Human Development Index (HDI) in the State of Maranhão. The project was carried out under a partnership between UEMA and the Government of the State of Maranhão, with the purpose of improving HDI, through education focusing on the improvement of the Teaching-Learning Process (TLP). The project was developed in four stages evenly distributed in Mathematics and Physics. It started with an explanation of theoretical knowledge followed by the application of experimental classes. The target public were Mathematics and Physics Teachers who work with elementary school. It was possible to notice by means of testimonials that the qualification carried out was extremely important in the local teaching environment, accrediting the Teachers more and more to local society, by producing significant knowledge to overcome the existing social inequalities.

KEY WORDS: Education, Experiences, Formation, Skills.

Recebido em: 28/11/2022

Aceito em: 01/12/2022

¹ Mestre em Educação e Doutor em Engenharia Mecânica, Departamento de Física da UEMA;
Autor referente: ubiracisn@gmail.com;

² Graduado em Matemática Licenciatura, UEMA, iagoalves_nd@hotmail.com;

³ Graduado em Matemática Licenciatura, UEMA, DaniloVerasD10@gmail.com;

⁴ Graduado em Física Licenciatura, UEMA, daniel_wisdom@hotmail.com;

⁵ Graduado em Física Licenciatura, UEMA, dannyyell15@gmail.com;

⁶ Graduando do 8º período do curso Engenharia Mecânica, UEMA, alisonalmeida252@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

A atual sistema educacional brasileiro, que é formada por diferentes níveis sociais, é o retrato fiel do método educativo proposto por nossas escolas. No Maranhão, especialmente em Lagoa Grande, esse sistema não difere do restante do país. Essa educação é o reflexo de um ensino onde quase sempre é mediado segundo um enfoque tradicionalista, onde o professor desenvolve um papel de transmissor e instrutor de conhecimentos.

A arte de educar, na transmissão de conhecimentos se aperfeiçoa à medida que o professor se capacita e desenvolve ainda mais suas habilidades na área do ensino. As disciplinas que se enquadram entre as ciências naturais, assim como a matemática e física, requerem de uma orientação adequada por parte do professor e este tem que transformar essa realidade, buscando a necessidade da inter-relação da teoria com a prática (práxis), visando alcançar transformações que elevem a qualidade do (PEA) - processo ensino-aprendizagem. (NASCIMENTO, 2000). Nesse sentido, se faz necessário o reconhecimento de forma universal da importância do trabalho prático-experimental do ensino das ciências, considerando-a como uma estratégia educativa útil para a obtenção dos objetivos relacionados para obtenção desses conhecimentos (HERNANDEZ & QUESADA, 1998).

Segundo Reginaldo et al., (2012), no Brasil alguns estudos começaram a aparecer a respeito das atividades experimentais no ensino de ciências, mostrando uma estreita relação entre a aprendizagem da ciência e a experimentação, já (Ovigli D.F.B e Bertucci M.C.S – 2009), retrata a importância das ciências naturais no contexto pedagógico dos experimentos. Artigos relacionados com desenvolvimento de habilidades experimentais em laboratórios de matemática foram estudados por (GONÇALVES & SILVA, 2005).

Em Lagoa Grande do Maranhão, tivemos que estimular um processo de ensino-aprendizagem eficiente, que garantisse a formação de um professor capaz de incorporar a seu sistema de conhecimentos os novos descobrimentos científicos que se vão produzindo, e utilizá-los sempre como via fundamental para contribuir para o desenvolvimento acelerado das ciências e portanto, da sociedade, proporcionando dessa forma, para o aumento do IDH local.

Nosso objetivo foi a elaboração de um Modelo Sistêmico que desenvolvesse habilidades experimentais nos professores de Ciências Matemáticas e Físicas do Ensino Fundamental de 5º ao 9º ano no município de Lagoa Grande do Maranhão, tendo como público-alvo 32 professores desse município, em um prazo inicialmente planejado para 2 (dois) anos, mas que devido as limitações impostas pela COVID-19, ocorreu em 3 (três) anos, sendo desenvolvido em 4 (quatro) operações (etapas), duas de Matemática (teoria e prática) e duas de Física, também teoria e prática. Para o desenvolvimento dessas habilidades, nos apoiamos no que pensa os autores: Dr. Homero Fuentes González e o Dr. Repilado Ramírez, (1996), sobre a educação como um sistema de conhecimentos, hábitos, e capacidades que proporcionasse a criatividade dos professores-alunos e que os influenciassem no desenvolvimento das atividades cognitiva da personalidade e da comunicação em estreita ligação com o mundo que os rodeiam.

