

STEAM: MENINAS NA ENGENHARIA

Francisca Simone Pereira Fernandes¹
Jandra Lúcia de Souza Lima²

RESUMO

A proposta do *Big Push* tem por finalidade discutir e fomentar ações para o desenvolvimento sustentável, abordando questões ambientais, sociais, econômicas e redução de desigualdades de gênero nos cursos das áreas de STEAM. Este artigo tem por objetivo apresentar ações socioeducativas do Projeto “STEAM: MENINAS NA ENGENHARIA” que teve início a partir da necessidade de “incentivar as estudantes do sexo feminino”, a ingressarem nas carreiras de ciências exatas, engenharias desde cedo, para combater a evasão que ocorre principalmente nos primeiros anos destes cursos e despertando o interesse vocacional para a pesquisa científica e tecnológica (SANTOS, 2017). E que possam conhecer na prática umas das várias profissões das quais elas terão que escolher após o ensino médio e refletir sobre a importância da sustentabilidade, para assim melhorar a Educação. Esta proposta pedagógica prevê o trabalho interdisciplinar e preferencialmente em equipe para despertar a criatividade, a inventividade, a empatia, o humanismo e o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias à vida contemporânea, como o pensamento computacional e o “aprender fazendo” da cultura *maker*. Adotar a abordagem interdisciplinar baseada em STEAM não significa que o objetivo é formar pequenos/as cientistas, engenheiros/as, matemáticos/as, ou profissionais capazes de lidar apenas com assuntos das ciências exatas. A pesquisa, de caráter qualitativo, foi realizada na escola estadual Ecit Izaura Falcão de Carvalho do município de Lucena-PB, com alunas 1^o e 3^o Série do Ensino Médio. Os resultados preliminares demonstram a articulação, construção e consolidação de uma rede de apoio integrada cujas ações buscam inspirar, capacitar e potencializar a participação feminina na área de STEAM. Para corroborar com essas afirmações, foram utilizados artigos, dissertações de Mestrado, teses de Doutorado e publicações sobre mulheres na ciência e tecnologia por meio da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), que integra os sistemas de informações de teses e dissertações.

Palavras-chave: Participação feminina na área de STEAM, *Big Push* e, Tecnologias sustentáveis

INTRODUÇÃO

Entre os grandes desafios que se colocam à Educação contemporânea, conta-se a promoção dos valores da Inclusão nas comunidades educativas. Os dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável estabelecidos pela Organização das Nações Unidas em 2015, são claros ao colocar o enfoque nas pessoas, nos direitos humanos e na resposta às crescentes desigualdades sociais, bem como ao englobar questões centrais como a paz, a segurança e as alterações climáticas. A concretização destes objetivos é urgente e dependerá não apenas do compromisso dos governos, mas também do envolvimento dos cidadãos e cidadãs, em todas

¹ Graduando do Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UNAVIDA) - CE, francisca.pereira@aluno.uepb.edu.br;

² Graduado pelo Curso de Licenciatura Plena em Biologia da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UNAVIDA) - CE, jandra.lima@professor.pb.gov.br;

as áreas de atuação. No âmbito da Educação, o objetivo nº 4 é explícito e incisivo: “garantir uma educação inclusiva e equitativa de qualidade e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos” (ONU, 2015). A proposta do *Big Push* foi idealizada com base na Agenda 2030 e tem por finalidade discutir e fomentar o desenvolvimento sustentável, abordando questões ambientais, sociais e econômicas, imbuídas em apresentar uma coordenação de políticas públicas e privadas, nacionais, setoriais, fiscais, regulatórias, financeiras, de planejamento etc. que alavancam investimentos nacionais e estrangeiros para produzir um ciclo de crescimento econômico, de geração de emprego e renda, de redução de desigualdades e lacunas estruturais e da promoção da sustentabilidade ambiental. (OLIVERA, M.; PODCAMENI, M. G.; LUSTOSA, M. C. e GRAÇA, L.).

