

Abordagem STEAM no Rio Grande do Norte: uma análise longitudinal a partir de experiências publicadas na FEBRACE

RESUMO

Dennys Leite Maia
dennys@imd.ufrn.br
[0000-0002-9536-2025](tel:0000-0002-9536-2025)
Universidade Federal do Rio Grande do
Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

Francelmo Guimarães de Farias
francelmo@ufrn.edu.br
[0000-0002-0115-3055](tel:0000-0002-0115-3055)
Universidade Federal do Rio Grande do
Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

Ismenia Blavatsky de Magalhães
ismenia@imd.ufrn.br
[0000-0003-2390-0194](tel:0000-0003-2390-0194)
Universidade Federal do Rio Grande do
Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

Roseli de Deus Lopes
roseli.lopes@usp.br
[0000-0001-8556-6473](tel:0000-0001-8556-6473)
Universidade de São Paulo, São Paulo,
São Paulo, Brasil.

A promoção de práticas investigativas e criativas com estudantes brasileiros por meio da abordagem Educação STEAM, tem sido central nas discussões sobre inovação educacional e desenvolvimento de um país. Iniciativas como a Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (FEBRACE) estimulam a cultura investigativa, a criatividade, a inovação e o empreendedorismo na Educação Básica brasileira. O objetivo deste artigo foi mapear e analisar as experiências desenvolvidas no Rio Grande do Norte (RN) publicadas nas vinte edições da FEBRACE. Utilizaram-se procedimentos da pesquisa bibliográfica e documental para realizar um levantamento longitudinal dos resumos publicados nos Anais da Feira de 2003 a 2022, para extrair informações relativas às práticas STEAM potiguares. A pesquisa tem caráter quali-quantitativo por abranger procedimentos estatísticos que propiciaram a descrição e interpretação dos dados. Os 239 resumos potiguares na FEBRACE indicaram uma tendência de crescimento da participação de professores e estudantes do RN ao longo da série histórica. Mossoró representa um polo de práticas STEAM no estado, devido à influência de iniciativas que favorecem feiras de Ciências locais. Apesar da ênfase em trabalhos nas áreas de Ciências Exatas e da Terra, muitos resumos focam aspectos relativos ao semiárido. Conclui-se que o RN possui experiência com práticas relacionadas à abordagem STEAM na Educação Básica e que elas estão focadas na solução de problemas do contexto. Entretanto, é preciso disseminar as práticas com demais professores, de diversas áreas do conhecimento.

PALAVRAS-CHAVE: Abordagem STEAM, Educação Básica, FEBRACE, Práticas Inovadoras, Rio Grande do Norte.

1 INTRODUÇÃO

Dentre as oito competências essenciais para o exercício pleno da cidadania está a competência básica em Matemática, Ciências e Tecnologia (LOPES, 2020). Entretanto, dados apresentados pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) apontam baixa proficiência de estudantes brasileiros em Leitura, Matemática e Ciências. Respectivamente, 68% e 45% dos jovens brasileiros de quinze anos estão abaixo do nível de conhecimentos mínimos e básicos, portanto crítico, em Matemática e em Ciências (OCDE, 2019).

Foco deste estudo, o Rio Grande do Norte (RN), o segundo estado brasileiro com maior desigualdade de renda e o primeiro do Nordeste (BRASIL, 2022), reforça esses índices nacionais alarmantes. Conforme dados da Prova Brasil, o percentual de estudantes potiguares do Ensino Fundamental com proficiência matemática adequada está abaixo da média nacional e é um dos menores da região Nordeste. Apenas $\frac{1}{4}$ dos estudantes do 5º ano no RN possuem aprendizado em Matemática minimamente satisfatório. Esse índice é ainda pior para o 9º ano, em que somente 10% tem a proficiência indicada para a faixa etária escolar (QEDU, 2022).

A baixa proficiência nessas áreas compromete o desenvolvimento do raciocínio, do conhecimento lógico-matemático e afeta os pensamentos crítico e criativo e a capacidade de reflexão sobre sua realidade. Além do prejuízo educacional, a carência de tais habilidades limita o potencial dos indivíduos e afeta o desenvolvimento de uma região, sobretudo aquelas mais vulneráveis, como é o caso do RN. De acordo com Bell *et al.* (2018), a identificação de talentos para as áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM) é fundamental para o avanço científico, tecnológico e econômico de um país. Em nações emergentes como o Brasil, a promoção de ações em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) são estratégias para a independência tecnológica, inclusive na perspectiva decolonial.

Por estas razões, é preciso promover práticas investigativas e criativas com os estudantes brasileiros, ainda na Educação Básica, para que desenvolvam plenamente suas capacidades e seus talentos sejam revelados desde cedo. A abordagem denominada Educação STEAM, acrônimo para *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics* (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), tem sido central nas discussões sobre inovação educacional desde os primeiros anos de escolarização. A referida abordagem promove experiências em que os estudantes são protagonistas na solução de um problema de seu cotidiano. Devido a visão integradora das diferentes áreas que a conjuga, de forma inter e transdisciplinar (D'AMBRÓSIO, 2020), a abordagem STEAM contribui para a preparação dos jovens para atuar frente às demandas da sociedade contemporânea.

Em levantamento de publicações científicas sobre relatos ou análises de experiências assumidamente desenvolvidas sob abordagem STEAM no Brasil, Maia, Carvalho e Appelt (2021) encontraram apenas oito trabalhos e restritos a quatro unidades federativas (Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo e Distrito Federal) que estão entre as mais desenvolvidas economicamente. Considerando a diversidade cultural, social e econômica brasileira, tais práticas pedagógicas inovadoras precisam ser disseminadas pelo País, sobretudo em regiões mais carentes como Nordeste e Norte, para evitar ampliação das desigualdades

educacionais e sociais já existentes. Não se pode repetir erros do passado ao copiar modelos pedagógicos estrangeiros que não refletem os anseios brasileiros, nem as características locais dos diferentes rincões do País.

Em busca de uma abordagem STEAM autorreferente, ou seja, conectada à realidade e necessidades educacionais da juventude brasileira (LOPES *et al.*, 2022), algumas iniciativas são desenvolvidas por educadores e instituições. Uma delas é a Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (FEBRACE), idealizada e realizada desde 2003 para estimular a cultura investigativa, a criatividade, a inovação e o empreendedorismo na educação brasileira. De acordo com Lopes, Ficheman e Saggio (2022, p. XXV), os principais objetivos da FEBRACE são:

(...) induzir práticas pedagógicas inovadoras nas escolas e estimular novas vocações em Ciências e Engenharia [...] para que estudantes concebam e desenvolvam projetos investigativos criativos e significativos para a sociedade, e revelam novas vocações no meio estudantil.

Tais objetivos inserem as experiências publicadas na FEBRACE como práticas inovadoras na Educação Básica alinhadas à abordagem STEAM. Tanto que, de forma associada à Feira, em 2018, foi implementado o STEAM *TechCamp* Brasil que visa criar uma rede de professores e profissionais da educação para articular e aprimorar ações voltadas à abordagem nas redes públicas de Ensino Fundamental e Médio. Retomando ao recorte proposto neste artigo, como desmembramento da ação nacional, em 2020, em formato virtual, a Secretaria de Estado da Educação, da Cultura, do Esporte e do Lazer do Rio Grande do Norte (SEEC/RN) realizou o STEAM *TechCamp* Potiguar e congregou professores e estudantes de 28 dos 167 municípios potiguares (STEAM TECHCAMP POTIGUAR, 2022).