Ao longo do desenvolvimento do projeto, foram utilizados diferentes métodos de investigação: métodos de caráter teórico (análise – síntese, indução e dedução; modelação e o sistêmico - estrutural) e métodos empíricos (entrevista não estruturada, observação participativa e questionários) aos professores-alunos de matemática e física, como forma de avaliação. Finalmente apostamos para o sucesso do projeto, na integração dos componentes pessoais e não pessoais do processo ensino - aprendizagem mediante um sistema de habilidades e ações, sustentados teoricamente no método científico, nas teorias do conhecimento e da atividade humana, acreditamos que o professor com certeza, estará melhor preparado para enfrentar, e minimizar dificuldades em sua atividade laboral no município.

2 METODOLOGIA

2.1 Caracterização da área de atuação

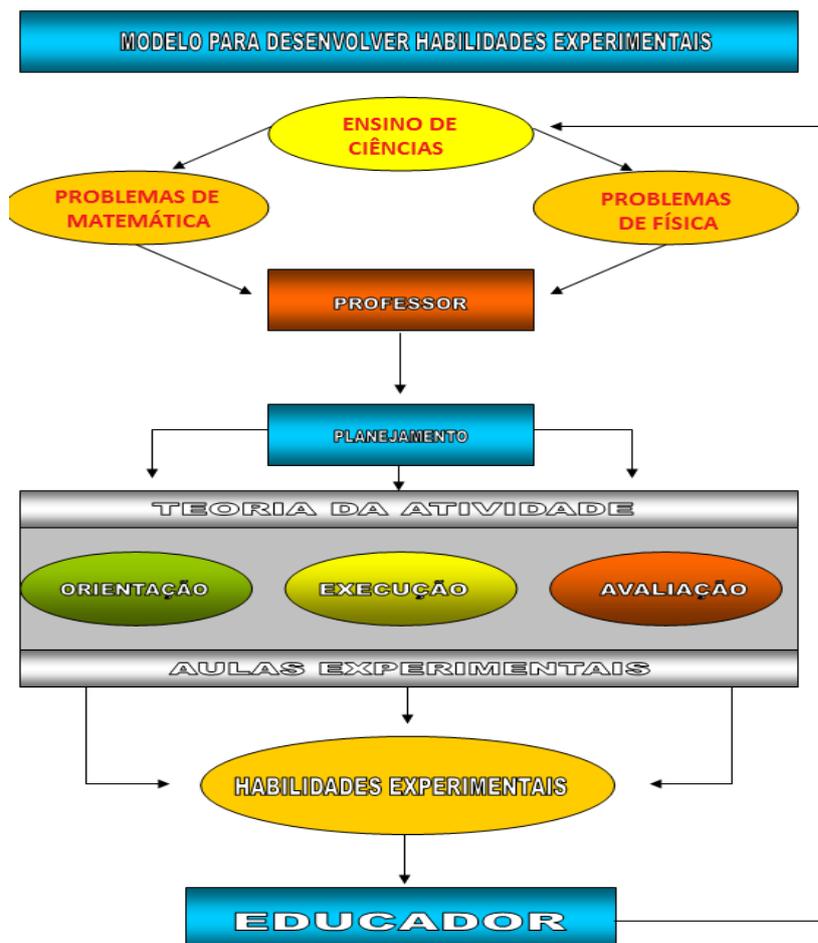
O Município de Lagoa Grande do Maranhão é um dos municípios do Estado, que está incluído entre os 30 municípios com menor IDH, ocupando a 6ª posição com indicador de **0,502**. Sua população registrada no último censo de 2014 era de 10.517 habitantes. Foi criado pela Lei nº 6.170, de 10 de novembro de 1994, com sede no povoado Lagoa Grande, desmembrado do município de [Lago da Pedra](#), subordinado à Comarca de [Lago da Pedra](#). Vizinho dos municípios de Marajá do Sena, São Raimundo do Doca Bezerra e Jenipapo dos Vieiras, Lagoa Grande do Maranhão se situa a 58 km a Sul-Leste de Arame a maior cidade nos arredores. Situado a 228 metros de altitude, de Lagoa Grande do Maranhão tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 4° 55' 32" Sul, Longitude: 45° 24' 40" Oeste.