De acordo com os resultados do índice de desenvolvimento de Educação Básica - IDEB, apenas em 2019 a escola conseguiu pontuar, assim como os valores apresentados na avaliação diagnóstica inicial de propulsão, realizado no ano em curso o que causou a preocupação na comunidade escolar, mediante situação percebeu-se a necessidade de elaborar o projeto de Intervenção Escolar que tem como meta oferecer uma educação voltada para a Cidadania, Tecnologia e sustentabilidade além de desenvolver competências para o século XXI e preparar o discente para a inserção na sociedade.

Com base nesses pressupostos, a escola é um ambiente propício para um implementação deste projeto que foi concebido pensando na abordagem pedagógica denominada STEAM, acrônimo do inglês Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics, ou seja, Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática. Projeto “STEAM: MENINAS NA ENGENHARIA” que teve início a partir da necessidade de “incentivar as estudantes do sexo feminino”, a ingressarem nas carreiras de ciências exatas, engenharias desde cedo, para combater a evasão que ocorre principalmente nos primeiros anos destes cursos e despertando o interesse vocacional para a pesquisa científica e tecnológica (SANTOS, 2017) (BENETTI, 2012).

E que possam conhecer na prática umas das várias profissões das quais elas terão que escolher após o ensino médio e refletir sobre a importância da sustentabilidade, para assim melhorar a Educação. Esta proposta pedagógica prevê o trabalho interdisciplinar e preferencialmente em equipe para despertar a criatividade, a inventividade, a empatia, o humanismo e o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias à vida contemporânea, como o pensamento computacional e o “aprender fazendo” da cultura *maker*. Adotar a abordagem interdisciplinar baseada em STEAM não significa que o objetivo é formar pequenos/as cientistas, engenheiros/as, matemáticos/as, ou profissionais capazes de lidar

apenas com assuntos das ciências exatas. Antes disso, a intenção é formar estudantes que adquiram repertório, conhecimento e habilidades socioemocionais para fazer suas escolhas pessoais e profissionais. Visa mostrar o desenvolvimento das ações junto com as alunas a serem aplicada na Escola para as turmas do **1º A,B,C,D,e E e 3º Série A e B** do Ensino Médio do turno Integral, na disciplina de **Física**. As atividades serão realizadas durante as aulas e nas atividades extraclasse.

Esse projeto busca realizar a interdisciplinaridade também com Propulsão na tentativa de trazer melhoria e nivelar o conhecimento das alunas principalmente nas disciplinas de matemática e português. Tendo também como objetivo promover o envolvimento dos alunos, professores, em defesa à sustentabilidade do nosso planeta. A fim de se concretizar tal objetivo, realizou-se um questionário prévio para ver se as alunas têm algum conhecimento sobre a profissão do engenheiro civil, tecnologia e sustentabilidade, e logo após o diagnóstico inicial, fazer uma pesquisa que será desenvolvida mediante a realização de levantamento bibliográfico, elaboração de resumos, debates e comentários. Porém estruturadas, aplicadas aos professores e turmas que participarão da prática.

METODOLOGIA

Os aspectos metodológicos convergem para o desenvolvimento de uma estratégia de aprendizagem desafiadora que contempla “um conjunto de ações planejadas, executadas e controladas com objetivos claramente definidos, dentro de um período limitado de tempo, com início e fim estabelecidos” (SENAI). Esta Proposta de Intervenção e Ensino será desenvolvida na **EEEFM Izaura Falcão de Carvalho** da cidade de Lucena-PB, devidamente autorizado pela direção, o público alvo foi composto por alunas das turmas de **1º e 3º Série** do Ensino Médio. A fim de induzir o aumento de mulheres nas carreiras de STEM, algumas iniciativas foram implementadas no Brasil, entre as quais se destacaram as executadas pelo CNPq desde 2005.

Diante disso, optou-se pelo seguinte percurso metodológico: trata-se de metodologias ativas STEAM. Além de metodologia de caráter qualitativo e quantitativo, ou seja, uma metodologia de investigação que enfatiza a descrição, indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais conforme preconizam Bogdan e Biklen. Além de contar com uma pesquisa documental e de campo, com aplicação de ferramentas de coleta de dados e informações.