Embora tais iniciativas representem importantes passos para a promoção e disseminação de práticas STEAM no Brasil, elas ainda são raras e pouco difundidas no RN. Por isso, é relevante conhecer o que já foi produzido para, então, propor ações coordenadas que agreguem às existentes para ampliar a repercussão e alcance da abordagem STEAM nas escolas potiguares. Diante do exposto, o objetivo deste artigo foi mapear e analisar as experiências desenvolvidas no Rio Grande do Norte publicadas nas vinte edições da FEBRACE. Para tanto, realizou-se um levantamento longitudinal dos resumos publicados nos anais de 2003 a 2022, buscando caracterizar práticas STEAM potiguares.

Esclarecidos a problemática, justificativa e objetivo do artigo, a seguir apresentam-se o referencial teórico que subsidiaram o estudo e as análises e os procedimentos metodológicos delineados para o seu desenvolvimento. Ao final, são trazidas as considerações que a pesquisa proporcionou realizar.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em uma de suas competências gerais, indica que as linguagens matemática e científica são necessárias aos discentes para expressão e partilha de informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e na produção de sentidos (BRASIL, 2017). Para tanto, é preciso estimular a iniciação científica por toda a Educação Básica, provocando nos estudantes “a curiosidade, o querer saber como e por que as coisas são como são, por que algo funciona, o querer e poder explicar, recriar e reinventar, para depois poder criar e inventar” (LOPES, 2020, p. 15).

Para além da Educação Científica e Tecnológica, a abordagem STEAM é vista como uma estratégia pedagógica salutar para o desenvolvimento de habilidades inerentes aos cidadãos do século XXI, como colaboração, comunicação, criatividade e pensamento crítico. Riley (2020, p. 1) ressalta que Educação STEAM é “uma abordagem de aprendizagem que usa Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática como pontos de acesso para orientar a investigação, o diálogo e o pensamento crítico discente”. Nesse sentido, práticas pedagógicas ancoradas em STEAM promovem o desenvolvimento de habilidades práticas, cognitivas e socioemocionais de estudantes, por meio da exploração de problemas do mundo real, com experiências investigativas e criativas tratadas de forma inter e transdisciplinar.

De acordo com Maia, Carvalho e Appelt (2021), de forma geral, as práticas STEAM brasileiras são desenvolvidas por meio da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), com estudantes do Ensino Médio, integrando professores de diferentes áreas do conhecimento. Entretanto as experiências publicadas são pontuais e realizadas no contraturno da escola (MAIA; CARVALHO; APPELT, 2021). Para avançar na disseminação, as práticas STEAM têm que ser desenvolvidas também em outras etapas da Educação Básica, considerando as possibilidades dos estudantes.

Bacich e Holanda (2020) sugerem que o Brasil, considerando suas especificidades sociais, culturais e educacionais, deve seguir o exemplo de outras nações que já implementaram a abordagem STEAM em seus currículos e têm alcançado bons resultados. O tema integrador para o Ensino Médio que coloca a Educação STEAM em destaque e fundamentado em competências da BNCC pode ser um indício daquele reflexo. Por outro lado, restringir ou reforçar práticas STEAM à última etapa da Educação Básica pode esconder talentos e passar a ideia de que práticas investigativas e criativas são específicas à determinada faixa etária escolar.

Ao vivenciar experiências em STEAM ao longo da Educação Básica, o aprendiz pode despertar o interesse por disciplinas vistas como vilãs da vida estudantil, como é o caso da Matemática, e ser estimulado para atuar nesse campo. Ficheman, Saggio e Lopes (2008, p. 2) já enfatizavam há mais de uma década:

Urge, no Brasil, a transformação de uma sociedade consumidora para produtora de tecnologias voltadas à solução de seus problemas. Para isso, precisamos focar em projetos pedagógicos que estimulem alunos e professores a realizar pesquisas e que o uso de metodologias, sejam elas científicas ou de engenharia, sejam estimuladas para adequarmos estas

pesquisas a padrões desejáveis, tornando-as documentos de pesquisas para as futuras gerações.

Mesmo sendo pouco disseminada no Brasil, a Educação STEAM já é percebida como estratégica para promover inovação e incentivar o desenvolvimento do setor de transformação digital e a independência científica e econômica. A Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação trata a abordagem como “uma das prioridades das políticas educacionais voltadas para o tema da inovação” (BRASIL, 2016, p. 54), ratificando a abordagem STEAM como salutar para a implementação dessas experiências na Educação Básica.

Iniciativas como a FEBRACE e o STEAM *TechCamp* colocam em evidência a tendência de práticas investigativas e criativas na Educação Básica.

Desde 2003, a FEBRACE vem sendo realizada como estratégia pedagógica voltada para a disseminação e difusão da pesquisa científica e tecnológica, tornando-se um movimento nacional capaz de estimular e desenvolver a cultura investigativa, a inovação e o empreendedorismo na educação fundamental, média e técnica do Brasil (FEBRACE, 2020, p. 10).

Ao transitar entre um espaço de estímulo à divulgação científica e práticas pedagógicas inovadoras, a FEBRACE é um movimento que promove inovação tanto no campo da Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), quanto da Educação. Por estimular projetos nas sete áreas do conhecimento – Ciências Agrárias, Ciências Biológicas, Ciências Exatas e da Terra, Ciências Humanas, Ciências da Saúde, Ciências Sociais e Engenharias – esse movimento colabora tanto para a superação da visão restrita de Ciências que privilegia as Ciências da Natureza e Exatas, quanto oportuniza o desenvolvimento de tecnologias para diversas demandas da Sociedade. Tais características são centrais em STEAM que propõe a abordagem de problemas do mundo real, de forma holística, pela integração de diferentes áreas do conhecimento, vinculadas às especificidades e demandas locais.

Por outro lado, a concepção restrita de Ciências ainda precisa ser superada. Possivelmente, herança positivista de pesquisa, que negava pesquisas de cunho qualitativo, e da visão tecnicista e instrumental de STEM, que intencionava exclusivamente a geração de mão-de-obra para as áreas que a compunha, por muito tempo se colocou em segunda categoria às Ciências Humanas e Sociais, por exemplo. Isso parece ser refletido nos trabalhos finalistas da FEBRACE que, em sua maioria, estão nas áreas de Engenharias, Exatas, seguidas por Ciências Humanas (FEBRACE, 2020). Na pesquisa de Lopes *et al.* (2022), em que investigaram a percepção de professores que participaram de edições do STEAM *TechCamp* Brasil, a concepção ampla de Ciências esteve presente, apenas, na fala de 21% dos respondentes. Considerando que a FEBRACE e seus desmembramentos contribuem para a concepção da abordagem STEAM no Brasil, é relevante identificar como ocorrem essas implicações.

