



EDUCAÇÃO STEAM

Reflexões sobre a implementação em sala de aula,
conexões com a BNCC e a formação de professores

Lilian Bacich
Leandro Holanda



Edição de texto:

Lilian Bacich
Leandro Holanda
Elisangela Florentino

Projeto gráfico:

Tatiane Mayumi Nakasone

Revisão:

Catarina Lutero Mendes
Elisangela Florentino
Aline Geraldi

Assessoria na coleta de dados:

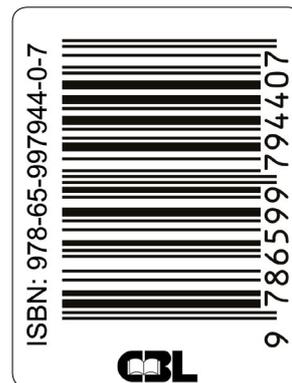
Leme Pesquisa

Elaboração Triade Educacional/2022

Produção em parceria com a Fundação ArcelorMittal

Coordenação da pesquisa:

Lilian Bacich
Leandro Holanda



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Bacich, Lilian
Educação STEAM [livro eletrônico] : reflexões
sobre a implementação em sala de aula, conexões com a
BNCC e a formação de professores / Lilian Bacich,
Leandro Holanda. -- São Paulo, SP : Triade
Educacional, 2022.
PDF

ISBN 978-65-997944-0-7

1. Aprendizagem 2. BNCC - Base Nacional Comum
Curricular 3. Educação - Métodos 4. Educação -
Projetos 5. Inovações educacionais 6. Prática de
ensino 7. Prática pedagógica 8. Professores -
Formação 9. STEAM - Programa educacional I. Holanda,
Leandro. II. Título.

22-112681

CDD-370

Índices para catálogo sistemático:

1. Steam : Programa educacional : Educação 370

Eliete Marques da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9380

APRESENTAÇÃO

A Fundação ArcelorMittal tem a educação como um dos seus principais eixos de atuação, e estamos sempre atentos aos movimentos que ocorrem nessa área. No final de 2021 e início de 2022, escutamos professores, educadores e profissionais envolvidos com as escolas públicas e particulares de todas as regiões do país para verificarmos o impacto de práticas pedagógicas que integram Ciências, Tecnologia, Artes e Matemática (STEAM), para o desenvolvimento integral dos estudantes da Educação Básica e para a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), buscando o estabelecimento de relações possíveis entre elas.

Entender o cenário atual é um dos pontos de partida para o desenho de uma estratégia da Fundação ArcelorMittal que possa contribuir para a educação no Brasil, visando o desenvolvimento integral dos estudantes da Educação Básica e a formação de professores.

A pesquisa que trazemos, neste documento, foi realizada em parceria com a Triade Educacional e coordenada pelos pesquisadores Dra. Lilian Bacich e Me. Leandro Holanda, e é um importante recorte do panorama da educação STEAM e seu impacto no cenário educacional do Brasil, visando contribuir para a formação integral de cidadãos deste nosso século.

Boa leitura!

Herik Marques

Diretor Superintendente da
Fundação ArcelorMittal

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 3

PREFÁCIO 5

1. CONTEXTO 9

2. IMPLEMENTAÇÃO DA BNCC E OS PRINCIPAIS DESAFIOS 13

3. STEAM NA EDUCAÇÃO BÁSICA 20

3.1 IMPACTO DO STEAM NA IMPLEMENTAÇÃO DA BNCC 27

3.2 PRINCIPAIS DESAFIOS 31

4. REFLEXÕES SOBRE A FORMAÇÃO DOCENTE 34

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 40

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 42

PREFÁCIO

A presente pesquisa resulta da parceria entre Fundação ArcelorMittal e Triade Educacional que, movidos pelo desafio de repensar a disseminação do STEAM (acrônimo para Ciências, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática) no Brasil, uniram-se para compreender o contexto da abordagem STEAM frente a outros desafios, como a implementação da BNCC e o potencial de propostas com foco em Metodologias Ativas para o desenvolvimento integral dos estudantes.

A partir dos desafios acima apontados, foram convidados educadores e outros profissionais de áreas relacionadas à educação a responderem um formulário, com questões objetivas e respostas abertas que, através de análise qualitativa e quantitativa, apresentada e discutida neste relatório, teve o objetivo de verificar o impacto de práticas pedagógicas que, por meio de projetos, integram Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM) para o desenvolvimento integral dos estudantes da Educação Básica e para a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A pesquisa também buscou identificar aprendizados que possam ser incorporados em processos significativos de implementação do STEAM em todos os segmentos da Educação Básica e na formação de professores.

5

O presente relatório apresenta dados, análises e reflexões sobre a pesquisa coordenada pelos pesquisadores Dra. Lilian Bacich¹ e Me. Leandro Holanda², autores de publicações sobre Ensino Híbrido, Metodologias Ativas e STEAM em sala de aula, entre outras. Os autores, além da experiência acadêmica, são diretores da Triade Educacional, empresa formada por educadores com ampla experiência na educação básica e no ensino superior, cujo propósito é trabalhar em prol de uma educação de qualidade para todos, promovendo estratégias pedagógicas centradas no estudante e em seu desenvolvimento integral. A meta da empresa é a ampliação constante desse foco de atuação, principalmente por meio de parcerias para contribuir com a formação de professores e para a implementação de projetos baseados em pesquisas acadêmicas e apoiados na intencionalidade pedagógica das práticas docentes. Para isso, atuam em parcerias com o terceiro setor, com redes públicas e privadas para o desenvolvimento de experiências de aprendizagem que dialogam com as necessidades da escola, por meio da escuta ativa dos participantes e do desenho de soluções possíveis para cada realidade. A homologação de processos, a integração de recursos digitais e a experimentação são elementos fundamentais nos desenhos que realizam em projetos educacionais que implementam e serão discutidos neste relatório, como elementos para refletir sobre formações docentes eficazes.

¹ Lilian Bacich é professora universitária, diretora da Triade Educacional, doutora em Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano (USP), mestre em Educação: Psicologia da Educação (PUC), pedagoga, bacharel e licenciada em Biologia. Contato: lilian@triade.me

² Leandro Holanda é professor universitário, diretor da Triade Educacional, mestre em Ciências (USP), especialista em Tecnologias Educacionais (PUC), bacharel e licenciado em Química. Contato: leandro@triade.me

A experiência educacional, em escolas de educação básica, dos fundadores da Tríade Educacional, tem início com a docência na área de Ciências da Natureza. Ambos licenciados na área, vivenciaram os desafios de incorporar a investigação e o letramento científico em sala de aula, da Educação Infantil ao Ensino Médio. Soma-se à essa expertise, a ampla relação dos diretores e formadores da Tríade com a formação docente alinhada à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), acompanhando a elaboração dos currículos estaduais apoiados na BNCC, no apoio aos redatores dos currículos estaduais e na colaboração de documentos divulgados na etapa de construção do Novo Ensino Médio, como os Referenciais de Elaboração dos Itinerários Formativos. Outro aspecto alinhado ao escopo desta pesquisa e ao desdobramento nas recomendações apresentadas ao término do documento, são as formações docentes, realizadas em redes públicas e privadas, para a implementação da Aprendizagem Baseada em Projetos como metodologia para a visão transdisciplinar voltada à resolução de problemas reais. Cabe ressaltar que os diretores da Tríade Educacional são organizadores de obras de referência sobre o tema e que ela é utilizada na construção de diferentes programas voltados para a integração entre Ciências, Tecnologias, Engenharia, Artes e Matemática (BACICH; HOLANDA, 2020).

A pesquisa teve como público prioritário professores, gestores e outros profissionais de áreas relacionadas à educação. Os dados coletados tiveram abrangência nacional e a coleta ocorreu virtualmente, através de divulgação do formulário em redes sociais como WhatsApp, Facebook e Instagram e contato direto com educadores da base de dados da Leme Pesquisa³, empresa que apoiou a coleta e garantiu a abrangência do público prioritário, que contou com uma base amostral de 809 participantes. O acompanhamento da pesquisa foi feito pela equipe da Tríade Educacional, em especial pela pesquisadora Esp. Elisangela Florentino⁴. A base amostral apresentou a organização indicada na figura 1.

Na base de participantes, é evidente a maior participação de público feminino (75%) em comparação com o público masculino (25%), fato que aponta para uma maior participação de educadoras nas escolas de rede pública (63%) dos participantes. Além deste dado, é importante a proporção praticamente equilibrada entre participantes dos segmentos da educação básica que demandam maior reflexão em relação às práticas pedagógicas que podem incorporar o STEAM como abordagem de apoio à implementação da BNCC. Podemos encontrar 26% de participantes do Ensino Fundamental Anos Iniciais, 26% de participantes do Ensino Fundamental Anos Finais e 31% de participantes do Ensino Médio. Outro elemento é a maior participação da área de Linguagens (23%), demonstrando a possibilidade do envolvimento de todas as áreas da educação básica na implementação da abordagem. Grande participação da gestão pedagógica também é um elemento importante na extração de dados da amostra, o que aponta para

³ <https://www.lemepesquisa.com/>

⁴ Elisangela Florentino é analista de projetos na Tríade Educacional, mestranda em educação (USP), especialista em Metodologias Ativas (ISEP), pedagoga. Contato: analista@triade.me

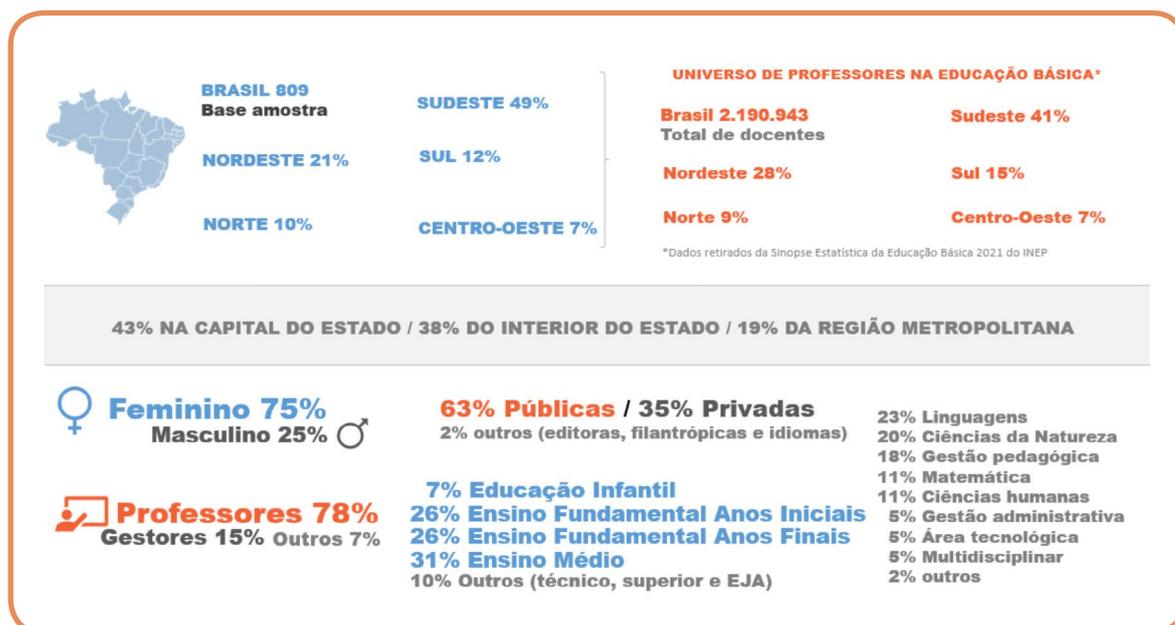


Figura 1. Base amostral da pesquisa Educação STEAM. Fonte: Leme Pesquisa.

um interesse dos gestores na abordagem e, de certa forma, favorece a reflexão sobre programas de formação docente a partir dos dados obtidos na pesquisa.

7

O formulário online ficou disponível para a coleta de dados de dezembro de 2021 até 30 de janeiro de 2022 e as principais conclusões da pesquisa apontam que as ações formativas das quais os gestores das escolas (principalmente estaduais, privadas e federais) participam não são repassadas para os professores. Há também clara concentração de ações de movimento formativo relacionadas à BNCC na Educação Básica, deixando o Ensino Superior em segundo plano. Na maior parte dos casos, os que enxergam maiores desafios na implementação da BNCC são os que participaram de menos ações formativas relacionadas à Base. Fato que não ocorre com os profissionais com até um ano na área da educação e que participaram de menos ações formativas. Dados sobre a implementação da BNCC coletados na pesquisa e a análise dos resultados encontrados podem ser encontrados no item 2 deste relatório.

O contato com a abordagem STEAM não está associado com as ações formativas relacionadas à BNCC já realizadas pelos respondentes; exemplo disso é o maior contato, com essa abordagem, dos educadores do sexo masculino e daqueles que não atuam na Educação Básica. De modo geral, a abordagem STEAM ainda não está plenamente associada ao mercado de trabalho. Exceto entre educadores do Norte e do Nordeste, educadores de cursos técnicos e educadores com até 1 ano na área da educação, os quais estão mais propensos a concordar com as afirmações sobre o STEAM relacionadas ao mercado de trabalho. Aqueles que têm alguma experiência com a abordagem STEAM em suas práticas pedagógicas trabalham, principalmente, com a construção

de artefatos com sucata e utilizando a aprendizagem baseada em projetos. O maior desafio para o trabalho com o STEAM está na falta de formação focada na abordagem para professores da Educação Básica e do Ensino Superior. Além da necessidade de novas ações formativas, é necessário que as existentes trabalhem com a perspectiva da prática pedagógica. Os educadores percebem conexões entre a BNCC e a abordagem STEAM e acreditam que ela possa ajudar, sobretudo, no desenvolvimento da competência geral relacionada ao pensamento científico, crítico e criativo. Informações coletadas sobre o STEAM na educação básica e sua relação com a implementação da BNCC poderão ser encontrados no item 3 deste relatório.