Em 2015, os alunos dos anos iniciais da rede pública da cidade tiveram nota média de 3.6 no IDEB. Para os alunos dos anos finais, essa nota foi de 3.3. Na comparação com cidades do mesmo estado, a nota dos alunos dos anos iniciais colocava esta cidade na posição 200 de 217. Considerando a nota dos alunos dos anos finais, a posição passava a 145 de 217. A taxa de escolarização (para pessoas de 6 a 14 anos) foi de 95.9 em 2010. Isso posicionava o município na posição 148 de 217 dentre as cidades do estado e na posição 4637 de 5570 dentre as cidades do Brasil. Pelos indicadores apresentados está inserido entre os municípios que receberam as ações do Programa Mais IDH do Governo do Estado.

2.2 Procedimentos Metodológicos

O projeto aqui mencionado foi realizado no município de Lagoa Grande do Maranhão, desenvolvido em quatro etapas da seguinte maneira: aulas teóricas e experimentais de Matemática e Física para professores do ensino fundamental de 5ª ao 9º ano, no período de julho de 2019 a setembro de 2021, qualificando cerca de 32 professores, com perspectiva de atingir de forma indireta, um público alvo de 960 alunos, tendo a presença em todas as etapas da equipe técnica de condução do projeto, envolvendo o coordenador e os extensionistas do mesmo. Para as etapas de conhecimento teóricos foram confeccionados apostilas, onde ao final de cada etapa os professores-alunos foram submetidos a avaliações e para as atividades práticas, foram desenvolvidos roteiros experimentais, onde ao final de cada experimento os mesmos apresentaram relatórios. Um dos desdobramentos não previstos durante a aplicação do projeto que pudemos relatar, foi as limitações impostas pela pandemia do COVID-19 na realização das etapas de conhecimentos de Física de forma presencial, fomos obrigados a ministrar aulas expositivas e demonstrativas com explanação dos conteúdos de forma on-line, fazendo uso das ferramentas como Google Meet, Power Point e Draw On Screen, bem como vídeos demonstrativos para mostrar as realidades da vida cotidiana para Física. Em todo o projeto foi aplicada a metodologia de sistemas, para desenvolver habilidades experimentais, onde coloca as ações do professor, fundamentada em um planejamento que privilegia a teoria da atividade humana, sustentada pelas etapas do tripé: Orientação, Execução e Avaliação, com foco principal em aulas experimentais, elevando esse professor a um nível superior de entendimento na qual denominamos de Educador, conforme modelo representado na figura a seguir:

Figura 1 – Modelo Sistêmico do Projeto



Fonte: Elaborado pelos Autores

2.3 Relato de Experiência

1ª Etapa – Formação Teórica em Matemática

Na Etapa de Planejamento que antecedeu antes da primeira visita ao município foram realizadas as atividades de: Delimitação dos conteúdos, elaboração das apostilas, criação de slides, elaboração dos exercícios propostos e avaliações. Na chegada ao município em julho de 2019, inicialmente foi realizada a abertura do projeto com toda a comunidade envolvida, autoridades municipais e professores contemplados no referido projeto. O coordenador fez uma explanação geral dos objetivos a serem alcançados e em conjunto com os alunos extensionistas, ministrou aulas demonstrativas com exposição de conteúdos, fazendo uso de recursos como: quadro branco, pincéis, data show, bem como vídeos demonstrativos, contextualizando as realidades da vida cotidiana que envolvem os fenômenos matemáticos.

De modo sucinto as atividades realizadas nessa 1ª etapa foram:

- 1- Apresentação dos conteúdos teóricos contidos em apostila
- 2- Contextualização do conhecimento teórico com o prático;
- 3- Avaliação dos conteúdos.

Figura 2 – Apresentação do Projeto



Fonte: Elaborado pelos Autores

Figura 3 – Exposição de aulas teóricas pelos extensionistas



Fonte: Elaborado pelos Autores

2ª Etapa – Formação Experimental em Matemática

A 2ª Etapa do projeto ocorreu em fevereiro de 2020, onde foi desenvolvida atividades em Matemática através de experimentos lúdicos, sempre procurando matérias-primas alternativas e de baixo custo para poderem conceber e aprimorar seus próprios experimentos de forma a fomentá-los a criarem modelos adequados às suas realidades locais. A culminância desta etapa se deu, com a concretização da sistematização das ações do Modelo de Formação de Habilidades Experimentais aos professores de Matemática e Física do município.