Cajueiro e Gonçalves (2022) analisaram, a partir dos resumos publicados nos Anais da FEBRACE, o papel dos Clubes de Ciências no estado do Pará na divulgação e popularização das Ciências. Além de levantar os trabalhos paraenses vinculados aos referidos clubes, as pesquisadoras entrevistaram docentes envolvidos nos projetos. A partir das análises, destacam que a publicação de trabalhos e participação na FEBRACE, a partir dos Clubes de Ciências, representam experiências formativas acerca da cultura científica em dimensões sociais e ambientais, com a valorização de saberes da comunidade e produção de

artefatos para soluções de problemas locais. Ademais, as autoras comprovam que práticas relacionadas à abordagem STEAM promovem ganhos tanto para professores, quanto para estudantes em diferentes dimensões: científica, cultural, social e, principalmente, educacional.

Os aspectos relacionados demonstram a relevância de se conhecer o impacto das práticas impulsionadas pela FEBRACE em contextos específicos do país. Tais conhecimentos contribuem para intervenções que, além de impulsionarem o desenvolvimento de novas práticas, propiciem mudanças em favor da maior diversidade de trabalhos investigativos, tanto relacionados aos problemas abordados pelos estudantes, quanto às áreas do conhecimento envolvidas. Afinal, experiências STEAM partem de problemas do cotidiano, que fazem sentido aos aprendizes e cuja solução gera sentimento de pertencimento à comunidade.

A seguir, apresenta-se o percurso metodológico desta pesquisa, que mapeou os trabalhos potiguares publicados em todas as edições da FEBRACE, realizadas até 2022. A partir deles, procuraram-se características das práticas STEAM potiguares, a partir de quais municípios são realizadas as experiências, quais áreas são contempladas e evidenciar os professores que estão promovendo inovação educacional no Rio Grande do Norte para aprender com eles sobre a abordagem.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa tem caráter quali-quantitativo por abranger procedimentos estatísticos que propiciam uma descrição e interpretação dos dados, por meio de “análise estrutural do fenômeno com métodos quantitativos e uma análise processual mediante métodos qualitativos” (SCHNEIDER; FUJII; CORAZZA, 2017). Para tanto, foram adotados procedimentos da pesquisa bibliográfica e documental para extrair informações relativas às práticas de abordagem STEAM potiguares, publicadas em formato de resumo nos anais¹ das vinte edições da FEBRACE. Inicialmente, efetuou-se o acesso e download de todos os arquivos disponíveis no site da FEBRACE, desde sua primeira edição, realizada em 2003, até a mais recente (considerando o momento da pesquisa), ocorrida em março de 2022.

Em razão da expectativa de gerar um conjunto elevado de dados e para otimizar a sistematização e extração deles a partir dos Anais, por diferentes membros do grupo de pesquisa², elaborou-se um formulário eletrônico. Assim, as informações inseridas nos campos do formulário foram organizadas e tabuladas automaticamente em planilha eletrônica on-line.

Para atender aos interesses de pesquisa do grupo, o formulário demandava o preenchimento das seguintes informações de cada trabalho identificado: (i) ano da edição da FEBRACE em que o trabalho foi apresentado e publicado; (ii) título e (iii) resumo do Trabalho, conforme publicado nos Anais; (iv) nomes dos autores-estudantes, para identificar o protagonismo discente; (v) nome dos autores-professores, evidenciando os orientadores que eventualmente poderiam ter mais experiência com as práticas pedagógicas inovadoras; (vi) área e (vii) subárea do conhecimento às quais o trabalho se insere; (viii) o município potiguar em que a experiência foi realizada; seguido da (ix) escola ou instituição à qual os autores

estavam vinculados; sua (x) esfera administrativa, se municipal, estadual, federal ou privada; o (xi) nível da Educação Básica em que os estudantes estavam matriculados e (xii) eventuais observações gerais sobre o registro.

Para este artigo, procedeu-se a um recorte e mapearam-se os resumos conforme as edições da FEBRACE a fim de identificar aspectos temporais; a frequência da participação e possível perfil de estudantes e professores; as áreas e subáreas do conhecimento que foram contempladas, oportunizando compreender se há alguma subárea que prevalece e como ela se orienta pelas especificidades do território potiguar. Por isso o levantamento dos municípios representados na FEBRACE; e a esfera administrativa das escolas para identificar em quais contextos as práticas se concentram.

Para orientar as análises, foram delineadas as seguintes questões: (i) quantos trabalhos desenvolvidos no RN foram apresentados na FEBRACE ao longo dos seus vinte anos? (ii) Em qual município ou região potiguar há maior incidência de trabalhos na FEBRACE? e (iii) quais áreas e subáreas são mais contempladas e como elas se relacionam com as demandas locais?

O levantamento ocorreu entre os meses de dezembro de 2021 e abril de 2022 para inserir a última edição da FEBRACE e completar a série temporal de todas as edições já realizadas para análise longitudinal. Os dados tabulados na planilha, antes de se conduzir uma análise preliminar deles, foram revisados para evitar inconsistências, dados duplicados ou divergências com a base de origem. Em seguida, realizou-se tratamento estatístico para interpretação das informações e, a partir desses dados, procederam-se às análises apresentadas e discutidas a seguir.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nas vinte edições da FEBRACE foram publicados 5.912 trabalhos oriundos de todas as unidades da federação brasileira. O Rio Grande do Norte esteve representado em dezoito edições. Apenas as duas primeiras (2003 e 2004) não contaram com a participação potiguar. Nelas, das 27 unidades federativas brasileiras, apenas cinco estados (Acre, Amapá, Roraima, Piauí e Sergipe, além do RN), todos das regiões Norte e Nordeste, não haviam participado da Feira (FICHEMAN; SAGGIO; LOPES, 2008), o que ratifica a defasagem das regiões na disseminação de tais práticas. Ao todo, 239 experiências potiguares foram socializadas na FEBRACE, o que representa 4% do total de publicações da Feira em todas as suas edições. Considerando que a população potiguar representa 1,7% da nacional, este índice sugere maior representatividade do estado, em termos proporcionais, na FEBRACE.

Na série histórica analisada, 486 autores norte-rio-grandenses participaram na condição de estudantes e 209 foram professores-orientadores das experiências desenvolvidas e publicadas. Cumpre destacar que oito participantes que publicaram como discentes o fizeram, posteriormente, também como orientadores. A experiência na FEBRACE pode tê-los motivado a enveredar pela carreira docente e apoiar e replicar a experiência positiva que tiveram com outros estudantes.

No que diz respeito à participação de gênero, embora haja um equilíbrio entre discentes meninas (52%) e meninos (48%) participantes, nos professores

identificou-se ampla maioria do sexo masculino (63%). Tais achados indicam que, de um lado, já existe equidade na participação e interesse de ambos os gêneros de estudantes em práticas investigativas e criativas, mas que ainda faz-se necessário avançar na representação e no incentivo à participação de professoras potiguares na Feira.

Sobre a recorrência de participação, um estudante é o recordista com publicação em quatro edições. Entre os professores, esse número é maior pois quatro professores participaram de sete edições diferentes da FEBRACE. Aqueles que orientaram mais trabalhos, tiveram nove publicações - três dos que participaram de sete edições e um que participou de cinco delas. A propósito, a média de professores por trabalho é de 1,6 e pouco mais de $\frac{1}{4}$ dos professores potiguares orientaram trabalhos em duas ou mais edições da FEBRACE. Tais índices denotam significativa participação recorrente de professores potiguares na experiência de orientar práticas STEAM e apresentá-las na referida Feira.