Embora os respondentes costumem participar de cursos de formação continuada, boa parte deles não os considera plenamente eficientes no auxílio às mudanças em suas práticas pedagógicas. Com relação a esse aspecto, podemos considerar dois pontos: o primeiro é que de fato os cursos não auxiliaram na mudança das práticas pedagógicas de boa parte dos educadores brasileiros. O segundo ponto pode ser atribuído à não percepção das mudanças nas práticas pedagógicas após a realização dos cursos. Nos dois casos, um *follow-up* com os educadores após a realização dos cursos os ajudaria a colocar em prática os seus aprendizados ou a perceberem as novas práticas que estão utilizando no dia a dia. Todo tipo de apoio, seja em formato de curso, seja com material físico, é bem-vindo para a maioria dos educadores de todas as regiões do país. Isso demonstra que eles consideram importante se manterem atualizados e que a demanda por ações formativas é alta. Essas questões serão apresentadas e analisadas a partir dos dados no item 4 deste relatório.

Em todos os itens do relatório, foram apresentados excertos dos depoimentos de educadores, mantendo as especificações do Termo assinado pelos participantes de preservação das identidades, apenas com divulgação de dados que possibilitassem a análise estatística dos resultados.

Por fim, serão apresentadas as considerações finais desta pesquisa apontando, sobretudo para as estratégias adotadas pela Fundação ArcelorMittal em parceria com a Triáde Educacional na indicação de possíveis ações a serem realizadas com foco na formação docente e na implementação de uma agenda que valorize o STEAM em nosso país.

Lilian Bacich e Leandro Holanda
Diretores da Triáde Educacional

1. CONTEXTO

A Base Nacional Comum Curricular é um documento normativo desenvolvido pelo Ministério da Educação (2018) para as redes de ensino públicas e privadas e o seu principal objetivo é garantir que todos os estudantes do país tenham acesso a um conjunto de habilidades e competências fundamentais para seu desenvolvimento integral. A BNCC é um documento obrigatório para elaboração dos currículos de escolas públicas e privadas da Educação Infantil ao Ensino Médio. No documento, consideram-se competências gerais, competências específicas das áreas enfatizando que estas são construídas a partir do desenvolvimento de habilidades. As competências na Educação Básica são desenvolvidas por meio de propostas que valorizam o protagonismo dos estudantes e a aplicação dos conhecimentos integrando habilidades de diferentes áreas. São competências gerais da Educação Básica:

9

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.

4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas

sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.

9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. (BRASIL, 2018)

10

As competências gerais constituem o pano de fundo das propostas dos projetos que envolvem a abordagem STEAM, e, em diferentes momentos, habilidades e competências são resgatadas para resolver problemas que se encontram relacionados à uma aprendizagem significativa. Apesar do documento estar sendo implementado em todo o país desde 2019, da Educação Infantil aos Anos finais do Ensino Fundamental, e ter início de implementação em 2022 no Ensino Médio, muitos são os desafios encontrados e, como hipótese dessa pesquisa, a partir das premissas do texto introdutório do documento que estão refletidas nas competências gerais acima apresentadas, a abor-

dagem STEAM apresenta potencial para uma implementação da BNCC com apoio ao desenvolvimento de um estudante protagonista e, na situação atual, colaborar para o movimento de recomposição das aprendizagens.

O termo STEAM é um acrônimo, da língua inglesa, usado para designar a combinação das áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. Na educação, a integração destas áreas acontece por meio de projetos transdisciplinares que envolvem contextos autênticos, investigação e ideação de soluções por parte dos estudantes. As principais contribuições do STEAM que também são essenciais para o desenvolvimento de cidadãos atuantes na sociedade e para o futuro do trabalho estão apresentadas na Figura 2.



Figura 2. Principais contribuições do STEAM. Fonte: arquivo pessoal dos autores.

Nos Estados Unidos, nos anos 1990, a *National Science Foundation* introduziu a proposta denominada STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), definida como uma abordagem interdisciplinar que remove as barreiras que separam os conteúdos de ciências, tecnologia, engenharia e matemática, integrando-as no mundo real em experiências que são relevantes para os alunos (VASQUEZ, COMER e VILLEGAS, 2017). Segundo os autores, nos últimos dez anos o movimento ganhou força, e novas siglas surgiram, envolvendo outras áreas, como Linguagem, Humanidades e Arte. Em todas as definições, a abordagem está baseada na construção de projetos que realmente ofereçam aos alunos a oportunidade de encontrar sentido em seus objetos de estudo, desenvolvendo a observação, a investigação e a criatividade. Segundo Yakman (2008), o STEM pode ser considerado um modelo de desenvolvimento educacional em que as tradicionais disciplinas acadêmicas são estruturadas em um currículo globalizador, sendo intencionalmente integradas na elaboração do projeto. Mais recentemente, o STEM incorpora o A, de Arte e Design, e passa a ser denominado STEAM, principalmente no Brasil e em outros países da Europa e Austrália. Trata-se, portanto, de um movimento global e que merece uma análise mais profunda em relação aos seus benefícios para que os educadores não realizem projetos como mais uma ação da escola, mas que

possam incorporar o STEAM em suas práticas como fio condutor das experiências em todas as áreas.

Nesse contexto, as discussões apresentadas a partir dos dados coletados nesta pesquisa visam articular os desafios da implementação da BNCC com o potencial do STEAM, ao mesmo tempo que refletem sobre como os dados obtidos apoiam a construção de um programa de formação de educadores que possibilite a disseminação do STEAM no Brasil.

2. IMPLEMENTAÇÃO DA BNCC E OS PRINCIPAIS DESAFIOS

“Vejo a importância dos diversos cursos em educação estarem sempre fazendo as relações dos conteúdos abordados com as habilidades a ser atendidas de acordo com a BNCC. Às vezes ficam desvinculados e nem sempre o cursista consegue depois fazer as relações. Acaba por abandonar a metodologia nova, por não compreender como isso vai contribuir para que o estudante atinja as habilidades esperadas.” Educador participante da pesquisa

“Planejar ancorada nos objetivos de aprendizagem, habilidades e competências presentes na BNCC tem sido uma experiência exitosa em minha sala de aula e isso graças às sessões de leitura da BNCC que tenho feito com outros(as) professores(as).” Educadora participante da pesquisa

As ações formativas para a implementação da BNCC nas redes públicas e privadas tiveram início em 2019, com a homologação do documento em 2018. O processo de implementação assumiu caminhos diferentes, de acordo com as orientações das gestões estaduais e municipais. A linha do tempo a seguir indica os principais documentos nacionais norteadores para a sua elaboração e os marcos temporais de suas diferentes versões e seu processo de implementação.

13

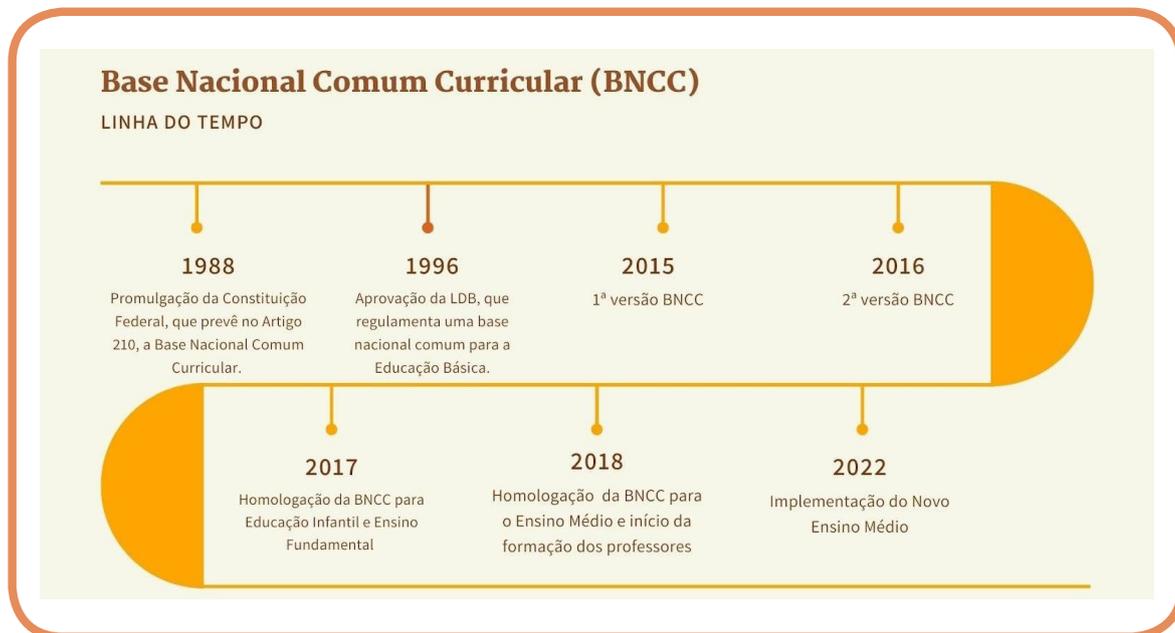


Figura 3. Linha do tempo BNCC. Fonte > <https://www.canva.com/design/DAE6sVP66HU/rJzHShycZEuHJ71a2rtuUA/edit?layoutQuery=linha+do+tempo+horizontal>

Para identificar características desse processo de implementação, foram elaboradas as seguintes questões:

1. Indique quais ações de movimento formativo relacionadas à BNCC você já participou e/ou já foram realizadas na instituição em que você atua:



Figura 4. Ações de movimento formativo realizadas pelos participantes. Fonte: Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

Apesar de a maioria dos participantes ter algum conhecimento sobre a BNCC, menos da metade dos educadores participou da reformulação de currículos, projetos pedagógicos e de grupos de trabalho para a implementação da Base. A maioria dos participantes que indicou maior conhecimento da BNCC é o grupo das mulheres, de escolas municipais, gestores e profissionais com mais tempo na área da educação. Homens, da região norte, de escolas federais, professores de ensino técnico superior e EJA e profissionais com até um ano na área da educação são os que indicaram menor conhecimento do documento. As ações formativas das quais os gestores das escolas (principalmente estaduais, privadas e federais) participam não são repassadas para os professores. Há também clara concentração de ações de movimento formativo relacionadas à BNCC na educação básica, deixando o Ensino Superior em segundo plano. A distribuição dos dados por gênero, tipo de cidade (capital, região metropolitana, interior), regiões do país, rede administrativa (federal, estadual, municipal, privada e outras) em resposta aos itens: (1) Leitura e estudo da BNCC; (2) Formação de professores e gestores; (3) Reformulação do currículo ou do Projeto Pedagógico; (4) Grupos de trabalho para a implementação da BNCC; (5) Nenhum movimento de estudo ou implementação da BNCC e (6) Outros. Pode ser obtida nas figuras 5, 6, 7 e 8.

14

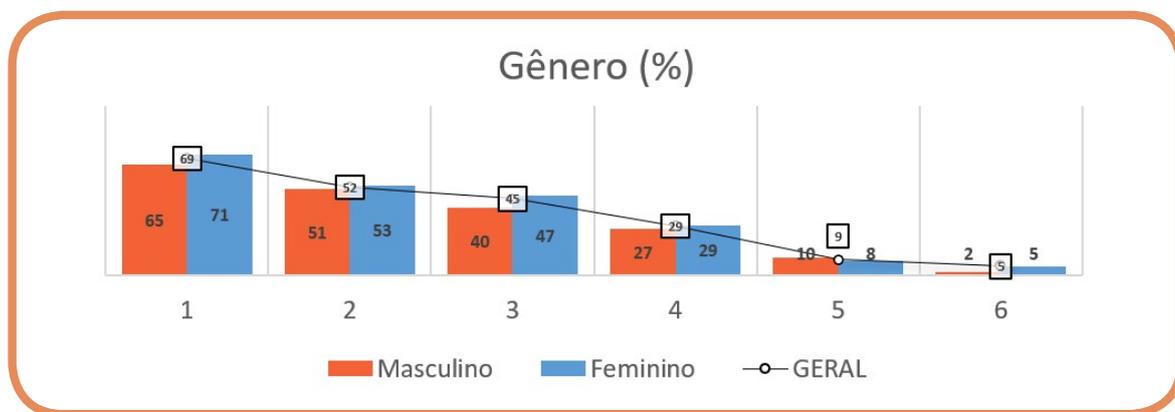


Figura 5. Ações de movimento formativo realizadas pelos participantes organizadas pelo gênero dos respondentes. Fonte: Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

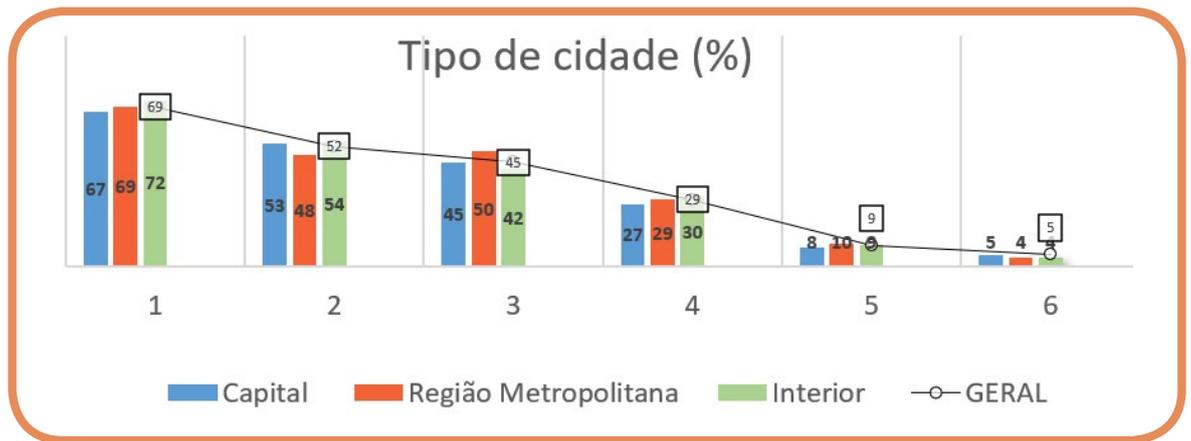


Figura 6. Ações de movimento formativo realizadas pelos participantes organizadas pelo tipo de cidade. Fonte: Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