As atividades realizadas nessa etapa, resumidamente, foram:

1. Apresentação da metodologia experimental em matemática.
2. Realização dos experimentos com materiais alternativos e lúdicos, apresentando-lhes primeiramente o roteiro experimental e posteriormente a demonstração dos jogos.
3. Realização de relatórios elaborados pelos professores-alunos organizados em grupo, fazendo uso da metodologia proposta.
4. Finalmente, foi solicitado, como forma de avaliação, que os mesmos realizassem um experimento em grupo sobre a demonstração da veracidade do teorema de Pitágoras.

Figura 4 – Início da segunda Etapa do Projeto



Fonte: Elaborado pelos Autores

Figura 5 – Experimento do Teorema de Pitágoras Usando Pérolas



Fonte: Elaborado pelos Autores

3ª Etapa – Formação Teórica em Física

Iniciamos essa etapa do projeto no dia 03 de julho, se estendendo para os dias 10; 17; 24 e 31 do mesmo mês, todos os sábados pela manhã, ficando o turno da tarde para realização de exercícios propostos. Todas as reuniões foram realizadas pelo Google Meet, porém agendadas através de um grupo no WhatsApp. Os dias de domingos subsequentes 04; 11; 18; 25 e 01/08, foram reservados para as atividades assíncronas propostas na apostila. Em dias

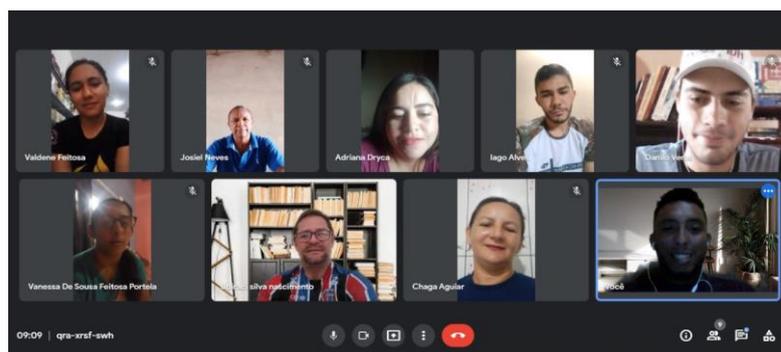
alternados, os alunos extensionistas do curso de física ministraram as aulas, onde através do processo observamos a interação dos professores do município e envolvimento no aprendizado deles sobre os assuntos tratados. Nessas aulas foram montados slides e foram utilizados para ministrarmos as aulas. Também utilizamos o aplicativo Draw On Screen, que tem a finalidade de rabiscar e escrever na tela em que está sendo utilizada na aula, ajudando a destacar o texto em que desejamos mostrar.

As aulas ministradas foram focadas nos assuntos seguintes: Grandezas físicas, unidades de medida e cinemática. A cada término da explanação teórica, propomos, resolução de lista de exercícios. Todas as aulas foram monitoradas pelo professor coordenador do projeto, que estava sempre participando.

Basicamente, as atividades realizadas nessa 3ª etapa foram:

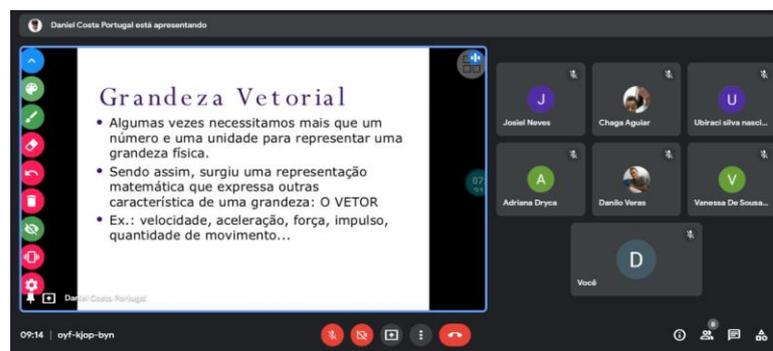
1. Apresentação da metodologia de trabalho.
2. Realização das aulas teóricas feitas em slides, relacionando os conteúdos ao cotidiano dos alunos, promovendo, assim, uma absorção dos conteúdos de maneira mais rápida com a submissão da apostila com todo o conteúdo envolvido.
3. Perguntas e debates envolvendo os conteúdos.
4. Realização da atividade avaliativa aos professores envolvendo os conteúdos trabalhados.