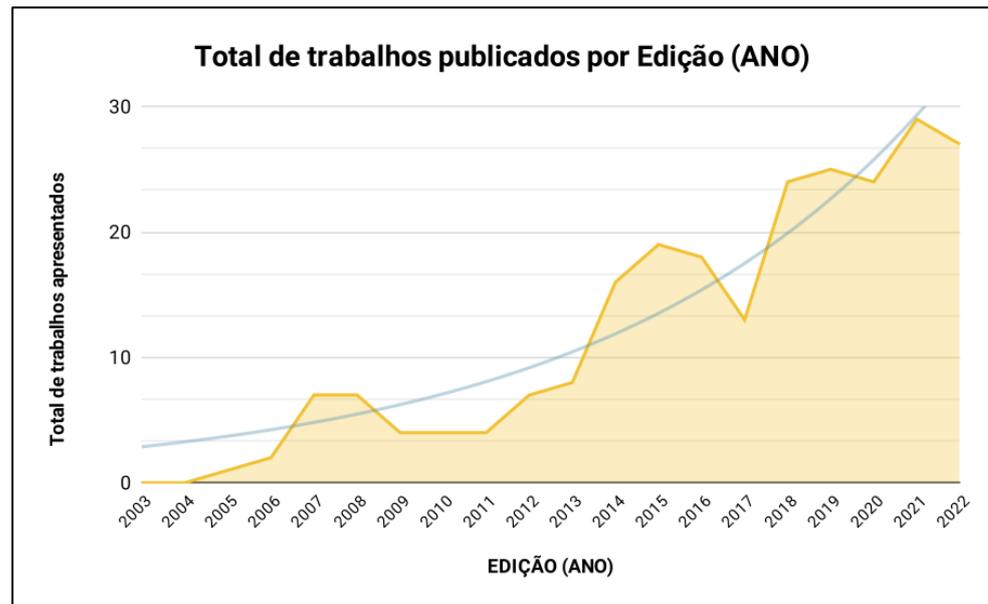
Sobre a formação e experiência em pesquisa, analisaram-se os cinco professores com mais trabalhos orientados ao longo da série temporal estudada, e foram encontrados: dois licenciados em Letras, dois em Química e um formado em Física. Deles, um possui doutorado com experiência de pós-doutorado, o que sugere sólida formação em pesquisa; três possuem mestrado e um possui especialização. Embora não seja uma amostra significativa, os dados indicam equilíbrio entre as áreas de Ciências Exatas e Humanas, com pequena maioria da primeira, e professores que realizaram pelo menos uma pesquisa de pós-graduação.

Caracterizados de forma geral os participantes, a seguir será apresentado um perfil das experiências STEAM do Rio Grande do Norte na FEBRACE.

4.1 Quantitativo de Trabalhos do RN Publicados na FEBRACE

Os 239 trabalhos estão distribuídos em dezoito das vinte edições. A primeira participação do estado aconteceu em 2005 com um trabalho desenvolvido no município de Macaíba, localizado na região metropolitana do Natal. Conforme os dados, há uma tendência de crescimento anual de participações potiguares (Gráfico 01). Enquanto o ano de 2014 apresenta o maior salto quantitativo em número de publicações entre edições, em termos percentuais, comparado às edições anteriores, 2021 foi a que reuniu o maior número absoluto de trabalhos. Destaque para as cinco últimas edições (2018, 2019, 2020, 2021 e 2022) que somam quase 60% das experiências do RN relatadas na série histórica da Feira.

Gráfico 01: Total de trabalhos potigüares publicados por edição da FEBRACE



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

A partir dos dados coletados, nesta etapa da pesquisa, não se conseguiu identificar algum fato que justificasse tanto o salto quantitativo de 2014, quanto a pequena queda em 2017. Se considerada a série histórica até o ano de 2016, esperar-se-ia que o número de trabalhos publicados no ano de 2017 fosse em torno de dezessete, quando o real observado foi treze. Este fato deve conter a influência da etapa de avaliação dos resumos submetidos e, certamente depende do número de trabalhos que foram submetidos para o evento à época. Essa informação não está disponível por edição. Assim, identificou-se apenas que em 2014, todos os dezesseis trabalhos eram oriundos de instituições públicas da esfera estadual ou federal.

Em toda a série histórica, a maior participação é de escolas públicas estaduais (57%), seguida de escolas públicas federais, representadas sobretudo pelos Institutos Federais espalhados no estado (IFRN) e escolas e unidades acadêmicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) que ofertam cursos técnicos (32%). Embora se reconheçam as dificuldades vivenciadas pelas escolas públicas potigüares e que aquelas identificadas no estudo não representem uma amostra significativa do total de escolas do estado, tais achados ajudam a desmistificar que a escola pública, via de regra, não tem condições para oferecer práticas pedagógicas diferenciadas e de excelência aos estudantes.

Por outro lado, importa analisar a concentração de que seis a cada dez trabalhos potigüares publicados na FEBRACE tenham sido das últimas cinco edições. Um achado relevante é que 34% do montante da série histórica (ou 60% do recorte dos últimos cinco anos) foram desenvolvidos nos anos de vigência da pandemia de Covid-19. A edição de 2021, ano central da pandemia, inclusive é o que apresenta o maior número de trabalhos na série temporal com 29 produções potigüares. É possível que o fato de ter sido o quarto estado com mais finalistas na edição de 2020 (FEBRACE, 2020), tenha estimulado mais submissões no ano seguinte. De todo modo, mesmo no contexto adverso da pandemia, a presença potigüar continuou com tendência de crescimento.

Os oitenta trabalhos publicados nas edições de 2020, 2021 e 2022 denotam que tanto o período de distanciamento provocado pela Covid-19, que paralisou diversas atividades econômicas, incluindo as escolas e impondo o ensino remoto emergencial, não foi empecilho para a continuidade e o desenvolvimento de práticas investigativas e criativas, quanto, em sete casos, a crise sanitária serviu como motivação para o desenvolvimento de soluções ou atenuantes para o contexto adverso trazido pela disseminação do coronavírus. Os problemas tratados pelos jovens pesquisadores potiguares foram abordados por diferentes áreas do conhecimento, sugerindo uma concepção ampla de Ciências e que as experiências eram voltadas para demandas específicas da comunidade.