De acordo com Chianelato et AL (2007) , é necessário despertar nos jovens do ensino médio o interesse pelas engenharias, despertar vocações e tornar mais visível o papel das engenharias no desenvolvimento de produtos, para isso é necessário integrar o ensino médio e fundamental com as Universidades, (CHIANELATO,ET AL,2007).O objetivo é fazer com que as meninas vislumbrem a possibilidade de seguir a carreira acadêmica e inserir-se no mercado de trabalho na área de Engenharia, em áreas tecnológicas de um modo geral ou até mesmo em áreas que usem a tecnologia como ferramenta de trabalho.

Considerando o Regime Especial, como medida preventiva à disseminação do COVID-19 , parte da aplicação do projeto se dará de forma síncrona, com aulas e reuniões on-line por intermédio do Google Meet, plataforma já adotada pela escola. E a visita técnica se darão de forma presencial, a qual pretende-se fazer uma visita no Laboratório De Engenharia Civil do Centro Universitário de João Pessoa – PB, com as alunas; com um roteiro do passo a passo para a produção do Bloco Inter Travado com o Pó da casca de marisco. Após sua coleta ele será limpo, depois da limpeza das conchas será realizado a produção do Bloco.

Os descritores de português como Inferir o sentido de palavra ou expressão a partir do contexto e reconhecer relações entre partes de um texto, identificando os recursos coesivos que contribuem para sua continuidade (substituições e repetições) se relacionarão quando as alunas forem realizar uma pesquisa científica para a participação do Desafio do Criativo na escola.

Enquanto que os descritores de matemática como resolver problema envolvendo a área total e/ou volume de um sólido (prisma, pirâmide, cilindro, cone, esfera).e interpretar gráficos e tabelas serão aplicados no momento do calculo do traço,das quantidades de materiais, área e volume para a realização da produção dos blocos.

Para isso direcionamos algumas ações pedagógicas: 1. Aplicação de um questionário para analisar o nível de conhecimento das alunas; 2. Trabalhar a interdisciplinaridade (Português, Matemática, História e Arte) através de uma gincana virtual; 3. Produzir um Bloco Inter Travado com o Pó da casca de marisco; 4. Mobilizar a comunidade escolar as conseqüências do descarte errado das cascas de marisco e 5.Culminância do projeto.

REFERENCIAL TEÓRICO

O acrônimo STEM e os diferentes entendimentos do ensino nos relatos da literatura

No histórico sobre o que significa o acrónimo STEM, por quase duas décadas a NSF aplicou este termo simplesmente para se referir às quatro disciplinas separadas e distintas que conhecemos como Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (Sanders, 2009). Passada mais uma década, de acordo com Dare et al. (2019), o termo STEM tarda em ter uma clara definição e ao se fazer uma revisão da literatura o ensino STEM parece ser descrito de várias maneiras, sem haver um consenso sobre qual curso ou profissão seria parte específica da área STEM (Van den Hurk et al., 2018) ou, ainda, não conseguindo formar um paradigma coeso dentro de um problema contextual do mundo real (Mildenhall et al., 2019).

De acordo com Bybee (2013), o uso do acrónimo STEM foi aplicado por investigadores em várias situações, como, por exemplo, conferências, currículos, salas de aula, apresentações, *workshops*, entre outros, não sendo surpresa, portanto, que os educadores viessem a ter diferentes entendimentos sobre o que seria o ensino STEM, por falta de clareza ou por não estar bem esclarecido. Foi isto que gerou várias definições e os diversos usos para o termo STEM, acima exemplificados. Esta indefinição foi tal, que quando Bybee foi solicitado a dar uma definição sobre o que seria o ensino STEM poucos concordaram com ele, o que para Bybee constituiu-se “um interessante paradoxo” tal como acontecia ao conceituar sobre educação.