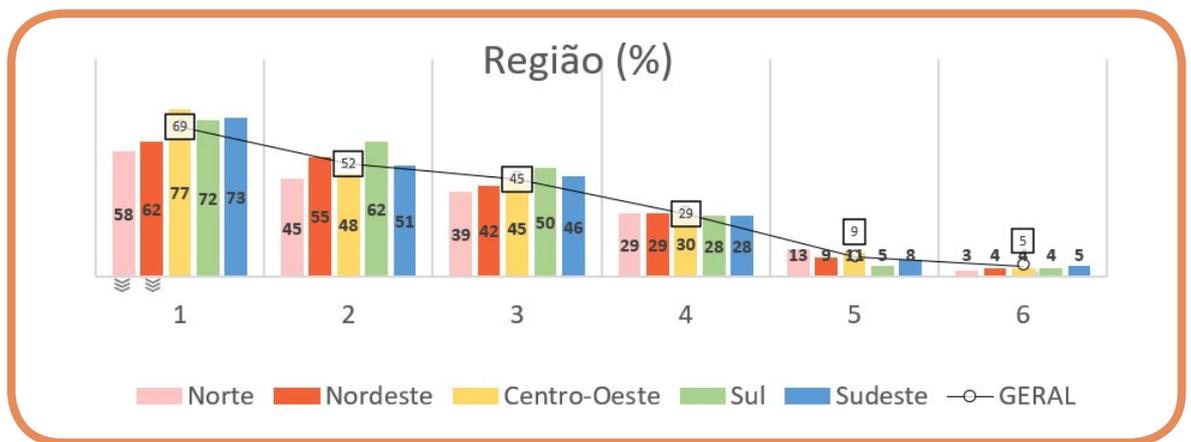


Figura 7. Ações de movimento formativo realizadas pelos participantes organizadas pela região. Fonte: Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

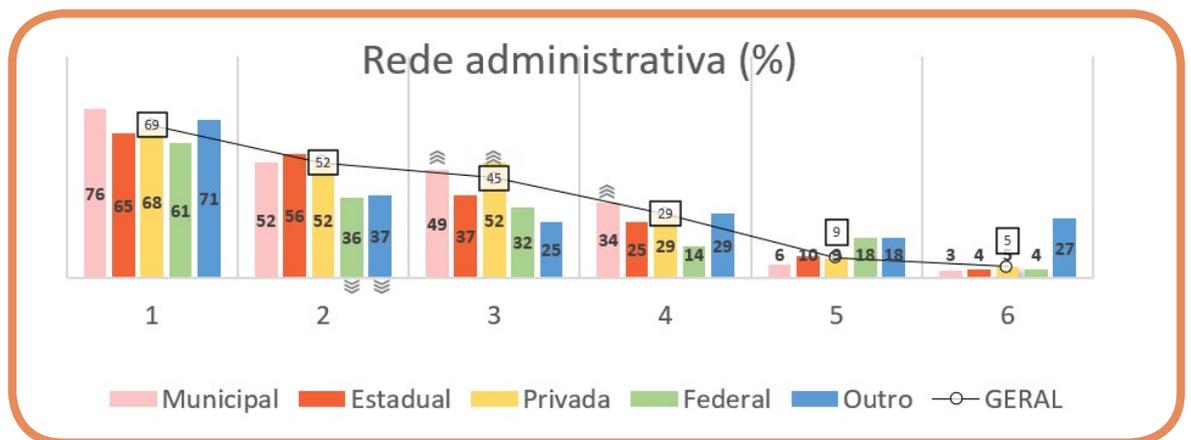


Figura 8. Ações de movimento formativo realizadas pelos participantes organizadas pela rede administrativa. Fonte: Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

A distribuição dos dados de acordo com o cargo que ocupa (professor, gestor e outro cargo); área de atuação na educação básica (gestão pedagógica, gestão administrativa, linguagens, matemática, ciências da natureza, ciências humanas e outros), segmento em que atua aos mesmos itens: (1) Leitura e estudo da BNCC; (2) Formação de professores e gestores; (3) Reformulação do currículo ou do Projeto Pedagógico; (4) Grupos de trabalho para a implementação da BNCC; (5) Nenhum movimento de estudo ou implementação da BNCC e (6) Outros. Pode ser obtida nas figuras 9, 10, 11 e 12.

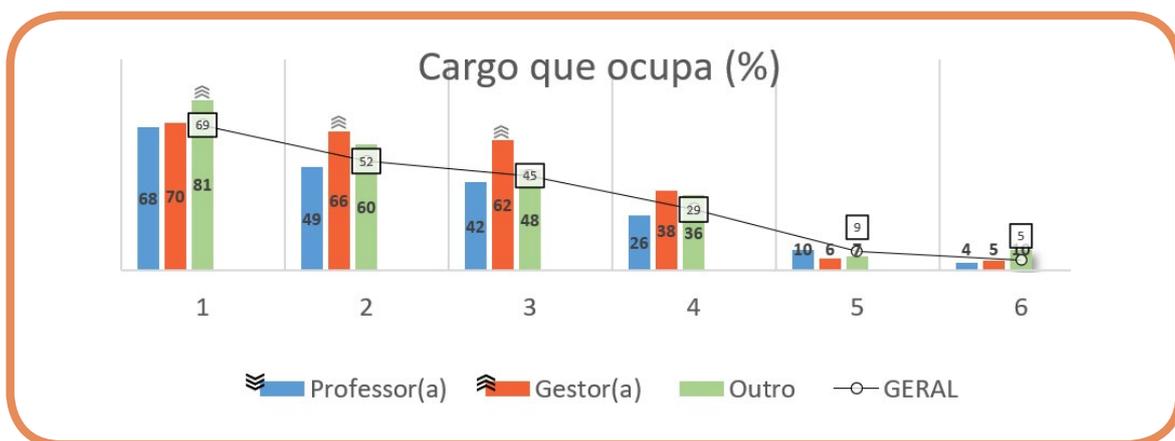


Figura 9. Ações de movimento formativo realizadas pelos participantes organizadas de acordo com o cargo que ocupa. Fonte: Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

16

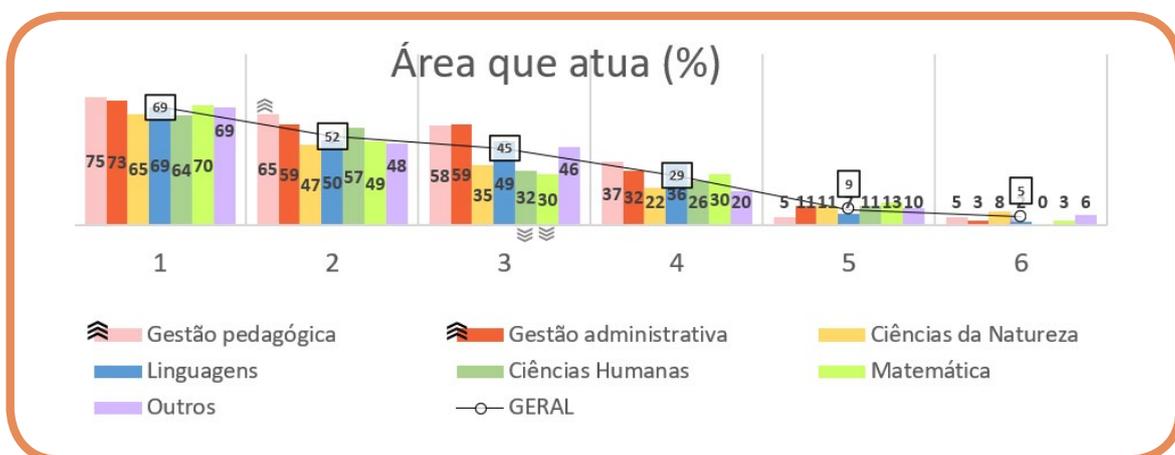


Figura 10. Ações de movimento formativo realizadas pelos participantes organizadas de acordo com a área de atuação. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

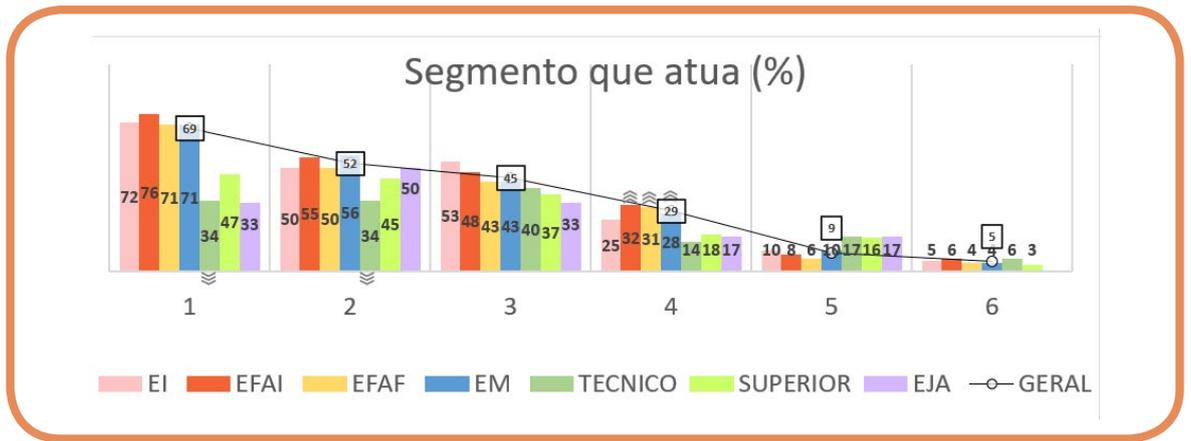


Figura 11. Ações de movimento formativo realizadas pelos participantes organizadas de acordo com o segmento de atuação. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

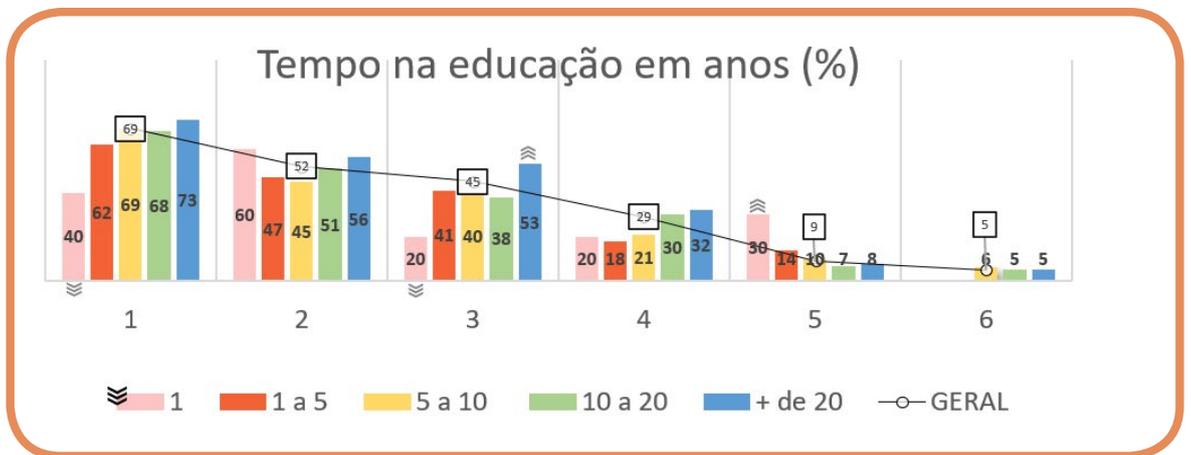


Figura 12. Ações de movimento formativo realizadas pelos participantes organizadas de acordo com o tempo na educação em anos. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

Ao serem questionados sobre “qual é o maior desafio em relação à implementação da BNCC?”, as respostas solicitavam a indicação de 1 a 5, “onde 1 significa muito fácil e 5 muito difícil, indique a dificuldade de cada um dos itens em relação à implementação da BNCC na instituição”. Nesse aspecto, o item que gera o maior desafio é a reorganização dos conteúdos de acordo com a proposta da BNCC, sendo que elaborar experiências de aprendizagem baseadas em Metodologias Ativas ficou em segundo lugar para os entrevistados. Avaliar as competências e habilidades propostas na BNCC e

considerar o papel protagonista dos estudantes na construção de conhecimentos foram itens categorizados em 3º e 4º lugar e, por último, como menos desafiador, estudar e conhecer as premissas indicadas na BNCC foi considerado mais fácil pelos participantes. Esses dados podem ser analisados na figura 13.

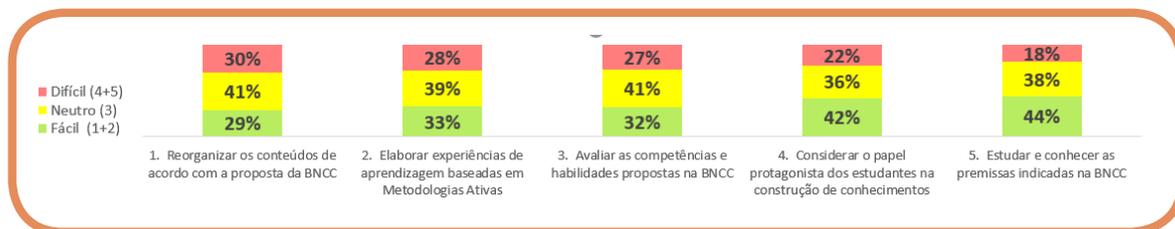


Figura 13. Principais desafios na implementação da BNCC. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

Na maior parte dos casos, os que enxergam maiores desafios na implementação da BNCC são os que participaram de menos ações formativas relacionadas à Base. Fato que não ocorre com os profissionais com até um ano na área da educação, que participaram de menos ações formativas e que também enxergam menos desafios na implementação da Base. Esses dados podem ser observados nas figuras 14 e 15.