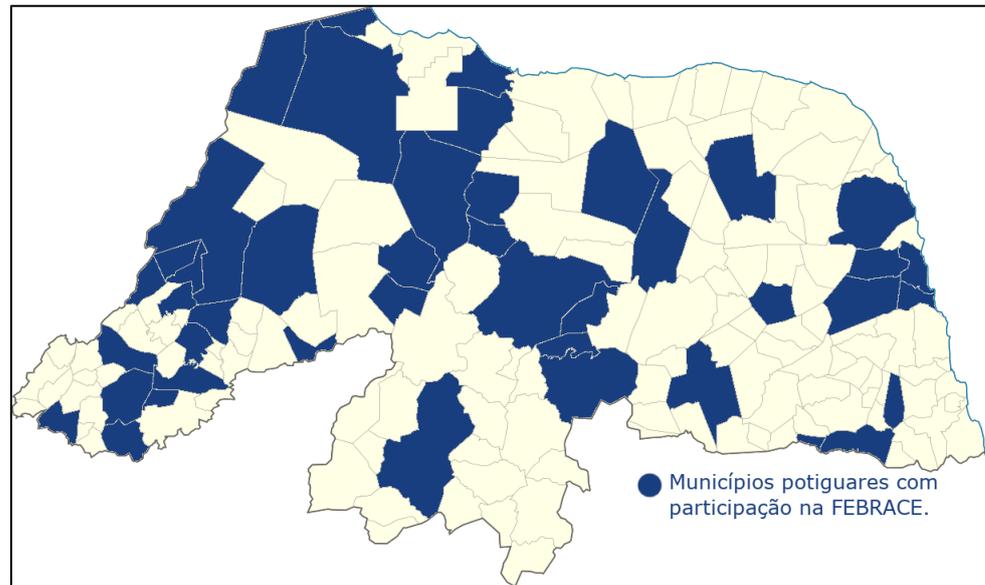
Os resumos que exploraram impactos e efeitos da Covid-19 abordaram desde aspectos relacionados às Ciências Sociais e Humanas, como uso de redes sociais e saúde mental durante a pandemia (OLIVEIRA *et al.*, 2021) ou as causas do não cumprimento do isolamento por parte da sociedade de um município (OLIVEIRA; MEDEIROS; FERREIRA, 2021); passando pelas Ciências Agrárias, com o desenvolvimento de alternativas biodegradáveis ante a diminuição de papelão no período pandêmico (SILVA *et al.*, 2022); até às Ciências Biológicas e Engenharias, com a produção de máscaras biodegradáveis a base de elementos de coco e/ou cajueiro (DIAS; SILVA, 2021; 2022; NOGUEIRA; DANTAS, 2021) e *totens* para dispensadores automáticos de álcool em gel para prevenção da proliferação de vírus (SILVA-JÚNIOR *et al.*, 2021).

Esses trabalhos potiguares publicados na FEBRACE corroboram os achados de Cajueiro e Gonçalves (2022) que identificaram a relação dos projetos paraenses desenvolvidos também com as demandas e especificidades culturais locais. Nesse pequeno recorte temporal há uma coerente visão ampla das Ciências no desenvolvimento de práticas STEAM, ao apresentar projetos de cunho social e humanístico. Isso ratifica que práticas investigativas e criativas promovem experiências de aprendizagem transdisciplinares com vistas à atuação e intervenção no cotidiano, por abordagens dos diferentes campos do conhecimento.

4.2 Municípios Potiguares Representados na FEBRACE

Ao longo das dezoito participações do RN na série histórica da FEBRACE, 43 municípios potiguares foram representados (26%), com estudantes e professores oriundos delas (Figura 01). Desse montante, 29 cidades tiveram mais de um trabalho apresentado nas edições da FEBRACE. O município com maior participação é Mossoró, na região Oeste, com registro de 48 resumos publicados em catorze edições diferentes da Feira, seguido pela capital com 32 ocorrências e Tibau, também no Oeste potiguar, com dezessete experiências.

Figura 01: Municípios potiguares com participação na FEBRACE.

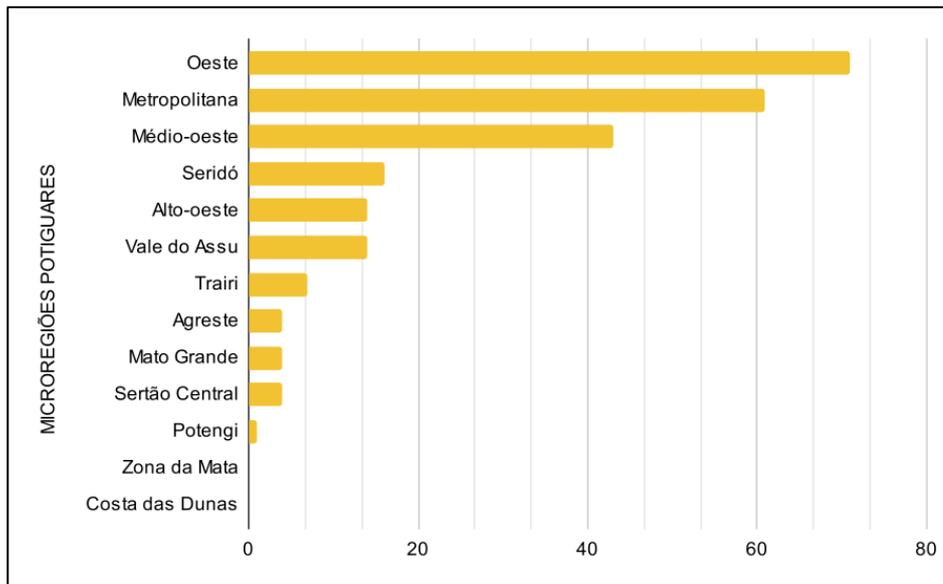


Fonte: Dados da Pesquisa (2023).

Este fato demonstra que há um polo de desenvolvimento de práticas STEAM no RN, localizado no interior do estado, em meio ao semiárido nordestino. Mossoró, a maior cidade em área e a segunda maior em população, exerce uma influência econômica e cultural no Oeste potiguar. Assim, caso se considere a microrregião Oeste, tem-se um montante de 71 trabalhos, o que corresponde a 30% da participação total do Rio Grande do Norte. Neste caso, a região Metropolitana do Natal é a segunda com mais representação na FEBRACE, com 61 resumos ou 26%. Considerando a estimativa de que 46% da população norte-rio-grandense reside na região metropolitana da capital, pode-se inferir que a participação de estudantes e professores do interior do estado é proporcionalmente bem maior.

Portanto, o maior volume de práticas inovadoras não são provenientes da capital do estado onde, geralmente, condensam-se as melhores condições e oportunidades em diferentes aspectos. A região Oeste potiguar, embora também tenha um grande centro urbano e econômico como Mossoró, se sobressai entre as demais regiões, incluindo aquela em que Natal está localizada, além de exercer influência para outras regiões. Afinal, as regiões do Médio-oeste e Alto-oeste registraram 43 e 14 trabalhos, respectivamente. Vale destacar, com isso, a interiorização das práticas inovadoras alinhadas à abordagem STEAM no RN. Ademais, das treze microrregiões do estado, onze se fizeram representadas em alguma edição da FEBRACE (Gráfico 02), indicando propagação das experiências pelo território potiguar.

Gráfico 02: Quantidade de Trabalhos por Região Potiguar



Fonte: Dados da Pesquisa (2023).

Além do aspecto econômico, e a exemplo do impacto dos Clubes de Ciências identificado por Cajueiro e Gonçalves (2022) no Pará, consideramos que a existência consolidada do programa Ciência para Todos no Semiárido Potiguar³, parceria entre a Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN) e SEEC/RN, exerce influência para a disseminação de práticas investigativas e criativas na região. Dentre os objetivos do programa está estimular o interesse pela Ciência nos jovens de localidades remotas do sertão do semiárido. Para tanto, o programa realiza desde ações para a formação de professores e estudantes da Educação Básica sobre método científico, bem como o apoio na realização de feiras de Ciências nas escolas e nas diretorias regionais da SEEC/RN; organização da Feira de Ciências do Semiárido Potiguar e o incentivo à participação dos melhores trabalhos em feiras nacionais e internacionais.