De acordo com Kelley e Knowles (2016), a educação STEM integrada foi definida como a abordagem do conteúdo STEM de duas ou mais disciplinas ou domínios STEM, interligadas às práticas STEM, inseridas naquele conteúdo com a finalidade de associar os temas e qualificar o ensino do aluno, enquanto que Bryan et al. (2016) definiram o ensino STEM integrado a partir de conteúdos e práticas das disciplinas Ciências e/ou Matemática, que determinariam alguns dos objetivos primários da aprendizagem, integradas por meio das práticas de Engenharia e projetos de Tecnologias relevantes. Para estes autores, Matemática, Ciências e Engenharia seriam as principais disciplinas para esta integração, embora qualquer outra disciplina poderia desempenhar este papel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a formação de um aluno crítico e reflexivo, que se interesse por questões ligadas à ciência, sendo eles: aprendizagem individual, em que o aluno aprende de forma autônoma; aprendizagem colaborativa, quando há troca de conhecimento a fim de atingir o mesmo objetivo; aprendizagem social, em que o aluno aprende observando, conversando ou questionando; e aprendizagem ubíqua, que permite o aprendizado de qualquer pessoa em

qualquer lugar. Partindo desse pressuposto, o estudo será realizado publico de meninas estudantes do ensino médio da escola Ecit Izaura Falcão de Carvalho.

Na busca de fomentar o interesse dessas jovens pelas áreas de STAEM foi proposto ao grupo de estudantes montarem um time participar da feira Brasileira de Jovens cientistas, no inicio do 2º bimestre, a qual pode ser vista na figura 1.

Figura 1 – Participação na Feira Brasileira de Jovens Cientistas



Fonte: A Autora (2021)

Para aferir sobre os conhecimentos dos alunos foi proposta uma palestra sobre Sustentabilidade o qual na oportunidade foi realizada uma parceria com o grupo do TREE (Tratamento de Resíduos Eletrônicos) da UFPB, ver na figura 2.

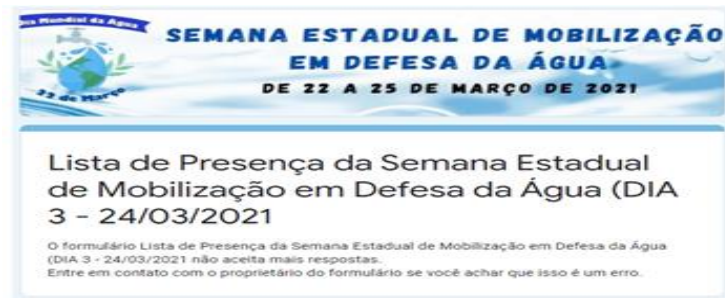
Figura 2 – Palestra do pessoal da Tree (UFPB)



Fonte: A Autora (2021)

As alunas foram convidadas a participar de mais uma ação e desta vez foi em defesa da água. Ver na figura 3.

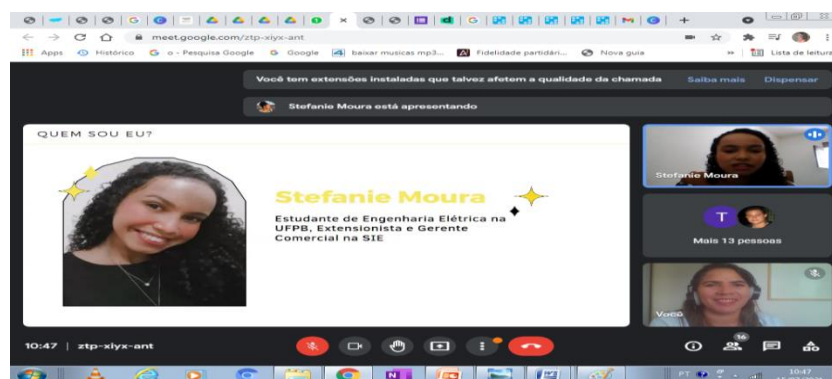
Figura 3 – Palestra do pessoal da Tree (UFPB)



Fonte: A Autora(2021)

Usando a interdisciplinaridade com a professora de projeto de vida realizamos uma aula pelo Google meet com uma estudante de Engenharia Elétrica para motivar essas meninas a ingressar nessa área, podendo ser visto na figura 4.

Figura 4 - Aula sobre Projeto de vida “quem sou eu”.