18

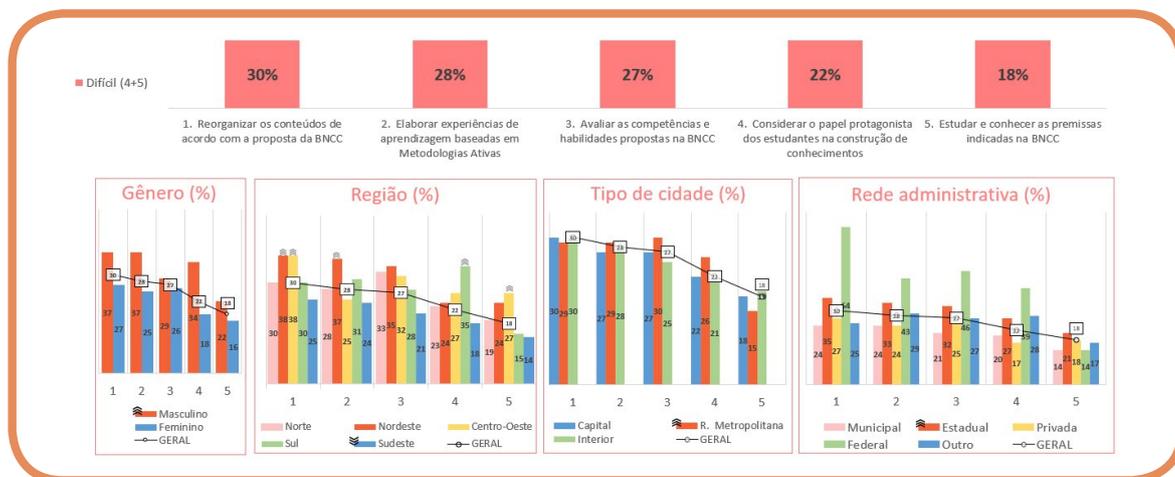


Figura 14. Principais desafios na implementação da BNCC, enfatizando gênero, região, tipo de cidade e rede administrativa. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

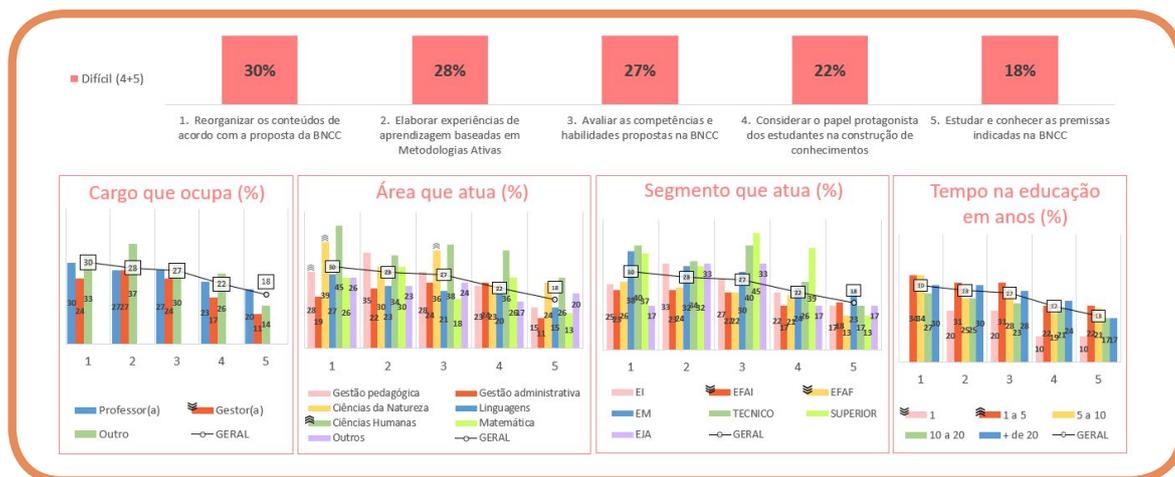


Figura 15. Principais desafios na implementação da BNCC, enfatizando cargo que ocupa, área de atuação, segmento e tempo na educação. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

De maneira geral, os dados apresentados apontam para uma necessidade de ações formativas que apoiem a implementação da BNCC vinculada às ações que possibilitem que os conteúdos que eram elementos fundantes na organização dos currículos migrem para um desenho curricular com foco no desenvolvimento de habilidades e competências. Quando os educadores apontam a reorganização dos currículos como principal desafio, seguido da dificuldade de elaborar experiências de aprendizagem baseadas em Metodologias Ativas, verifica-se, muitas vezes, um desconhecimento de como esses dois elementos podem estar conectados para promover o desenvolvimento integral dos estudantes. Como apontam Bacich e Moran (2018), Metodologias Ativas têm maior impacto na aprendizagem quando os percursos metodológicos são organizados com enfoque na reflexão a partir da experiência e, assim, promovem o desenvolvimento integral dos estudantes e contemplam as premissas dos documentos curriculares favorecendo o desenvolvimento de habilidades que se alinham aos pressupostos do STEAM como abordagem educacional.

3. STEAM NA EDUCAÇÃO BÁSICA

“Eu gostaria muito de ver em cursos a aplicabilidade das metodologias ativas que podem ser desenvolvidas para estudantes do ensino fundamental dos anos iniciais. Sinto a necessidade de aprofundar mais meus estudos sobre STEAM para inovar as práticas de ensino para as minhas turmas e incentivar meus colegas de trabalho a fazerem o mesmo.” Educadora participante da pesquisa

“Sobre STEAM somente fiz pesquisas pessoais e creio ser de suma importância ter informações mais concretas sobre o método de aprendizagem e trabalho. Creio que todos os projetos voltados para novas linhas de desenvolvimento de pensamento e principalmente abertura de novos campos de trabalho e pesquisas são úteis e essenciais para melhorar o processo de ensino aprendizagem.” Educadora participante da pesquisa

Educadores no mundo inteiro indicam a importância da melhoria nas áreas designadas pelo STEAM, principalmente por conta dos resultados dos estudantes em avaliações como o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA). Na aplicação da avaliação de 2018, identifica-se que apenas um terço dos estudantes brasileiros apresentou nível básico em matemática, e menos da metade apresentou nível básico em ciências (PROGRAMA INTERNACIONAL DE AVALIAÇÃO DE ESTUDANTES - PISA). Em comparação com países que já refletem sobre a implementação do STEM/ STEAM como um programa de governo, consideramos que avaliar as possibilidades de implementação em nossa realidade pode ser, cada vez mais, um caminho interessante e importante para o desenvolvimento da criatividade, da resolução de problemas e do pensamento científico e crítico.

O termo STEM surge nos EUA como um acrônimo que une as áreas de ciências, tecnologias, engenharia e matemática, ao ser implementado em diferentes locais o acrônimo foi sendo modificado. O quadro a seguir apresenta como a abordagem se desenvolveu pelo mundo, incluindo Artes com foco no desenvolvimento da área de linguagens e do design.

China

Fundou o Center for STEM Education, cujo foco é o desenvolvimento de talentos para essas áreas. Além disso, consideram que a educação STEAM é uma maneira de auxiliar os estudantes a se prepararem para os desafios do futuro por meio da inovação, investigação e pensamento crítico. (YRAN, 2019 apud BACICH; HOLANDA, 2020)

Austrália	Desde 2016, possui o programa National STEM School Education Strategy, que visa preparar os estudantes com base nas competências e nas habilidades que podem ser construídas pela educação STEM até 2026. (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2020 apud BACICH; HOLANDA, 2020)
Reino Unido	Realizaram discussões sobre a importância do desenvolvimento de habilidades STEM e valorização da contribuição de mulheres em carreiras dessas áreas. (HOUSE OF COMMONS COMMITTEE OF PUBLIC ACCOUNT, 2018 apud BACICH; HOLANDA, 2020)
União Europeia	Inclusão, nas diretrizes curriculares desses países, do A no acrônimo (STEAM), considerando não somente artes, mas também as demais áreas do conhecimento. (SIS.NET, 2016 apud BACICH; HOLANDA, 2020)

21

Diante das possibilidades de conexão entre a implementação da BNCC e o STEAM, buscou-se entender qual o conhecimento dos participantes sobre a abordagem e foi perguntado aos participantes qual o item que melhor se conectava com os conhecimentos deles sobre STEAM, como pode ser observado na figura 16.

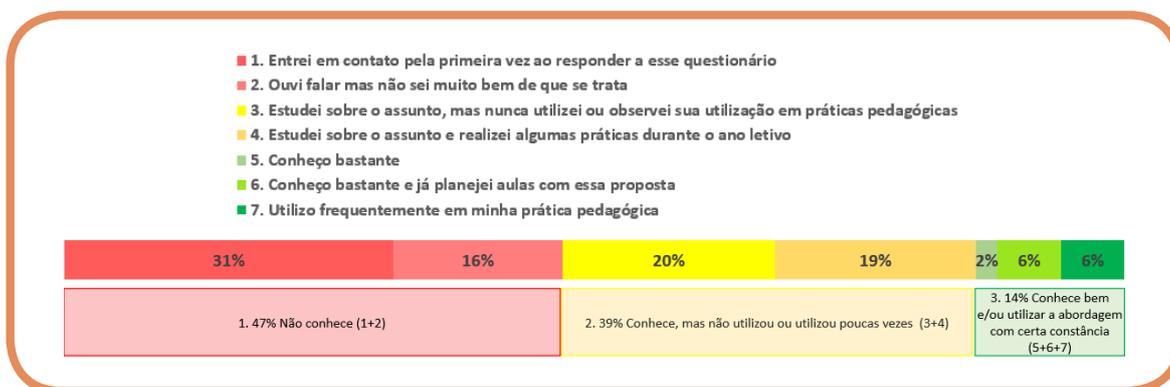


Figura 16. Contato com a abordagem STEAM. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

Foi possível identificar que 31% dos participantes entrou em contato com o termo pela primeira vez ao responder à pesquisa, e, de maneira geral, praticamente a metade dos profissionais entrevistados têm pouco ou nenhum conhecimento sobre a abordagem.

Verifica-se, ainda, que o contato com a abordagem STEAM não está associado com as ações formativas relacionadas à BNCC que já realizaram; exemplo disso é o maior contato entre os homens e aqueles que não estão na educação básica. Os dados que corroboram essas afirmações podem ser identificados nas figuras 17 e 18.

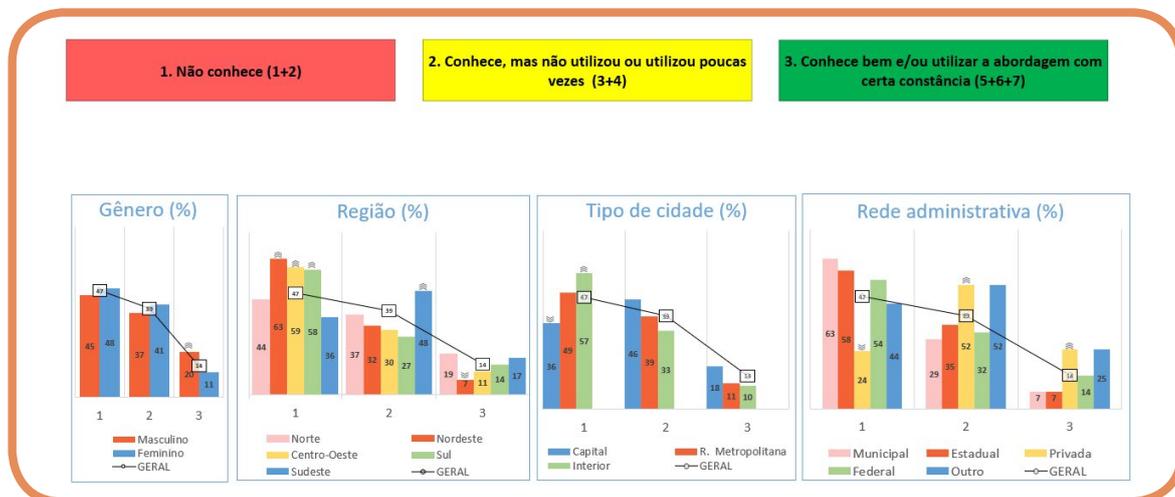


Figura 17. Contato com a abordagem STEAM de acordo com gênero, região, tipo de cidade e rede administrativa. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

22

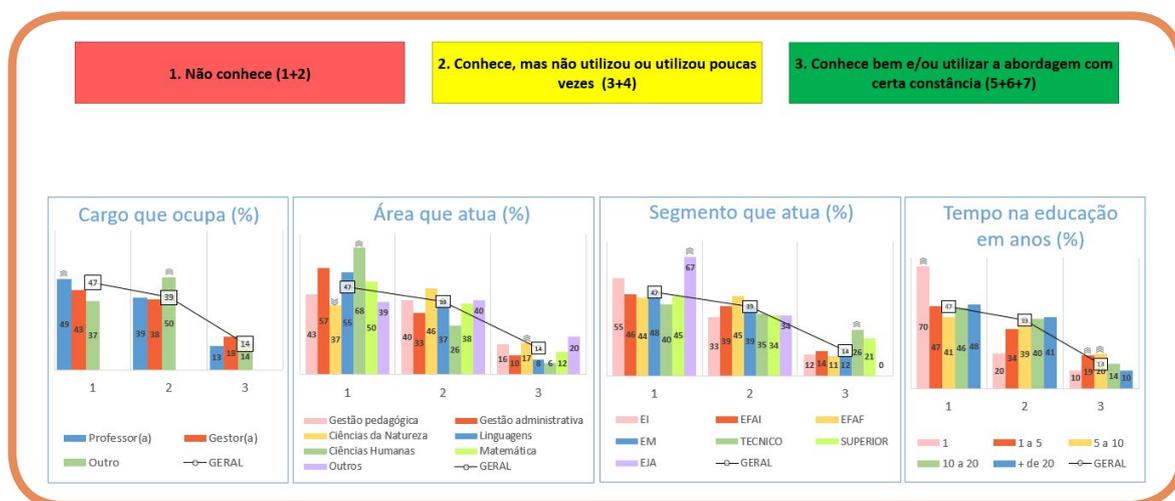


Figura 18. Contato com a abordagem STEAM de acordo com cargo que ocupa, área de atuação, segmento e tempo na educação. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

Pesquisas (BACICH; HOLANDA, 2020; CONDE et al, 2019; MORIWAKI et al, 2012) evidenciam que muitas atividades STEAM se concentram na realização de desafios curtos em que os estudantes deverão aplicar os conhecimentos das áreas do STEAM na

construção de um artefato que solucione problemas reais. Entretanto, há o desafio para tornar esse momento uma oportunidade de “aplicação e aprofundamento de conhecimentos científicos, e não apenas uma produção a ser realizada e descontextualizada.” (BACICH; HOLANDA, 2020, p. 29.) Já em um projeto STEAM, os estudantes investigam e constroem soluções para problemas reais, colocando em prática conhecimentos de diferentes áreas por meio da metodologia denominada Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP).

Para melhor compreensão sobre a visão de STEAM dos participantes, a amostra foi fragmentada e os 431 participantes que afirmaram conhecer o STEAM e seu potencial na educação foram estimulados a refletir sobre algumas afirmações e assinalar “de 1 a 5, onde 1 significa discordo totalmente e 5 concordo totalmente”.