Figura 6 – Aula inicial da 3ª etapa do Projeto Mais Extensão.



Elaborado pelos autores (2021)

Figura 7 – Aula sobre grandeza vetorial



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

4ª Etapa – Formação Experimental em Física

Finalmente na 4ª e última etapa, semelhante ao que ocorreu com a 3ª, não foi possível executar o projeto de forma presencial, por conta do distanciamento social, evitando assim uma possível disseminação do COVID-19. Essa etapa do projeto, teve início no dia 04 de setembro, se estendendo para os dias 11, 18, 25 e 02 de outubro, todos nos sábados pela manhã, ficando

o turno da tarde para a realização de atividades assíncronas. Assim como na 3ª etapa as reuniões foram realizadas pelo Google Meet, também agendadas através de um grupo no WhatsApp. Nessas aulas foram montados também slides que foram utilizados para ministrar as aulas e, logo após, foram montamos experimentos e mostrados aos professores-alunos, como simulações de experimentos físicos utilizando o aplicativo PhET.

As atividades realizadas nessa 4ª etapa foram:

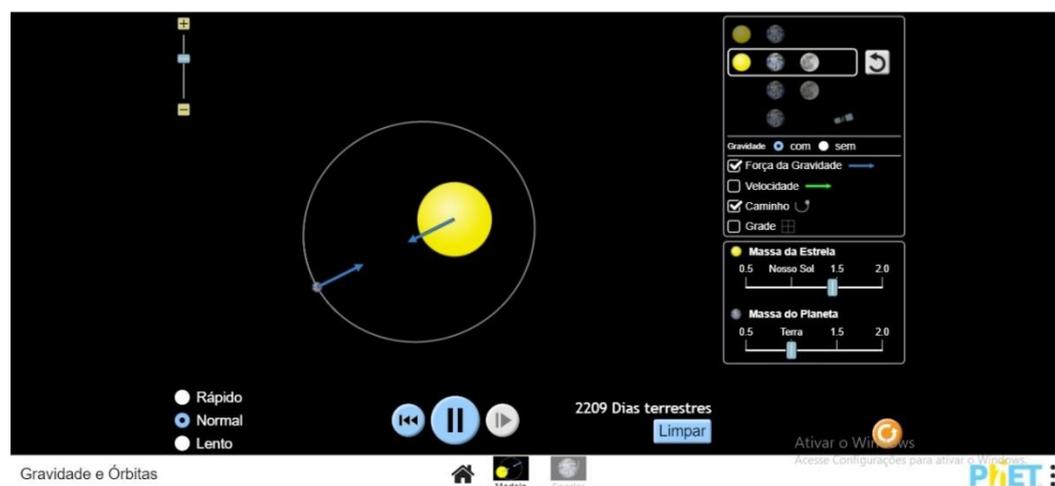
1. Apresentação dos conteúdos teóricos;
2. Contextualização do conhecimento teórico-prático;
3. Aulas experimentais on-line com simulações usando o PhET.

Figura 7 – Lançamento de projétil.



Fonte – Simulador PhET- obtido pelos Autores

Figura 8 – Experimentos sobre movimentos planetários



Fonte – Simulador PhET- obtido pelos Autores

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final do projeto, pudemos observar que, foi bastante relevante a aplicação do mesmo no município de Lagoa Grande do Maranhão, pois pudemos notar o aperfeiçoamento nas habilidades educacionais nos professores participantes, percebeu-se que eles estavam

realmente necessitando deste suporte teórico-experimental. E, segundo os próprios participantes, sentiram-se motivados pelo fato dos experimentos serem de fácil obtenção, com baixo custo e, na maioria das vezes com material reciclável e softs de simulação gratuitos existentes nas plataformas digitais. Relataram, ainda, que agora vão poder ministrar aulas de maneira mais interessantes e eficazes aos seus alunos, ressaltando, que poderiam utilizar na prática, diferentes recursos metodológicos, conhecendo suas potencialidades e adquirindo confiança em produzir seus próprios experimentos para usá los em sua prática laboral, já que tinham mencionado anteriormente que percebiam uma grande dificuldade na absorção dos conteúdos pelos seus alunos.