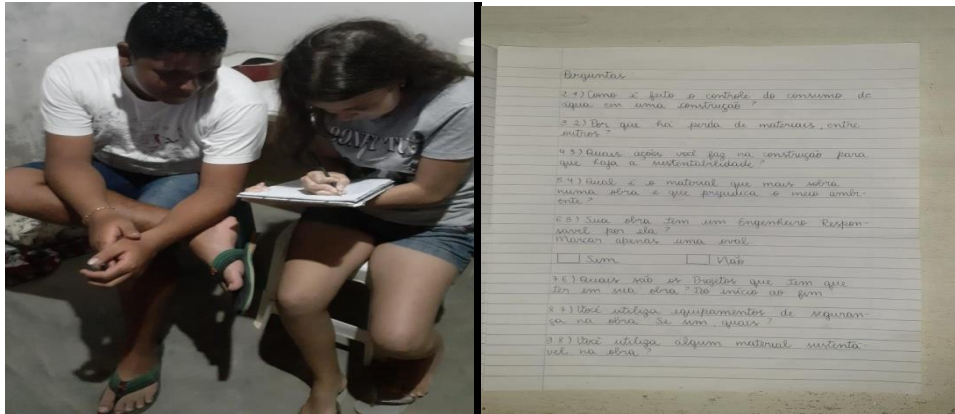


Fonte: A Autora (2021)

Nas ações seguintes solicitou-se aos estudantes a realização de uma pesquisa sobre materiais sustentáveis e ecológicos que possam ser utilizados na construção civil e ações que reduzam o desperdício de materiais, o consumo de água e de energia elétrica, assim na realização dessa atividade exigiram das alunas a utilização do descritor D18 o qual reconhece as relações entre partes de um texto, identificando os recursos coesivos que contribuem para sua continuidade (substituições e repetições).

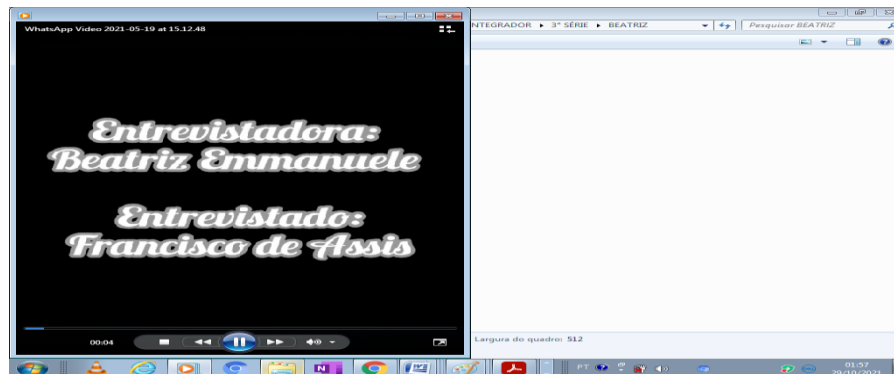
Para finalizar a atividade e com base na pesquisa solicitou-se que fosse elaborado coletivamente um questionário que pode ser preenchido ou em entrevistas gravadas em áudio, vídeos, aplicado aos familiares, amigos, vizinhos e, especialmente, a pessoas que trabalhem na construção civil, ver na figura 5 e 6.

Figura 5 – Montagem do questionário e a entrevista



Fonte: A Autora (2021)

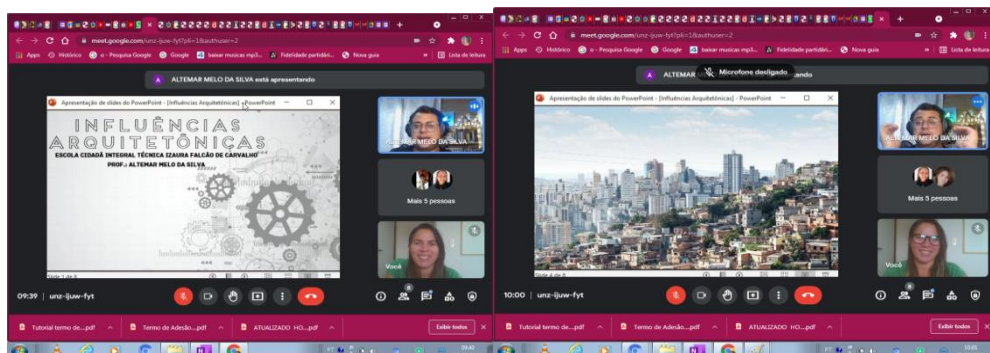
Figura 6 – Entrevista por vídeo.