O RN possui quatro feiras locais afiliadas à FEBRACE, o que coloca o estado em terceiro lugar no Nordeste (ao lado da Bahia, atrás de Ceará e Pernambuco) e entre os dez do país com maior quantidade (FEBRACE, 2022). Duas das feiras de Ciências potiguares são de Mossoró, uma delas justamente a Feira de Ciências do Semiárido Potiguar, outra na cidade de Açu e a quarta em Natal. Esses achados ratificam a região Oeste como polo de práticas STEAM no Brasil e a interiorização delas no RN. Ademais, destaca-se a importância de ações que propiciem a disseminação e socialização de práticas investigativas e criativas na Educação Básica e corroboram, para o contexto potiguar, o que a Comissão Organizadora da FEBRACE (2020, p. 11) identificou em nível nacional:

Além de dar oportunidade para a divulgação de pesquisas, as feiras e mostras científicas apontam caminhos profissionais para os jovens, despertando vocações científicas e tecnológicas, tornando-se instrumento para a melhoria dos ensinamentos fundamental, médio e técnico, estimulando e instigando práticas pedagógicas inovadoras nas escolas.

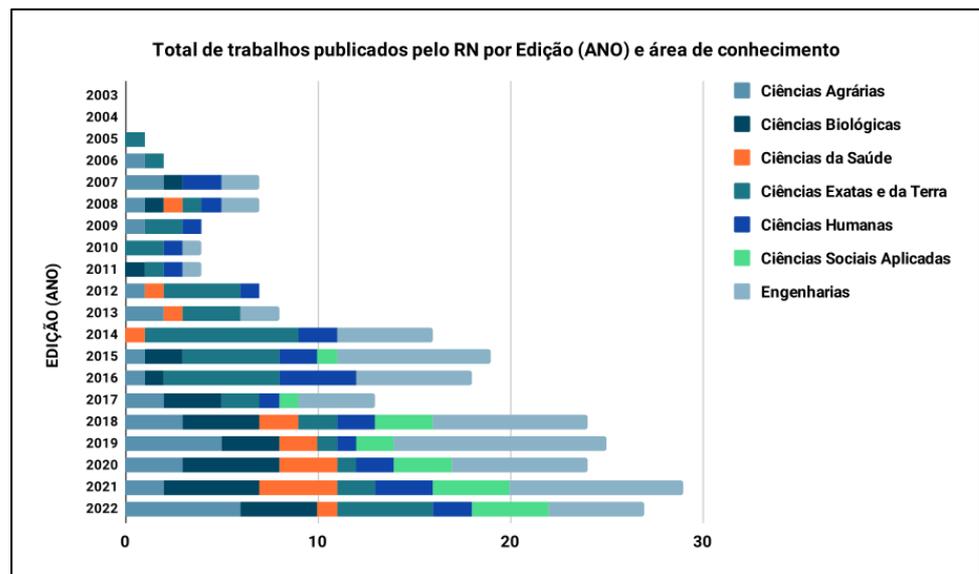
Portanto, pode-se confirmar que a realização de feiras de Ciências e Engenharia, em que estudantes da Educação Básica apresentam seus trabalhos,

estimula o desenvolvimento e a propagação de projetos investigativos e criativos, alinhados à abordagem STEAM, em diferentes localidades, incluindo aquelas mais distantes de grandes centros. Essas experiências desmistificam a pesquisa científica, incentivam a utilização da tecnologia existente e o desenvolvimento de outras para a solução de problemas pelos próprios estudantes, relacionados à comunidade (FICHEMAN; SAGGIO; LOPES, 2008). A abordagem STEAM pode e deve ser disseminada em várias regiões do país, para atender a interesses locais, respeitando e valorizando a cultura e características, e promover, inclusive, condições de equidade na Educação.

4.3 Áreas do Conhecimento Exploradas nos Trabalhos

Os trabalhos na FEBRACE são organizados em sete áreas do conhecimento, considerando suas subáreas. Identificaram-se resumos potiguaros de todas as áreas ao longo da série histórica da FEBRACE e, em cinco edições, todas foram consideradas pelos trabalhos oriundos do Rio Grande do Norte (Gráfico 03).

Gráfico 03: Trabalhos do RN por Edição da FEBRACE, por Área de Conhecimento



Fonte: Dados da Pesquisa (2023).

Entretanto, verificou-se que na série temporal há uma ênfase nas produções do RN para trabalhos relacionados às Ciências Exatas e da Terra e às Engenharias. Na análise longitudinal, foram identificadas 71 produções cadastradas na área de Engenharia e 47 em Ciências Exatas e da Terra, o que representa, praticamente, a metade dos resumos potiguaros publicados na FEBRACE (49%). Enquanto Ciências Exatas e da Terra foi a área com maior frequência de trabalhos em diferentes edições da Feira (17) - apenas o ano de 2007 não foi representada -, a área de Engenharias detém o maior número de publicações, distribuídas em 14 edições.

Pode-se presumir que a ênfase pelas áreas de Engenharias e Ciências Exatas e da Terra ocorre, em parte, por aquela concepção limitada de algumas pessoas, incluindo professores envolvidos com abordagem STEAM, sobre o próprio conceito de Ciências. Lopes *et al.* (2022) identificaram essa concepção restrita

com participantes do STEAM *TechCamp*. Tal achado revela que é preciso propor ações que estimulem o desenvolvimento de mais trabalhos nas outras áreas do conhecimento. Dentre as ações está a formação de professores sobre abordagem STEAM, que pode encorajar professores das diversas áreas a implementar práticas investigativas e criativas. Além disso, por serem inerentemente interdisciplinares, as experiências podem contar com diferentes docentes, de diversas formações, na mediação e execução dos projetos com os estudantes. Como exemplos, um dos professores com mais resumos na FEBRACE, formado em Letras, orientou trabalhos nas áreas de Ciências Humanas, Sociais Aplicadas, Ciências da Saúde e Engenharias, e o docente destaque 2022, mossoroense com formação em Ciências Sociais, que articulou projeto na subárea de Arquitetura e Urbanismo (FEBRACE, 2022).

A terceira área com mais trabalhos apresentados são Ciências Agrárias – 31 registros – e, vale ressaltar que estão alinhados às demandas e peculiaridades do clima semiárido. Os resumos tratam sobre processos e produtos típicos da agropecuária potiguar como bode, caju, camarão, mel, milho, além de soluções para a escassez de água da região, o que demonstra a característica central da abordagem STEAM que é explorar problemas do mundo real e próximos ao cotidiano discente.

Em relação às subáreas, os experimentos norte-rio-grandenses têm predominância em Eletrônica (32), Química (22), Ciências da Computação (16), Educação (15), Ecologia e Engenharia Agrícola (ambas com 13) e Agronomia (11). Esse conjunto de trabalhos representa 49% dos projetos realizados no RN que foram apresentados na FEBRACE. Ressalta-se a necessidade de propor ações que valorizem e estimulem o desenvolvimento de projetos em outras áreas do conhecimento, como forma de estimular mais professores potiguares para o desenvolvimento de práticas STEAM na Educação Básica.