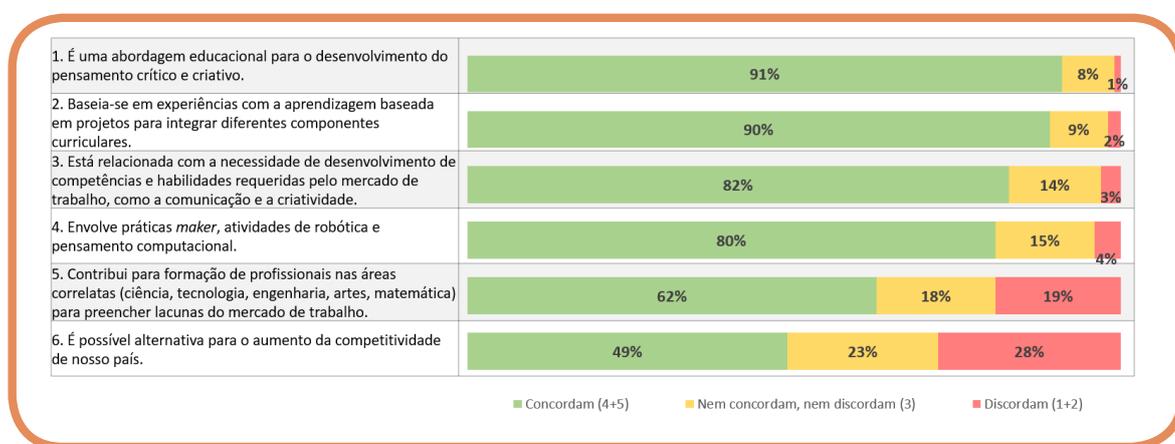


Figura 19. Visão de STEAM para 431 participantes que afirmaram conhecer a abordagem. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

A maioria concorda com as afirmações da pesquisa sobre a abordagem STEAM. Há maior discordância nas afirmações relacionadas ao mercado de trabalho. Além disso, identificou-se que homens, educadores das regiões Norte e Nordeste, de cursos técnicos e com até 1 ano na área da educação estão mais propensos a concordarem com as afirmações 4 e 5 relativas, principalmente, ao mercado de trabalho. Esse fato aponta a dificuldade de incluir mulheres em áreas STEAM e demonstra a necessidade de valorizar a participação de todos os estudantes, mas com maior atenção ao envolvimento das meninas, em propostas que valorizam o desenvolvimento de habilidades e competências que fortalecem as áreas envolvidas no acrônimo. A seguir, na figura 20, os dados sobre gênero podem ser melhor identificados nas respostas dos participantes, além de respostas relacionadas ao tipo de cidade em que residem os participantes, região e rede administrativa em que atuam, cargo que ocupa, área e segmento em que atuam e tempo na educação.



Figura 20. Visão de STEAM para 431 participantes que afirmaram conhecer a abordagem. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

Dos 431 educadores que afirmam conhecer a abordagem STEAM, 273 afirmam conhecer bem e aplicar em suas aulas. Nesse aspecto, e ainda imbuídos pela necessidade de conhecer a visão de STEAM que norteia as escolhas feitas pelos educadores e, dentro dessa reflexão, organizar processos que apoiem a formação docente, questionamos **“Considerando a sua experiência com projetos STEAM, marque os recursos que você utilizou em sua experiência:”**. Obtivemos as respostas apresentadas na figura 21, mostrando que a maioria dos respondentes (73%) considera a produção de artefatos com sucata como a forma de recurso mais utilizada. Além desse dado, em 2º lugar, plataformas gratuitas de computação criativa. Por último, aparece o uso de kits prontos. A distribuição de gêneros também aponta para a grande aderência das mulheres para a construção de artefatos com sucata e menor engajamento do sexo feminino com recursos com componentes eletrônicos ou ferramentas de prototipação, por exemplo.

73%	54%	45%	38%	34%	33%
1. Construção de artefatos com sucata	2. Plataformas de computação criativa (Scratch, Code.org e similares).	3. Kits de robótica (Arduino, LEGO, Makey Makey, Microbit ou similares).	4. Uso de componentes eletrônicos (LED, disjuntores, buzzer etc.).	5. Espaço maker ou ferramentas de prototipagem (impressora 3D e cortadora a laser)	6. Kits prontos com peças para montar
+ Mulheres, da região metropolitana, de escolas municipais, de educação infantil e fundamental.	+ Escolas federais, entre gestores, no ensino superior.	+ Homens, de editoras, instituições filantrópicas ou escolas de idiomas, de outros cargos que não de professor ou gestor e com 10 a 20 anos na área da educação.	+ Homens, das regiões sudeste e centro-oeste, de editoras, instituições filantrópicas ou escolas de idiomas e de outros cargos que não de professor ou gestor.	+ Das regiões sudeste e centro-oeste, de capitais, de editoras, instituições filantrópicas ou escolas de idiomas, gestores, de ciências humanas e de educação infantil.	+ Homens, do centro-oeste, de escolas federais, de editoras, instituições filantrópicas ou escolas de idiomas e de ciências humanas.
- Da região norte, de cidades do interior, professores, do ensino técnico e com até 1 ano de experiência na educação.	- Das regiões norte e nordeste, de escolas estaduais e municipais, professores e com até 1 ano de experiência na educação.	- Mulheres, das regiões nordeste e norte, de estaduais e municipais e da área de linguagens e com até 1 ano de experiência na educação.	- Mulheres, do nordeste, da região metropolitana e professores.	- Das regiões norte e nordeste, de cidades do interior, de escolas estaduais e municipais e do ensino técnico.	- Mulheres, do norte e do ensino técnico.

Figura 21. Visão de uso de recursos em STEAM para 273 participantes que afirmaram conhecer bem a abordagem. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

A seguir, na figura 22, os dados sobre gênero, tipo de cidade em que residem os participantes, região e rede administrativa em que atuam, cargo que ocupa, área e segmento em que atuam e tempo na educação podem ser melhor identificados.

25



Figura 22. Visão de uso de recursos em STEAM para 273 participantes que afirmaram conhecer bem a abordagem. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

A verificação sobre os recursos utilizados levou à reflexão sobre o tipo de metodologia que os participantes costumam utilizar. A maior parte dos 273 participantes que conhecem bem STEAM afirmou utilizar a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), como pode ser identificado na Figura 23. Nesse aspecto, não houve concentração específica por perfil, como pode ser identificado na Figura 24, nos dados sobre gênero, tipo de cidade em que residem os participantes, região e rede administrativa em que atuam, cargo que ocupa, área e segmento em que atuam e tempo na educação.

82%	75%	51%	40%	39%	37%
1. Propostas com Aprendizagem Baseada em Projetos	2. Propostas baseadas em contextos/problemas reais	3. Propostas para a construção de artefatos, no formato de desafios específicos	4. Avaliação de projetos por meio de rubricas e portfólios	5. Propostas para a comunicação de informações em blogs, redes sociais e vídeos	6. Propostas baseadas no desenvolvimento do pensamento computacional
+ Escolas municipais e privadas, EJA, com até 1 ano de experiência na área da educação.	+ Região sul, EJA e ciências humanas.	+ Região sul, escolas federais, educação infantil e com tempo de experiência de 1 a 5 anos na área da educação.	+ Capitais, Escolas privadas, gestores, gestão pedagógica,	+ Região Sul, escolas federais, ensino médio e ciências humanas.	+ Homens, região centro-oeste, escolas federais, ensino técnico, gestão pedagógica e matemática e com tempo de experiência de 1 a 5 anos na área da educação.
- Região norte, professores, ciências da natureza e matemática,	- Professores, gestão administrativa, com até 1 ano de experiência na área da educação.	- Escolas municipais, professores, EJA e gestão administrativa.	- Região nordeste e norte, cidades do interior, escolas estaduais, professores, EJA, gestão administrativa e com tempo de experiência de 1 a 5 anos na área da educação.	- Região norte, professores, EJA, gestão administrativa e com tempo de experiência de 1 a 5 anos na área da educação.	- EJA e gestão administrativa.

Figura 23. Estratégia utilizada por 273 participantes que afirmaram conhecer bem a abordagem. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

26



Figura 24. Estratégia utilizada por 273 participantes que afirmaram conhecer bem a abordagem. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

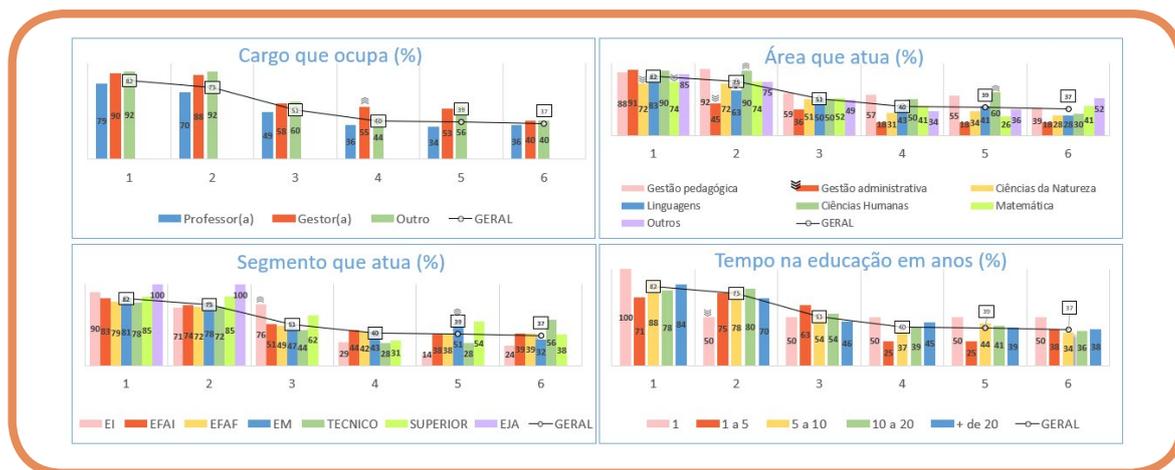


Figura 24. Estratégia utilizada por 273 participantes que afirmaram conhecer bem a abordagem. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

A ABP, em linhas gerais, envolve um percurso investigativo e orientado para a resolução de um problema, ou para responder a uma questão norteadora, desdobrando-se em etapas de pesquisa, discussão em grupo, desenvolvimento de pensamento computacional, entre outros recursos, com maior ou menor uso de tecnologias digitais, mas sempre com o objetivo da elaboração de um produto final, com a certeza de que o percurso tem maior impacto no desenvolvimento dos estudantes do que o resultado.

27

3.1 IMPACTO DO STEAM NA IMPLEMENTAÇÃO DA BNCC

“Fiz um curso de especialização em tecnologias na aprendizagem e estudei sobre o STEAM. É uma proposta superinteressante que dialoga perfeitamente com a proposta da BNCC; entretanto, difícil de ser adotada na escola onde trabalho por ser uma escola de currículo tradicional, embora tenha feito adaptações do currículo à luz da BNCC, não suficientes para mudar o ensino tradicional.” Educadora participante da pesquisa

“Conhecer sobre essa prática e a inclusão junto à BNCC colabora muito com o aprendizado.” Educadora participante da pesquisa

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza o protagonismo dos estudantes propondo uma mudança dos processos educacionais voltada às necessidades e expectativas dos estudantes do século XXI, trabalhando competências e habilidades com vistas à formação integral.

Nesse contexto, ao encontro da BNCC, as percepções da abordagem STEAM propõem que os estudantes sejam construtores do próprio conhecimento, com o desenvolvimen-

to de habilidades interdisciplinares ou até mesmo transdisciplinares, para resolução de desafios reais, que durante o percurso tornem o estudante capaz de compreender e buscar os saberes necessários no desdobramento de cada etapa de um projeto.

Essa perspectiva da abordagem STEAM no protagonismo estudantil voltado para resolução de desafios tem uma relação muito próxima com a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), que tem sido apontada por pesquisadores da área da educação como um excelente formato de ensino (LARMER; MERGENDOLLER, 2010).

Desenvolver competências e habilidades é a grande oportunidade da inserção da abordagem STEAM nas propostas pedagógicas e nos currículos alinhados à BNCC. Desde as etapas iniciais da educação infantil ao ensino médio, os projetos STEAM geram propósito, ou seja, auxiliam a responder à pergunta “por que precisamos aprender isso?”. Principalmente entre alunos da etapa do ensino médio, é recorrente esse questionamento, e, em uma organização curricular alinhada à BNCC, o trabalho com áreas de conhecimento possibilita a inserção do STEAM e valoriza a investigação na construção de conhecimentos. (BACICH; HOLANDA, 2020. p.6)

Para melhor compreender a visão dos educadores que já implementam STEAM em suas aulas sobre a existência, ou não, de conexão da abordagem com a implementação da BNCC, eles foram questionados se enxergavam conexões entre STEAM e BNCC. Como pode ser visto na figura 25, 74% dos educadores identificam o potencial da BNCC nas competências gerais da BNCC e 66% percebem sua importância ao trabalhar as demais habilidades dos componentes curriculares. Projeto de vida e temas transversais também foram indicados como possibilidades para a implementação da BNCC por meio dos projetos STEAM.

28

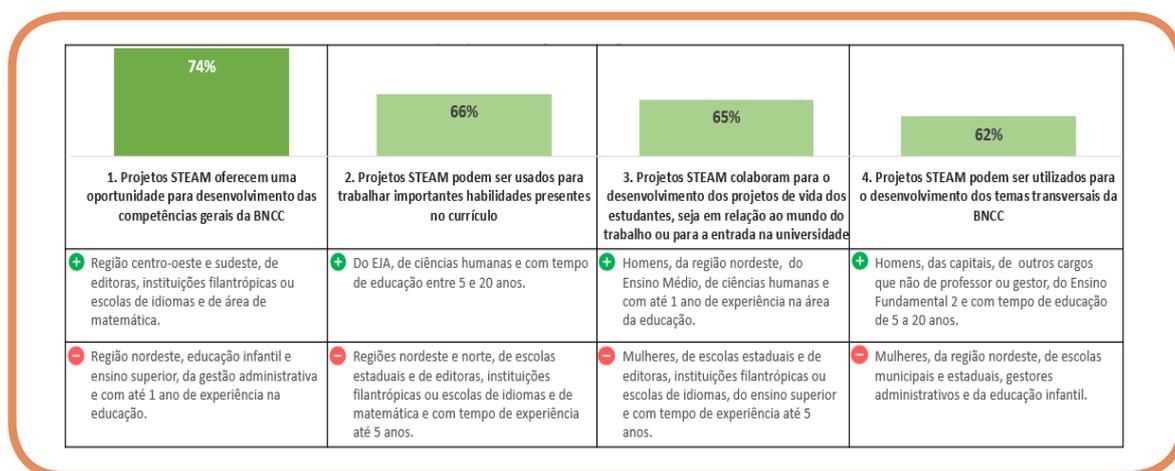


Figura 25. Visão da conexão STEAM e BNCC por 273 participantes que afirmaram conhecer bem a abordagem. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

Nesse aspecto, também não houve concentração específica por perfil, como pode ser identificado na Figura 26, nos dados sobre gênero, tipo de cidade em que residem os participantes, região e rede administrativa em que atuam, cargo que ocupa, área e segmento em que atuam e tempo na educação.