Podemos destacar como repercussão na comunidade local sobre a ação dos participantes que, desde o princípio, observou-se a disposição dos docentes na participação do projeto, isso porque eles são conscientes de que precisavam e sempre irão precisar de capacitação, pois muitos deles nem são formados na área em que atuam. Além disso, esse tipo de projeto é uma grande oportunidade para que estes cresçam profissionalmente, sabendo que, ao concluírem a formação receberão a certificação do mesmo. Observou-se, ainda, uma motivação por parte dos participantes em estudar física de forma mais aprofundada e, dessa maneira, contribuir com a melhoria do ensino para com seus alunos, abordando situações novas que gerem interesse nos mesmos em aprender. Ainda com essa nova metodologia de aulas à distância, conseguimos trazer para estes professores um ensino diferente, o qual, com toda certeza, foi de grande valia para a educação no município, ajudando a contribuir com o aumento dos indicadores sociais do mesmo.

Para nós, da equipe de coordenadores e discentes extensionistas envolvidos, responsáveis pela condução do projeto, a experiência foi excelente, não só por ter conhecido mais uma cidade maranhense, mas, principalmente, por saber que, de alguma maneira, contribuimos para a melhoria da educação do referido município.

4 CONCLUSÃO

Foi notório o desejo pelo aprendizado de ciências : matemática e Física por parte desses professores-alunos, conseqüentemente houve uma satisfação enorme por parte da equipe do Mais Extensão ao desenvolver este projeto, assim como da própria UEMA, estabelecendo metas que fizeram com que estes professores-alunos captassem as informações necessárias para que sejam repassadas aos seus alunos de maneira clara e satisfatória. Acreditamos cegamente que atingimos nossos objetivos na realização desse projeto.

Finalmente, pelo fato do projeto ter se desenvolvido de forma sistêmica, através de atividades propostas, ele propiciou a descoberta, aproximação e integração com a natureza, pela matemática e física, assegurando, não só aos professores-alunos, mas, a todos os envolvidos, reconhecer-se no mundo e agindo sobre ele de forma sustentável, saindo da indiferença, motivado por um ensino que o privilegie como ser capaz. Dessa forma, acreditamos poder ter contribuído para um aumento nos indicadores do IDH do município de Lagoa Grande do Maranhão, não só no aspecto educacional, mas acreditando que, pela educação se melhora a saúde e a renda.

REFERÊNCIAS

GONÇALVES, A. R.; SILVA, A. L. da. **O uso do laboratório no ensino de matemática** (2005). <http://docplayer.com.br/12478507-O-uso-do-laboratorio-no-ensino-de-matematica->

resumo-palavras-chave-laboratorio-de-matematica-pde-ensino-de-matematica-teoria-e-pratica.html. Acessado em 17:05:2018.

GONZÁLES, H. F.; REPILANDO, R. **Dinâmica do processo de ensino-aprendizagem**. CEES “MANUEL F. GRAN”, Stgo de Cuba, 1996.

HENANDEZ, F. B.; QUESADA, O. G.. **Modelo Pedagógico para a Formação e Desenvolvimento das Habilidades, Hábitos e Capacidades** - MATANZAS, Cuba, 1998.

NASCIMENTO, U. S. **A Formação de Habilidades Experimentais no Professor de Física do Ensino Médio em São Luis** - Ma.Dissertação de Mestrado-Convênio UEMA/IPLAC, São Luís,2000.

OVIGLI, D. F. B.; BERTUCCI, M. C. S. **A formação para o ensino de ciências naturais**. Artigo científico publicado Ciências & Cognição 2009; Vol 14 (2): 194-209 <<http://www.cienciasecognicao.org>>. Submetido em 14/01/2009, Revisado em 17/04/2009. Aceito em 16/07/2009 - ISSN 1806-5821 – Publicado *on line* em 31 de julho de 2009

REGINALDO, C. C.; SHEID, N. J.; GÜLLICH, R. I. da C. **O ensino de ciência e a experimentação**. Artigo apresentado do IX ANPED SUL- Seminário de pesquisa em educação (2012).