Fonte: <https://youtu.be/63y8qPwWk5E>

Por meio de uma aula interdisciplinar com o Professor de História Altemar José foi possível mostrar a importância da Influência Arquitetônica desde os primórdios da história a arquitetura atende às necessidades da humanidade. Ver na figura 7.

Figura 7 – Produção da planta baixa



Fonte: A Autora (2021)

No outro momento as estudantes foram levadas a interpretação de questões socioeconômicas e tecnológicas, frutos das pesquisas para buscar soluções sustentáveis levando em consideração os 17 objetivos sustentáveis, cujo o conceito de desenvolvimento sustentável foi usado pela primeira vez em 1987, por Gro Harlem Brundtland. Esse fato foi concretizado nas construções das maquetes, ver na figura 8, as maquetes propõem alternativas que respeitam e promovem a consciência, a ética socioambiental e o consumo responsável em âmbito local (competência específica CHS3).

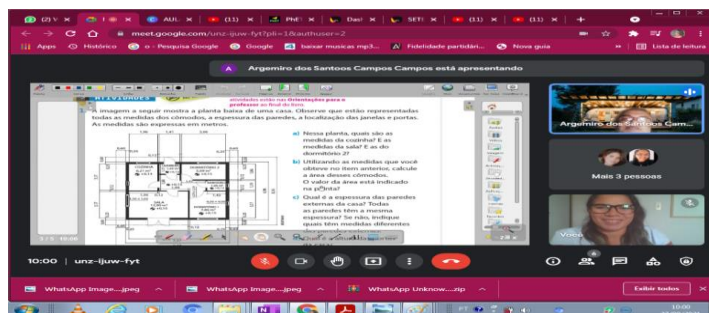
Figura 8 – Maquete telhado de energia solar / Reaproveitamento/ água/ Garrafas PET.



Fonte: A Autora (2021)

Já para os descritores de matemática realizei neste momento a interdisciplinaridade com o professor de propulsão, o qual trabalhou a importância dos estudantes conhecerem e executarem uma planta baixa, pois este exigiu compreender os conceitos matemáticos relacionados à confecção delas e entender o papel da geometria nos projetos arquitetônicos, ver na figura 9.

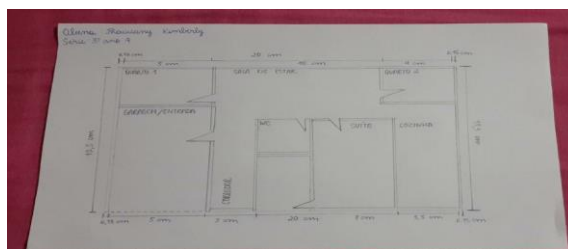
Figura 9 – Aula Interdisciplinar com o professor de propulsão



Fonte: A Autora (2021)

Para acuar a curiosidade das meninas para esse movimento que vem crescendo em todos os lugares do mundo, o método STEAM que trabalhar com temáticas voltadas para a ciências, tecnologia, engenharia, matemática e arte. ver na figura 10.

Figura 10 – Produção da planta baixa



Fonte: A Autora (2021)

Nesta atividade será trabalhadoas alunas vão realizar ensaio granulométrico e a produção do Bloco intertravado com o pó da com material ecológico atendendo o objetivo geral deste projeto como pode ser vista nas figuras 11.

Figura 11 – Realização do ensaio de granulometria.



Fonte: A Autora (2021)

A tecnologia deve estar a serviço da educação, ampliando possibilidades e proporcionando nela essas alternativas (RISSOLI; GIRAFFA; MARTINS, 2006). Foi mobilizada na apresentação da proposta aos colegas, aos professores e à comunidade escolar e através da construção de um Blog e Instagram, Ver na figura 12 e 13.