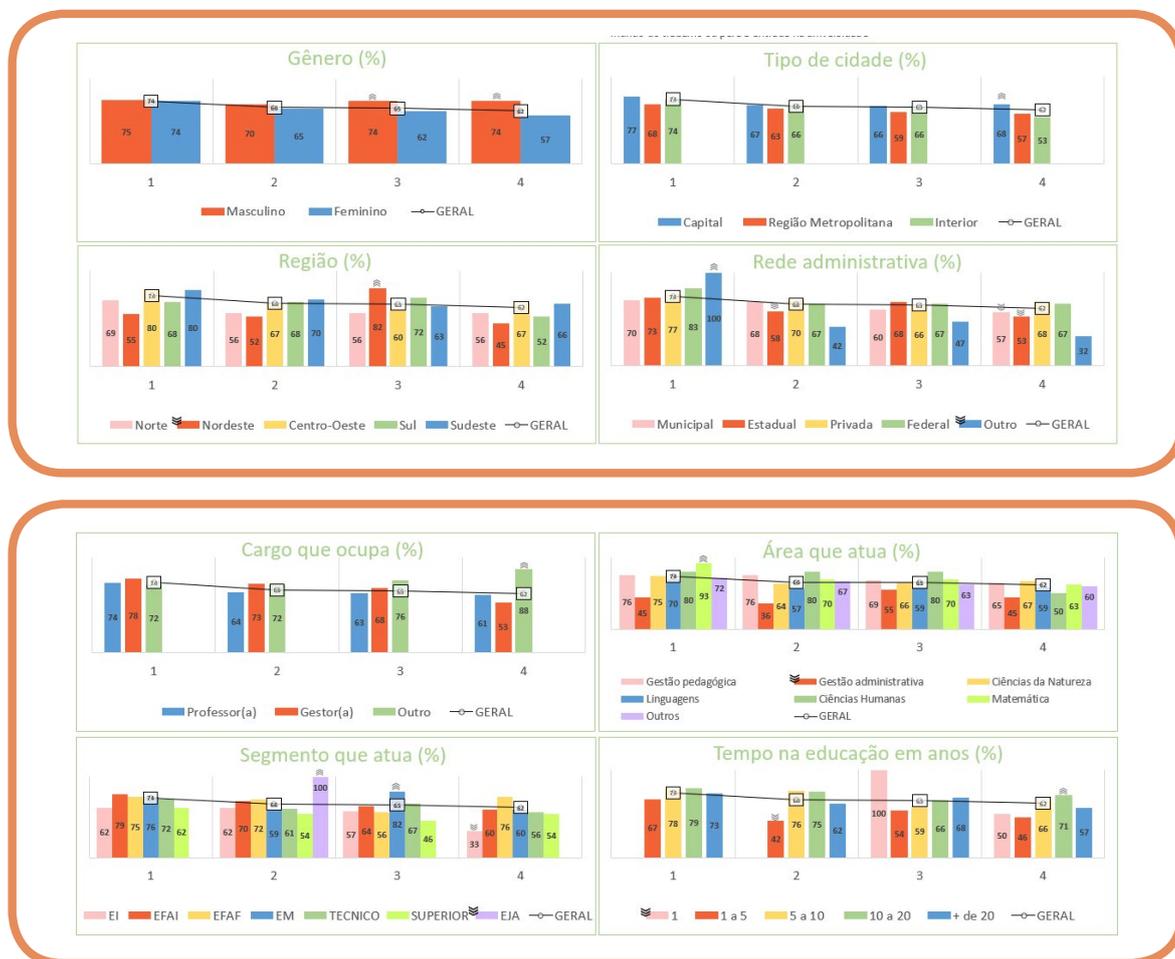


Figura 26. Visão da conexão STEAM e BNCC por 273 participantes que afirmaram conhecer bem a abordagem. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

Ainda com os 273 participantes, buscamos identificar quais competências gerais da BNCC seriam as mais consideradas em projetos com foco em STEAM. O pensamento científico, crítico e criativo e a cultura digital foram as competências gerais mais votadas pelos participantes, como aparece na figura 27 e é desdobrado na figura 28 considerando gênero, tipo de cidade em que residem os participantes, região e rede administrativa em que atuam, cargo que ocupa, área e segmento em que atuam e tempo na educação.

1. Pensamento científico, crítico e criativo	93%	Não há diferenças significativas	- Centro-oeste e gestão administrativa.
2. Cultura Digital	85%	+ Sul e sudeste, cidades do interior, escolas federais e privadas.	- Professores, de ensino médio e técnico, de gestão administrativa e com até 1 ano de experiência na área da educação.
3. Empatia e colaboração	80%	+ Sul e sudeste, escolas privadas, gestores e com até 1 ano de experiência na área da educação.	- Escolas federais e estaduais, ensino médio e superior e da área de ciências da natureza.
4. Comunicação	76%	+ Capitais e profissionais com até 1 ano de experiência na educação.	- Norte e nordeste, escolas estaduais, gestores, ensino técnico e superior, gestão administrativa e de ciências da natureza.
5. Conhecimento	73%	+ Sul, escolas privadas, ensino fundamental 1, da área de matemática e com até 1 ano de experiência na área da educação.	- Norte e centro-oeste, região metropolitana, escolas federais, ensino superior, gestão administrativa e ciências humanas.
6. Argumentação	67%	+ Sul, ensino fundamental 1 e 2, da área de matemática e com até 1 ano de experiência na área da educação.	- Cidades do interior, ensino técnico, de ciências humanas e com tempo de experiência na educação de 5 a 10 anos.
7. Responsabilidade e Cidadania	66%	+ Escolas municipais e ensino fundamental 1.	- Norte, escolas estaduais, ensino médio e técnico, gestão administrativa e com tempo de experiência na educação de 1 a 5 anos.
8. Projeto de Vida	65%	+ Nordeste, escolas federais e ciências humanas.	- Norte, gestão administrativas, ciências da natureza e linguagens e com tempo de experiência na educação de 1 a 5 anos.
9. Repertório Cultural	48%	+ Mulheres, nordeste, região metropolitana, escolas privadas, ensino fundamental 1 e 2 e com tempo de experiência na educação de 10 a 20 anos.	- Homens, centro-oeste e sudeste, escolas estaduais e federais, gestores, da área de ciências da natureza e com tempo de experiência na educação de 1 a 5 anos.
10. Autoconhecimento e autocuidado	45%	+ Nordeste, escolas municipais e privadas, do ensino superior, da área de matemática e com até 1 ano de experiência na educação.	- Centro-oeste, gestores, na educação infantil e ensino médio e com tempo de educação de 1 a 5 anos.

Figura 27. Visão da conexão STEAM e as competências gerais BNCC por 273 participantes que afirmaram conhecer bem a abordagem. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

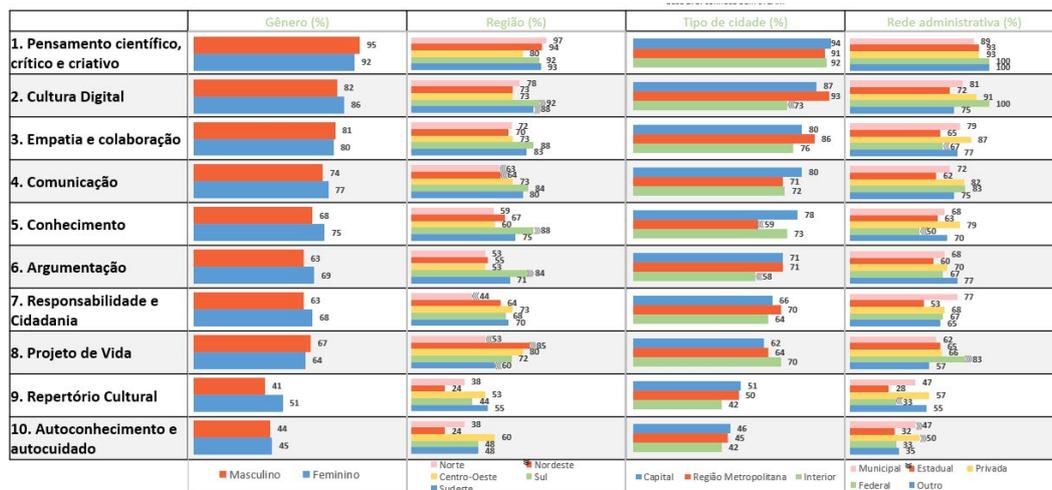


Figura 28. Visão da conexão STEAM e as competências gerais BNCC por 273 participantes que afirmaram conhecer bem a abordagem. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

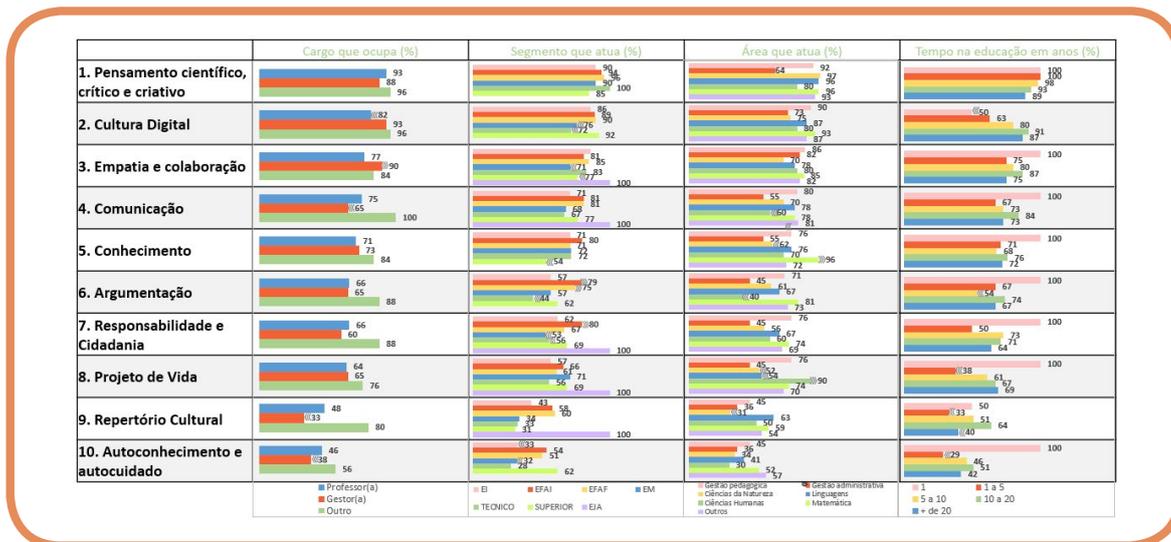


Figura 28. Visão da conexão STEAM e as competências gerais BNCC por 273 participantes que afirmaram conhecer bem a abordagem. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

3.2 PRINCIPAIS DESAFIOS

31

A hipótese que tínhamos ao dar início à esta pesquisa, especialmente pela experiência em implementar projetos STEAM na realidade da sala de aula da educação básica e, ainda, atuar na formação docente era que a dificuldade na implementação estava centrada nos desafios em realizar um planejamento que realmente utilizasse os princípios da ABP como eixo norteador da proposta metodológica. A ABP, com essa denominação, é mais recente na educação. Porém, a ideia de utilizar projetos como recurso pedagógico na construção de conhecimentos é datada no final do século XIX, com base nas ideias enunciadas por John Dewey, em 1897 (BARBOSA; MOURA, 2013). Hernández e Ventura (1998), quase um século depois, apresentaram uma organização do currículo escolar em disciplinas estanques, as quais, apesar de apresentarem relações umas com as outras, eram trabalhadas isoladamente. Nessa proposta, Hernández valoriza a investigação e a integração entre as disciplinas em torno de temas comuns, assim como Dewey enunciava em 1897. Segundo o Buck Institute for Education (2008), que tem disseminado a concepção atual, a ABP tem como objetivo principal trabalhar conteúdos relevantes, oferecendo oportunidade para que os alunos os investiguem por meio de questionamentos abertos e apresentando o resultado de seu trabalho a um público. Além disso, essa metodologia enfatiza o desenvolvimento de habilidades para o século XXI, gerando a necessidade de saber, dando oportunidade de voz e escolha e incluindo processos de revisão e reflexão. Um dos grandes desafios da abordagem STEAM é identificar possibilidades de integração dos elementos de Ciências da Natureza e de Matemática, incluindo Linguagens como as tecnologias e as Artes, Ciências Humanas e a engenharia nesse processo.

Na pesquisa, os 273 professores que conhecem bem a abordagem corroboraram nossa hipótese, afirmando que o principal desafio é a formação docente, como pode ser observado na figura 29

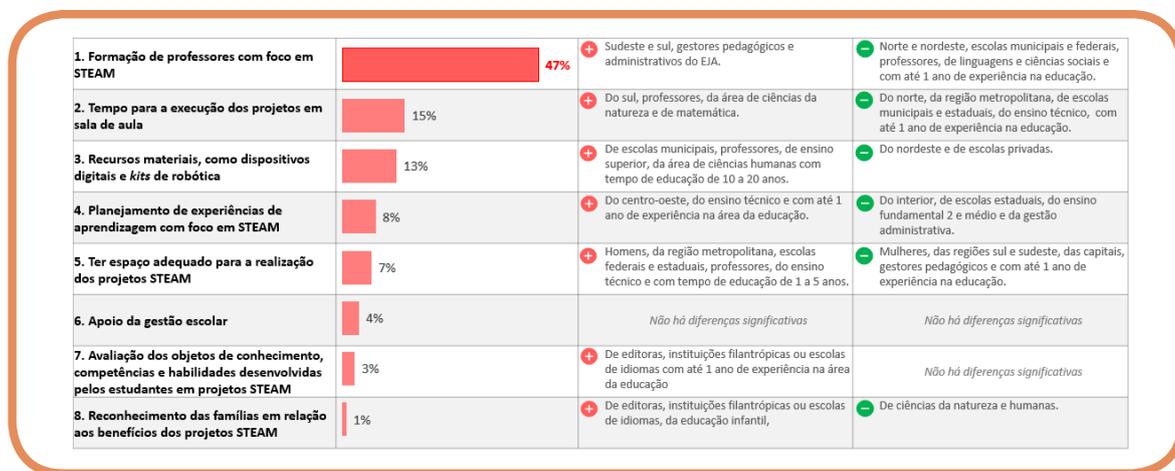


Figura 29. Desafios apontados por 273 participantes que afirmaram conhecer bem a abordagem. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

32

Dados sobre gênero, tipo de cidade em que residem os participantes, região e rede administrativa em que atuam, cargo que ocupa, área e segmento em que atuam e tempo na educação podem ser melhor identificados na figura 30 e sua relação com os desafios apontados.