Retomando o objetivo do artigo – mapear e analisar as experiências desenvolvidas no RN publicadas nas vinte edições da FEBRACE – é possível afirmar que ele foi contemplado neste estudo. Afinal, demonstrou-se não apenas a presença de trabalhos potiguares na quase totalidade das vinte edições da referida feira (2003-2022), como foram identificados os municípios de onde estudantes e professores da Educação Básica realizaram as práticas vinculadas à abordagem STEAM, revelando a relação desses projetos investigativos e criativos com as demandas e características locais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho oportunizou conhecer práticas alinhadas à abordagem STEAM no Rio Grande do Norte, a partir de resumos publicados em todas as vinte edições do FEBRACE, realizadas até 2022. Evidenciou-se a presença constante de potiguares a partir da terceira edição da Feira e com tendência anual de aumento de submissões, o que indica o franco crescimento e disseminação de práticas investigativas e criativas na Educação Básica potiguar.

Os 239 trabalhos norte-rio-grandenses publicados na FEBRACE contemplaram 43 municípios do Estado e oriundos de quase todas as microrregiões potiguares. Um achado relevante é que as experiências foram concentradas na região Oeste, impulsionados pelos trabalhos desenvolvidos em

escolas de Mossoró e feiras de Ciências locais. A região metropolitana do Natal é a segunda com maior número de trabalhos, com destaque das práticas vinculadas aos IFRN.

Quanto às áreas do conhecimento, este estudo revelou uma concentração de trabalhos nas áreas de Engenharias e Ciências Exatas e da Terra, sugerindo a concepção restrita e muitas vezes reforçada pelo senso comum de que Ciências, Pesquisa e Desenvolvimento são características e quase exclusivas a essas áreas. Por outro lado, identificou-se que existem professores formados em outros campos do saber que têm desenvolvido práticas relacionadas à STEAM bastante interdisciplinares. Ressalta-se, então, a necessidade de fomentar experiências com docentes das mais diversas áreas do saber, para ampliar as práticas investigativas e criativas e que o conhecimento científico esteja presente em outras áreas.

O RN possui experiência com práticas relacionadas à STEAM na Educação Básica. Vários professores e estudantes, inclusive, chegaram a ser finalistas da FEBRACE e, até selecionados para representar o Brasil em feira de Ciências internacional. Em etapas seguintes da pesquisa, pretende-se contatar esses docentes para aprender com eles sobre essas práticas STEAM. Afinal, tais iniciativas precisam ser repercutidas de forma mais ampla entre os demais professores do estado, para estimulá-los a desenvolver práticas investigativas e criativas.

Os resultados demonstraram que mesmo escolas públicas da rede estadual, a despeito das dificuldades, têm desenvolvido experiências exitosas e, inclusive, alinhadas às características do contexto discente. Tais experiências devem ser vistas por todos os professores como também pertinentes a eles e seus estudantes, promovendo assim não só a popularização da Ciência, como também a disseminação de práticas STEAM na Educação Básica potiguar e no Brasil.

STEAM APPROACH IN RIO GRANDE DO NORTE: A LONGITUDINAL ANALYSIS BASED ON EXPERIENCES PUBLISHED IN FEBRACE

ABSTRACT

The promotion of investigative and creative practices with Brazilian students through the STEAM Education approach has been central in discussions about educational innovation, and the development of a nation. Initiatives such as the Brazilian Science and Engineering Fair (FEBRACE) stimulate an investigative culture, creativity, innovation, and entrepreneurship in Brazilian K-12 Education. The objective of this paper was to map and analyze the experiences developed in Rio Grande do Norte (RN) published in the twenty editions of FEBRACE. Bibliographic and documentary research procedures were employed to carry out a longitudinal survey of the abstracts published in the Fair Proceedings from 2003 to 2022, to extract information regarding STEAM practices from RN. The research has a qualitative-quantitative approach as it covers statistical procedures that provided the description and interpretation of data. The 239 abstracts from RN at FEBRACE indicated a growing trend in the participation of teachers and students from RN throughout the historical series. Mossoró represents a hub of STEAM practices in the state, due to the influence of initiatives that favor local science fairs. Despite the emphasis on works in the areas of Exact and Earth Sciences, many abstracts focus on aspects related to the semi-arid region. The results led to the conclusion that RN has experience with practices related to STEAM in K-12 Education with a focus on solving context problems. However, it is necessary to disseminate the practices to other teachers from different areas of knowledge.

KEYWORDS: STEAM Approach, K-12 Education, FEBRACE, Innovative Practices, Rio Grande do Norte.

NOTAS

1. Anais e Publicações da FEBRACE: <https://febrace.org.br/acervo/anais-e-publicacoes/>.
2. Participaram membros do Grupo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas em Informática na Educação (GIlfE), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), vinculados à equipe da Plataforma Objetos de Aprendizagem para Matemática (OBAMA – obama.imd.ufrn.br).
3. Acessível em: cienciaparatodos.com.br.

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; HOLANDA, L. STEAM: integrando as áreas para desenvolver competências. *In*: BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro (Orgs.). **STEAM em sala de aula**: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na Educação Básica. Porto Alegre: Penso, 2020. p. 1-12.

BELL, D.; MORRISON-LOVE, D.; WOOFF, D.; MCLAIN, M. STEM education in the twenty-first century: learning at work: an exploration of design and technology teacher perceptions and practices. **International Journal of Technology and Design Education**. n. 10798, p. 1-17, jun. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10798-017-9414-3>. Acesso em: 17 abr. 2020.

BRASIL. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação**: ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento econômico e social. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), 2016. Disponível em: http://www.finep.gov.br/images/a-finep/Politica/16_03_2018_Estrategia_Nacional_de_Ciencia_Tecnologia_e_Inovacao_2016_2022.pdf. Acesso em: 07 mar. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 13 dez. 2018.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua)**: rendimento de todas as fontes. Brasília: IBGE, 2022. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2102000>. Acesso em: 10 jul. 2022.

CAJUEIRO, D.; GONÇALVES, T. Divulgação e popularização da ciência na FEBRACE: uma análise do incentivo à cultura científica de clubes de ciências no Pará. **ACTIO**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 1-23, jan./abr. 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/actio.v7n1.14281>. Acesso em: 21 abr. 2022.

D'AMBRÓSIO, U. Sobre las propuestas curriculares STEM y STEAM y el Programa de Etnomatemática. **Revista Paradigma** (Edición Cuadragésimo Aniversario), v. 41, p. 151-167, jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2020.p151-167.id876>. Acesso em: 28 maio 2020.

DIAS, L.; SILVA, I. Fibra caulinar de coco e resina de cajueiro para produção de máscara biodegradável. *In*: FEIRA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS E ENGENHARIA, 19., 2021, São Paulo, **Anais da [...]**. São Paulo: Escola Politécnica da USP, 2021. Tema: criatividade e inovação. Área de conhecimento: Ciências Biológicas, p. 76. Disponível em: <https://febrace.org.br/wp-content/uploads/2021/08/anais2021.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2021.

DIAS, L.; SILVA, I. Fibra caulinar de coco e resina de cajueiro para produção de máscara biodegradável: parte 2. *In*: FEIRA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS E ENGENHARIA, 20., 2022, São Paulo, **Anais da [...]**. São Paulo: Escola Politécnica da USP, 2022. Tema: criatividade e inovação. Área de conhecimento: Ciências Biológicas, p. 137. Disponível em: <https://febrace.org.br/wp-content/uploads/2022/04/anais2022.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2022.