Figura 12:Blog

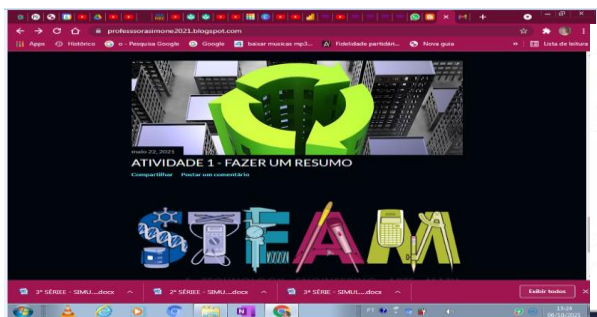


Figura 13:Instargran



Fonte: – A Autora (2021)

Durante esta ação envolvemos as disciplinas de Matemática com o professor Francisco Cleiton e Língua Portuguesa com a professora Maria José Davi e eu com Física, relacionando as habilidades e descritores por meio da tecnologia, recursos e ferramentas digitais. Ver na figura 14.

Figura 14 – Realização do Khanpeonato Interdisciplinar



Fonte: A Autora (2021)

Na sequência foi possível destacar o descritor D18 - Inferir o sentido de palavra ou expressão a partir do contexto e o D11 - Interpretar textos não verbais e textos que articulam elementos verbais e não verbais, a qual foi trabalhada quando a professora de Português abordou a aula sobre enigmas, (Ver na figura 15).

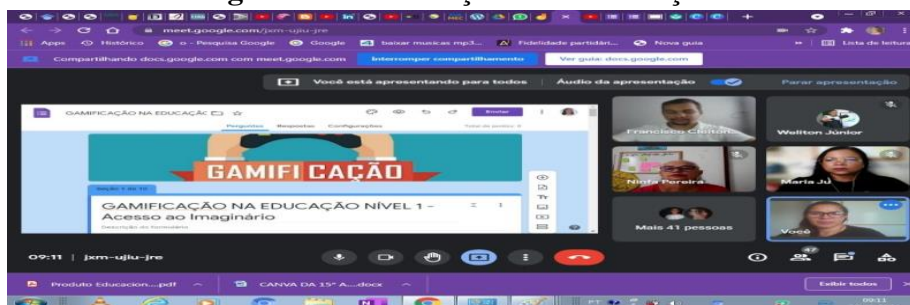
Figura 15 – Uso do Enigmas com a professora de Português



Fonte: A Autora (2021)

Fez parte também das ações desenvolvidas em ambas a série a realização de um momento de diversão com os alunos, abordado por mim através do uso do Forms, o qual construir um formulário sobre GAMIFICAÇÃO - Acesso ao Imaginário, ver na figura 16.

Figura 16 – Realização da Gamificação



Fonte: A Autora (2021)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que estimular meninas do ensino médio em STEAM a partir de projetos de aprendizagem criativa possui um grande impacto, uma vez que propõe a utilização de diversas áreas do conhecimento de forma interdisciplinar, excluindo qualquer visão de gênero sobre o conteúdo, tornando a menina protagonista do seu aprendizado ao permitir colocar a mão na massa. Desse modo, permitindo que as meninas possam colocar áreas STEAM em suas áreas de interesse e, quem sabe, futuramente, oportunidade de formação profissional.

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 a implementação de projetos STEAM voltados para participação feminina nessas áreas podem vir a ser um método viável para aprimorar a inter-relação entre estudante, professor, conhecimento e sociedade, perante este momento do Regime Especial de Ensino decorrente da Pandemia do COVID-19.

REFERÊNCIAS

Bybee, R.W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA (National Science Teachers Association) press.

SANTOS, Verônica Gomes dos; GALEMBECK, Eduardo. Aprendizagem Criativa e Significativa como Estratégias para Trabalhar Ciências com as Crianças: Investigar, Criar, Programar. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.

OLIVERA, M; PODCAMENI, M. G.; LUSTOSA, M. C. e GRAÇA, L. “**A dimensão de gênero no Big Push para a Sustentabilidade no Brasil: as mulheres no contexto da transformação social e ecológica da economia brasileira**”, *Documentos de Projetos* (LC/TS.2021/6; LC/BRS/TS.2021/1), Santiago e São Paulo, Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe e Fundação Friedrich Ebert Stiftung, 2021. Disponível em <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/46643>. Acesso em 31 de março de 2021

SANDERS , M STEM, STEM Education , STEMmania Technology Teacher ,v . 68 n.4, p20-26,2009.