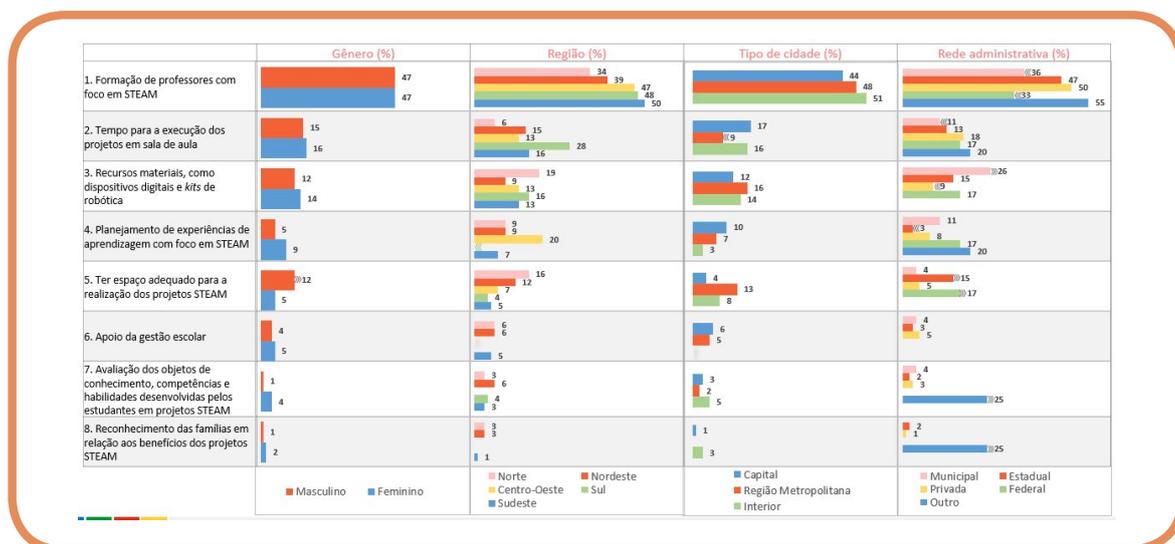


Figura 30. Desafios apontados por 273 participantes que afirmaram conhecer bem a abordagem. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

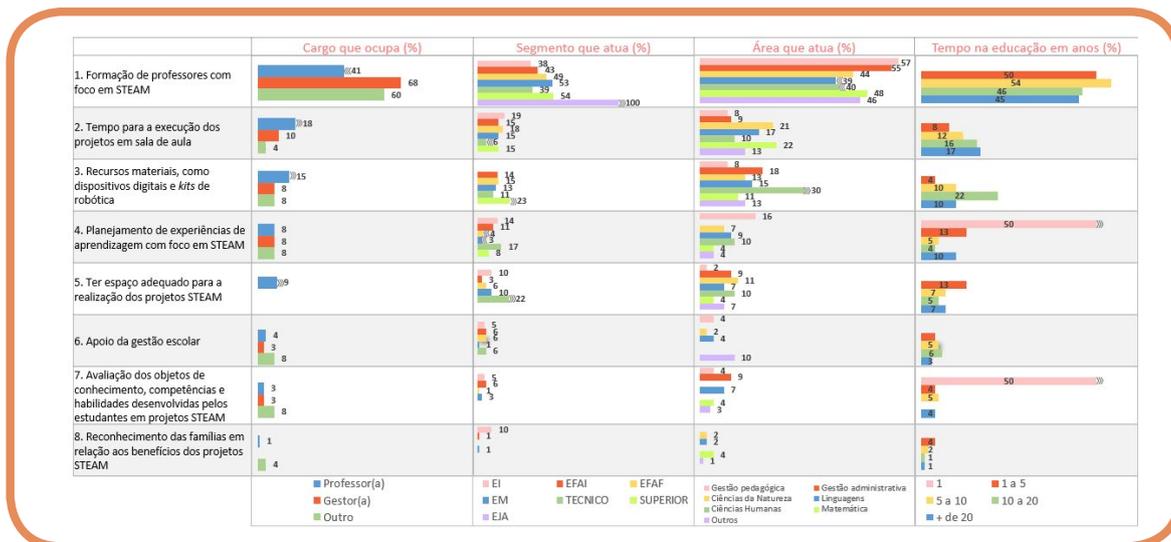


Figura 30. Desafios apontados por 273 participantes que afirmaram conhecer bem a abordagem. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

33

O tempo para a execução dos projetos em sala de aula foi o segundo item mais indicado por aqueles professores que utilizam a proposta, indicando que ainda há um desafio maior, que é a compreensão de que habilidades e competências podem ser desenvolvidas por meio de projetos, como a ABP, e, ainda, incluindo o STEAM, não como algo a mais, que demande um tempo extra do docente, mas como meio de implementação do currículo em sala de aula. Migrar o desafio de uma metodologia do papel de “sobremesa” para “prato principal”!

4. REFLEXÕES SOBRE A FORMAÇÃO DOCENTE

“Gostaria muito de aprofundar o conhecimento nessa área. Sou professora de matemática. Meu município irá investir em projetos. Inicialmente em robótica para os professores. Mas nos processos formativos precisamos de modelos de projetos para que possamos entender melhor e criar o nosso de acordo com a realidade da nossa unidade escolar!” Educadora participante da pesquisa

“Gostaria de participar de mais processos formativos. Nos últimos anos eles estão ficando cada vez mais raros.” Educadora participante da pesquisa

A pesquisa sobre formação continuada publicada pela Fundação Carlos Chagas (MORICONI et al., 2017) identificou os cinco pontos fundamentais para as formações docentes eficazes. São elas:

1. **Foco no conhecimento pedagógico do conteúdo;**
2. **Métodos ativos de aprendizagem;**
3. **Participação coletiva;**
4. **Duração prolongada;**
5. **Coerência.**

34

Esses aspectos foram mobilizadores para a compreensão que buscávamos ter ao pesquisar, com toda a amostra de participantes, quais elementos seriam fundamentais, para eles, em uma formação sobre STEAM que, de certa forma, oferecesse reflexões sobre os desafios que são apresentados para a implementação da BNCC e, de acordo com nossas hipóteses, da falta de conexão entre o STEAM nessa implementação. A implementação do Novo Ensino Médio, com início em 2022, potencializada pelo término da redação dos currículos estaduais aponta para a importância do STEAM estar presente nos itinerários formativos, tanto nas trilhas de aprofundamento quanto nas eletivas. A abordagem agrega elementos do Novo Ensino Médio como investigação científica, processos criativos, mediação e intervenção sociocultural e, se bem-organizado, empreendedorismo, eixos dos itinerários formativos que precisam estar nas salas de aula da educação básica nos próximos anos. Além desse fato, o novo ENEM, a ser realizado em 2024 (TOKARNIA, 2022), já tem a intenção de incluir o STEAM em um dos dias de prova, já que os estudantes deverão escolher a opção de prova que integra as diferentes áreas do conhecimento nas quais se aprofundaram nos itinerários formativos, como por exemplo, Ciências da Natureza + Matemática. Esses resultados poderão ser utilizados pelas universidades de acordo com os cursos pretendidos pelos estudantes, inclusive os que envolvem as áreas STEAM.

Além disso, a Base Nacional Comum para Formação de Professores da Educação Básica, BNC-Formação, prevê que os docentes desenvolvam competências profissionais

que possibilitem o desenvolvimento das 10 competências gerais da BNCC pelos estudantes. Nesse sentido, foi fundamental nessa pesquisa a compreensão sobre os principais desafios da formação docente.

A pergunta feita aos 809 participantes da base amostral foi **“O quanto sente que os cursos que participou ajudaram a promover mudanças nas suas práticas pedagógicas”** e quase metade dos educadores considera que os cursos praticados não foram plenamente suficientes para ajudar a promover mudanças nas suas práticas pedagógicas, como podemos observar na figura 31.



Figura 31. Impacto na formação docente na prática dos 809 participantes. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

Agrupando em três extratos, na figura 32 temos os seguintes resultados por gênero, tipo de cidade em que residem os participantes, região e rede administrativa em que atuam, cargo que ocupa, área e segmento em que atuam e tempo na educação

35

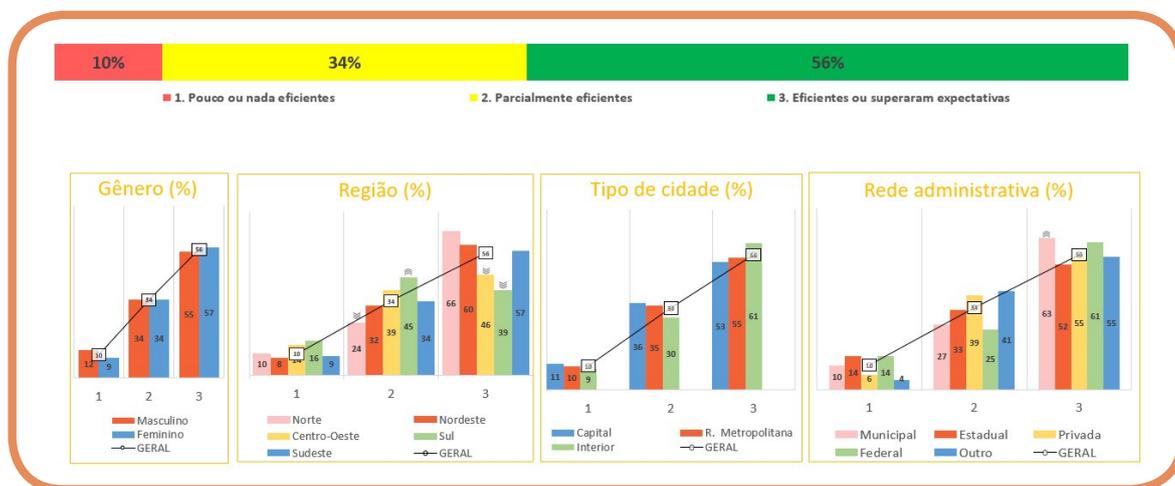


Figura 32. Impacto na formação docente na prática dos 809 participantes. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

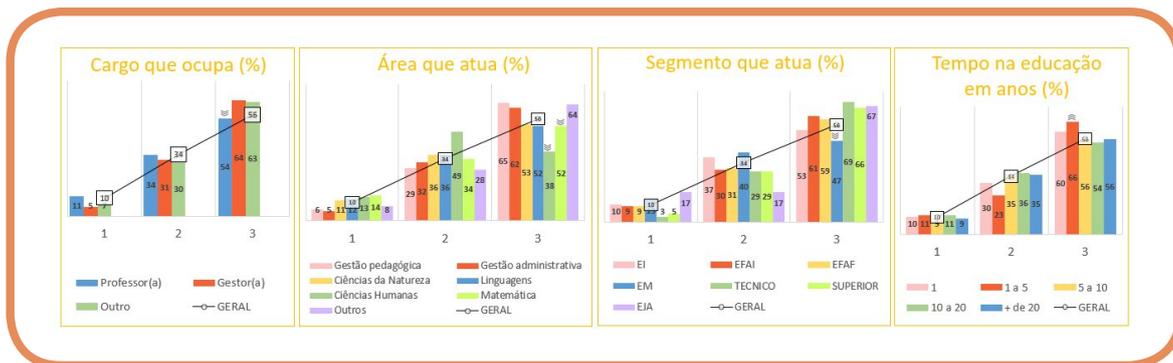


Figura 32. Impacto na formação docente na prática dos 809 participantes. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

Proporcionamos, ainda, uma reflexão sobre o principal tema que poderia fazer parte de uma formação STEAM e, para essa questão, ouvimos novamente toda a base amostral. Na figura 32, identificamos a aprendizagem baseada em projetos como o tema mais relevante para ser levado em consideração em uma formação docente e, em segundo lugar, o desenvolvimento de competências socioemocionais.

1. Aprendizagem Baseada em Projetos	71%	+	Educação infantil.	-	Escolas federais, EJA, da área de matemática e com até 1 ano de experiência na educação.
2. Desenvolvimento de competências socioemocionais	44%	+	Cidades do interior e do EJA.	-	Regiões sudeste e norte, escolas privadas, da área de ciência da natureza.
3. Avaliação e Projetos STEAM	42%	+	Mulheres e escolas privadas.	-	Escolas municipais, educação infantil e ensino técnico.
4. Design Thinking em projetos STEAM	33%	+	Região sudeste, capitais, escolas privadas e federal e ensino superior.	-	Professores, EJA e com tempo de experiência na área da educação de 10 anos ou mais.
5. Elaboração de artefatos com materiais simples, como sucata	28%	+	Centro-oeste, escolas municipais e educação infantil.	-	Escolas federais, gestores, ensino superior e com até 1 ano de experiência na área da educação.
6. Pensamento computacional	26%	+	Homens, da região sul, do ensino técnico e da área da matemática.	-	Escolas federais, da educação infantil e com até 1 ano de experiência na área da educação.
7. Robótica	20%	+	Homens, ensino técnico e EJA, matemática e com até 1 ano de experiência na área da educação.	-	Escolas privadas gestores, ensino superior.

Figura 33. Principal tema de formação docente na prática dos 809 participantes. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

Na figura 34, temos os seguintes resultados por gênero, tipo de cidade em que residem os participantes, região e rede administrativa em que atuam, cargo que ocupa, área e segmento em que atuam e tempo na educação.