FEBRACE. Feira Brasileira de Ciências e Engenharias. **Relatório de atividades**. São Paulo: EPUSP – Escola Politécnica, 2022. Disponível em: https://febrace.org.br/wp-content/uploads/2022/07/Relatorio-FEBRACE2022_final.pdf. Acesso em: 14 maio 2022.

FEBRACE. Feira Brasileira de Ciências e Engenharias. **Inspirando e despertando futuros líderes (relatório)**. São Paulo: EPUSP – Escola Politécnica, 2020. Disponível em: https://febrace.org.br/wp-content/uploads/2021/09/Relatorio_18anos.pdf. Acesso em: 14 set. 2021.

FICHEMAN, I.; SAGGIO, E.; LOPES, R. Estímulo ao desenvolvimento de projetos de Ciências e Engenharia na Educação Básica por meio da aproximação com a universidade. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 36., 2008, São Paulo, **Anais do [...]**. São Paulo: Associação Brasileira de Educação em Engenharia, 2008. Tema: educação, mercado e desenvolvimento: mais e melhores engenheiros, p. 1-10. Disponível em: <https://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/11/artigos/3353.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2022.

LOPES, R. Educação e investigação científica. *In*: FEBRACE. Feira Brasileira de Ciências e Engenharias. **Inspirando e despertando futuros líderes (relatório)**. São Paulo: EPUSP, p. 12-15, 2020. Disponível em: https://febrace.org.br/wp-content/uploads/2021/09/Relatorio_18anos.pdf. Acesso em: 14 set. 2021.

LOPES, R.; FICHEMAN, I.; SAGGIO, E. (Orgs.). **Feira Brasileira de Ciências e Engenharia**: resumos FEBRACE 2022. São Paulo: EPUSP, 2022. Disponível em:

<https://febrace.org.br/wp-content/uploads/2022/04/anais2022.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2022.

LOPES, R.; FICHEMAN, I.; SOUZA, E.; MAIA, D. Brazilian Educators' Perceptions of STEAM Education. 16th INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE LEARNING SCIENCES (ICLS), **Proceedings...** Hiroshima: ICLS, 2022, p. 1890-1893. DOI: <https://dx.doi.org/10.22318/icls2022.1890>. Acesso em: 03 jun. 2022.

MAIA, D.; CARVALHO, R.; APPELT, V. Abordagem STEAM na Educação Básica Brasileira: uma revisão de literatura. **Rev. Tecnol. Soc., Curitiba**, v. 17, n. 49, p. 68-88, out./dez. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/rts.v17n49.13536>. Acesso em: 13 nov. 2021.

NOGUEIRA, L.; DANTAS, F. Produção de compósito de quitosana com goma do cajueiro do nordeste (*Anacardium Occidentale L.*) na confecção de máscara biodegradável no combate ao covid-19. *In*: FEIRA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS E ENGENHARIA, 19., 2021, São Paulo, **Anais da [...]**. São Paulo: Escola Politécnica da USP, 2021. Tema: criatividade e inovação. Área de conhecimento: Ciências Biológicas, p. 92. Disponível em: <https://febrace.org.br/wp-content/uploads/2021/08/anais2021.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2021.

OCDE. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento. **Results from PISA 2018**: country note - Brazil. OCDE, 2019. Disponível em: https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_BRA.pdf. Acesso em: 01 dez. 2019.

OLIVEIRA, A.; GALDINO, F. BRAGA, T.; GURGEL, E.; SALES, A. Meios de entretenimento dos usuários das redes sociais e impactos à saúde mental durante a pandemia. *In*: FEIRA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS E ENGENHARIA, 19., 2021, São Paulo, **Anais da [...]**. São Paulo: Escola Politécnica da USP, 2021. Tema: criatividade e inovação. Área de conhecimento: Ciências Sociais e Aplicadas, p. 200. Disponível em: <https://febrace.org.br/wp-content/uploads/2021/08/anais2021.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2021.

OLIVEIRA, P.; MEDEIROS, H.; FERREIRA, A. Coronaparty: por que as pessoas de Pau dos Ferros-RN não cumprem o isolamento social? *In*: FEIRA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS E ENGENHARIA, 19., 2021, São Paulo, **Anais da [...]**. São Paulo: Escola Politécnica da USP, 2021. Tema: criatividade e inovação. Área de conhecimento: Ciências Humanas, p. 237. Disponível em: <https://febrace.org.br/wp-content/uploads/2021/08/anais2021.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2021.

QEDU. **Comparando o aprendizado**: Rio Grande do Norte. 2022. Disponível em: <https://gedu.org.br/uf/24-rio-grande-do-norte>. Acesso em: 07 jul. 2022.

RILEY, S. **Arts integration and STEAM**: quick resource pack. The Institute for Arts Integration and STEAM: Westminster, MD, 2020.

SCHNEIDER, E.; FUJII, R.; CORAZZA, M. Pesquisas quali-quantitativas: contribuições para a pesquisa em Ensino de Ciências. **Revista Pesquisa Qualitativa**. São Paulo, v. 5, n. 9, p. 569-584, dez. 2017. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/157>. Acesso em: 22 nov. 2023.

SILVA-JUNIOR, C.; COSTA, R.; MONTEIRO, E.; MONTEIRO, J.; SOARES, A. Totem inteligente: tecnologia a favor da prevenção. *In*: FEIRA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS E ENGENHARIA, 19., 2021, São Paulo, **Anais da [...]**. São Paulo: Escola Politécnica da USP, 2021. Tema: criatividade e inovação. Área de conhecimento: Engenharia, p. 351. Disponível em: <https://febrace.org.br/wp-content/uploads/2021/08/anais2021.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2021.

SILVA, G.; ALEXANDRE, H; FERREIRA, A.; DANTAS, F. Confecção de papelão biodegradável e reciclável feita a partir do pó da palha do milho (Zea Mays) e do reaproveitamento do papel kraft para a preservação e manutenção do meio ambiente. *In*: FEIRA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS E ENGENHARIA, 20., 2022, São Paulo, **Anais da [...]**. São Paulo: Escola Politécnica da USP, 2022. Tema: criatividade e inovação. Área de conhecimento: Ciências Agrárias, p. 251. Disponível em: <https://febrace.org.br/wp-content/uploads/2022/04/anais2022.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2022.

STEAM TECHCAMP POTIGUAR. **STEAM TechCamp**: Rio Grande do Norte. 2022. Disponível em: <https://steamtechcampbrasil.febrace.org.br/atividades-regionais/rio-grande-do-norte/>. Acesso em: 07 jul. 2022.

Recebido: 06 set. 2022.

Aprovado: 03 dez. 2023.

DOI: 10.3895/rbect.v17n1.15928

Como citar: MAIA, D. L.; FARIAS, F. G.; MAGALHÃES, I. B.; LOPES, R. D. Abordagem STEAM no Rio Grande do Norte: uma análise longitudinal a partir de experiências publicadas na FEBRACE. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 17, p. 1-20, 2024. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/15928>>. Acesso em: XX.

Correspondência: Dennys Leite Maia - dennys@imd.ufrn.br

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