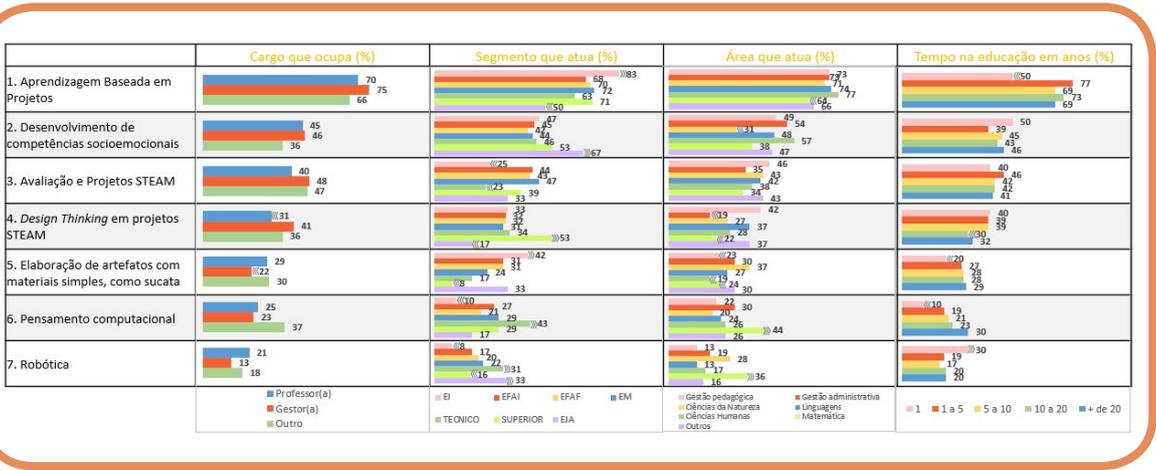


Figura 34. Principal tema de formação docente na prática dos 809 participantes. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

Outro ponto importante das formações docentes é que usualmente elas não levam em consideração como os docentes aprendem melhor. Nesse sentido, questionamos a base amostral sobre **“Como você se sentiria apoiado para aprender mais sobre o potencial do STEAM nas práticas pedagógicas?”** e identificamos que ter tutoria, troca com os pares e exemplos práticos de implementação das práticas seriam mais adequados do que cursos autoinstrucionais, por exemplo.

1. Consultando materiais diversos: planos de aula, orientações para elaboração de projetos STEAM alinhados à BNCC, entre outros	55%	+	Região norte e EJA.	-	Ensino superior, das áreas de matemática, ciências humanas e da gestão pedagógica.
2. Realizando cursos on-line com acompanhamento de tutoria	49%	+	Ensino técnico.	-	Região sul, EJA e com até 1 ano de experiência na educação.
3. Aprendendo com os outros professores em comunidades de aprendizagem	48%	+	Escolas privadas e EJA.	-	Centro-oeste, do interior, de escolas municipais e estaduais, gestores administrativos, área de ciências humanas e com tempo de experiência de 1 a 5 anos na área da educação.
4. Aprendendo com vídeos que mostrassem exemplos de projetos STEAM na prática	47%	+	EJA e com tempo de experiência de 5 a 10 anos na área da educação.	-	Região nordeste, gestores e da área de ciências humanas.
5. Realizando cursos síncronos com material de aprofundamento para depois da formação	41%	+	Região sudeste e das capitais.	-	Do ensino técnico e com até 1 ano de experiência na área da educação.
6. Realizando cursos on-line autoinstrucionais	32%	+	Com tempo de experiência de 5 a 10 anos na educação.	-	Região centro-oeste, de cidades do interior, gestores pedagógicos e administrativos, da educação infantil e do EJA e com até 1 ano de experiência na área da educação.
7. Recebendo pilulas periódicas (pequenos textos, vídeos e planos de aula) em redes sociais	30%	+	EJA.	-	De escolas federais, professores, da área de matemática e com tempo de experiência de 1 a 5 anos.

Figura 35. Melhores formas de aprender dos 809 participantes. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

38

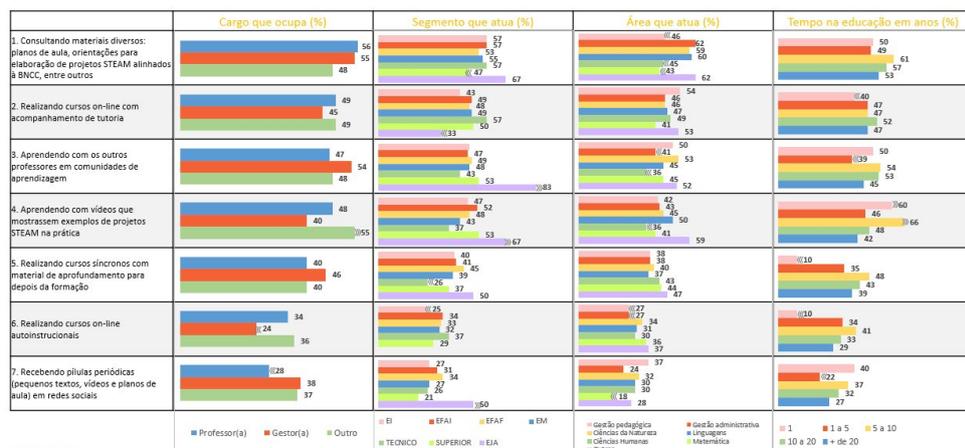
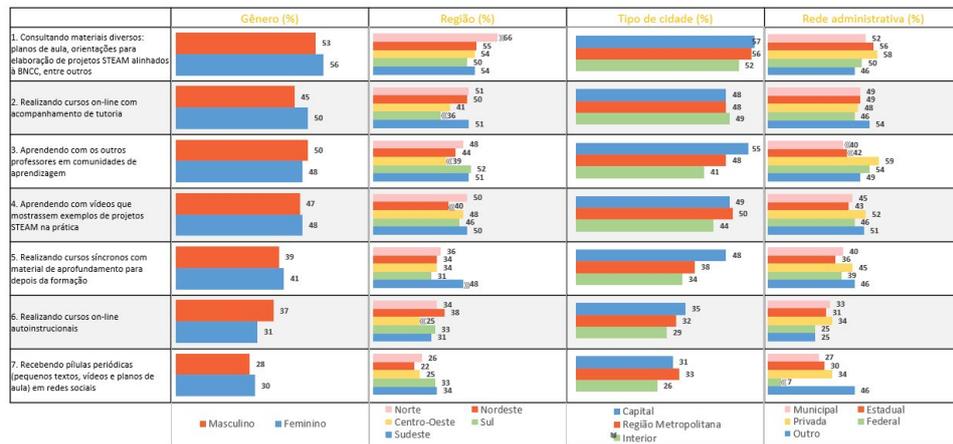


Figura 36. Melhores formas de aprender dos 809 participantes. Dados de resposta organizados por Leme Pesquisa.

Com relação a esse aspecto, podemos considerar dois pontos: o primeiro é que de fato os cursos não auxiliaram na mudança das práticas pedagógicas de boa parte dos educadores brasileiros. O segundo ponto pode ser atribuído à não percepção das mudanças nas práticas pedagógicas após a realização dos cursos. Nos dois casos, um *follow-up* com os educadores após a realização dos cursos os ajudaria a colocar em prática os seus aprendizados ou a perceberem as novas práticas que estão utilizando no dia a dia. Todo tipo de apoio, seja em formato de curso, seja com material físico, é bem-vindo para a maioria dos educadores de todas as regiões do país. Isso demonstra que eles consideram importante se manterem atualizados e que a demanda por ações formativas é alta.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa mostrou pontos relevantes que merecem ser enfatizados:

- ✓ Dentre os respondentes, 69% afirmam que já participaram de leitura e estudo da BNCC como ação de movimento formativo, entretanto as ações formativas sobre a BNCC das quais os gestores das escolas participam não são repassadas para os professores, principalmente em instituições estaduais, privadas e federais. Há também clara concentração de ações de movimento formativo relacionadas à BNCC na Educação Básica, deixando o Ensino Superior em segundo plano.
- ✓ De acordo com os dados da pesquisa, a ação que mais dificulta a implementação da BNCC é a reorganização dos conteúdos de acordo com a proposta da Base.
- ✓ Na maior parte dos casos, os que enxergam maiores desafios na implementação da BNCC são os que participaram de menos ações formativas relacionadas à Base. Fato que não ocorre com os profissionais com até um ano na área da educação e que participaram de menos ações formativas. Aqueles que têm alguma experiência com a abordagem STEAM em suas práticas pedagógicas trabalham, principalmente, com a construção de artefatos com sucata e utilizando a aprendizagem baseada em projetos.
- ✓ De modo geral, o STEAM ainda não está plenamente associado ao mercado de trabalho. Exceto entre educadores do Norte e do Nordeste, educadores de cursos técnicos e educadores com até 1 ano na área da educação, os quais estão mais propensos a concordar com as afirmações de que a educação STEAM pode auxiliar no desenvolvimento de competências e habilidades requeridas pelo mercado de trabalho, como a comunicação e a criatividade e contribuir com o aumento da competitividade de nosso país.
- ✓ De acordo com os dados coletados, 31% teve seu primeiro contato com a abordagem STEAM a partir do questionário da pesquisa. Além disso, o contato com a abordagem STEAM não está associado com as ações formativas relacionadas à BNCC já realizadas pelos respondentes; exemplo disso é o maior contato com STEAM pelos educadores do sexo masculino e daqueles que não atuam na Educação Básica. 3/4 dos educadores acreditam que os Projetos STEAM oferecem oportunidade para o desenvolvimento das competências gerais da BNCC. Os educadores percebem conexões entre a BNCC e a abordagem STEAM e acreditam que ela possa ajudar, sobretudo, no desenvolvimento da competência do pensamento científico, crítico e criativo.

- ✓ O maior desafio para o trabalho com o STEAM é a falta de formação focada na abordagem para professores da Educação Básica e do Ensino Superior. Além da necessidade de novas ações formativas, é necessário que as existentes trabalhem com a perspectiva da prática pedagógica.
- ✓ Embora os respondentes costumem participar de cursos de formação continuada, boa parte deles não os considera plenamente eficientes no auxílio às mudanças em suas práticas pedagógicas. Com relação a esse aspecto podemos considerar dois pontos: o primeiro é que de fato os cursos não auxiliaram na mudança das práticas pedagógicas de boa parte dos educadores brasileiros. O segundo ponto pode ser atribuído à não percepção das mudanças nas práticas pedagógicas após a realização dos cursos. Nos dois casos, um follow-up com os educadores após a realização dos cursos os ajudaria a colocar em prática os seus aprendizados ou a perceberem as novas práticas que estão utilizando no dia a dia.
- ✓ Todo tipo de apoio, seja em formato de curso, seja com material físico, é bem-vindo para a maioria dos educadores de todas as regiões do país. Isso demonstra que eles consideram importante se manterem atualizados e que a demanda por ações formativas é alta.

41

Neste item, serão apresentadas as considerações finais desta pesquisa apontando, sobretudo para as estratégias adotadas pela Fundação ArcelorMittal em parceria com a Tríade Educacional na indicação de possíveis ações a serem realizadas com foco na formação docente e na implementação de uma agenda que valorize o STEAM em nosso país. Entre elas, acontecerá uma formação de Educadores STEAM, denominada Coorte de Educação STEAM, que terá como propósito considerar a formação entre pares, em ambiente online, com tutoria e mentoria, com a implementação e construção de *cases* para serem compartilhados com todos os educadores do país e servir de inspiração para que mais profissionais implementem a proposta em suas realidades, valorizando um movimento de pesquisa-ação em que na e pela prática acontece o fortalecimento das aprendizagens. A formação piloto de redes públicas também será uma frente desta proposta de disseminação do STEAM, em particular em um momento de recomposição das aprendizagens em nosso país e que pode nos fornecer insumos importantes para compreensão das possibilidades de personalização das trilhas de aprendizagem dos estudantes a partir de suas necessidades e potencialidades.

Assim, vários aspectos podem ser extraídos dos dados desta pesquisa e buscamos, neste documento, apresentar de forma completa os dados coletados para apoiar pesquisadores que decidam aprofundar o olhar para algum aspecto de maior relevância em sua investigação, como a questão de gênero, ou região do país, por exemplo, favorecendo e intensificando as pesquisas sobre Educação STEAM em nosso país!

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACICH, L.; HOLANDA, L. (orgs.). **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica**. Porto Alegre: Penso, 2020.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BARBOSA, E. F. & MOURA, D. G. **Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica**. B. Tec. Senac, Rio de Janeiro, v. 39, n.2, p.48-67, maio/ago. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2018.

BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION. **Aprendizagem baseada em projetos: guia para professores de ensino fundamental e médio**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008

CONDE, M. Á. et al. RoboSTEAM–A Challenge Based Learning Approach for integrating STEAM and develop Computational Thinking. In: **Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality**. 2019. p. 24-30.

PROGRAMA INTERNACIONAL DE AVALIAÇÃO DE ESTUDANTES (PISA). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Nacionais Anísio Teixeira/INEP. Disponível em <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa>>. Acesso em 20, maio, 2022.

HERNÁNDEZ, Fernando; VENTURA, Montserrat. **Os projetos de trabalho: uma forma de organizar os conhecimentos escolares**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

LARMER, J.; MERGENDOLLER, J. R. The main course, not dessert. **Buck Institute for Education**, v. 4, 2010.

MORICONI, G. M. et al. **Formação continuada de professores: contribuições da literatura baseada em evidências**. São Paulo: FCC, v.5, 2017.

MORIWAKI, K. et al. Scrapyrd Challenge Jr., Adapting an art and design workshop to support STEM to STEAM learning experiences. In: **IEEE 2nd Integrated STEM Education Conference**. IEEE, 2012. p. 1-6.

TOKARNIA, M. **MEC apresenta novo ENEM**. Agência Brasil, 17 de março de 2022. Disponível em <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2022-03/mec-apresenta-novo-enem-veja-mudancas>> . Acesso em 20, maio, 2022.

VASQUEZ, J. A.; COMER, M.; VILLEGAS, J. **STEM Lesson Guideposts: creating STEM lessons for your curriculum**. Portsmouth: Heinemann, 2017.

YAKMAN, G. **STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education**, 2008. Disponível em: <<https://www.iteea.org/File.aspx?id=86752&v=75ab076a>>. Acesso em: mar. 2022.