

## **A RELEVÂNCIA DO CURRÍCULO E DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES DOS CURSOS STEM**

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2019.8.17.100-120>

Cristine Santos de Souza da Silva<sup>1</sup>  
Denise Santos de Souza<sup>2</sup>  
Ursula Tatiana Timm<sup>3</sup>  
Agostinho Serrano de Andrade Neto<sup>4</sup>

**Resumo:** Diversos estudos, tanto no âmbito nacional quanto internacional, apontam que apesar da importância, presença e influência da tecnologia na vida das pessoas, o interesse dos jovens por carreiras STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) ainda é um desafio. Considerando que os motivos que ocasionam este fenômeno podem estar associados a múltiplos fatores educacionais, este trabalho volta seu olhar para a educação matemática, por meio da investigação das percepções de estudantes dos cursos de graduação STEM acerca da relevância do currículo e da educação matemática nas suas escolhas de carreira e na sua formação acadêmica. A metodologia adotada envolveu a aplicação de um questionário a 101 graduandos, ingressantes e concluintes dos cursos STEM de uma universidade no sul do Brasil. Os resultados apontam altos índices de concordância dos jovens em relação a importância da educação matemática, tanto na educação básica quanto no ensino superior. Contudo, revelam que ainda é necessário que práticas pedagógicas sejam atualizadas e mais significativas para um cenário que almeja a promoção da matemática contextualizada e interligada às áreas científicas, como se propõem abordar as metodologias ativas voltadas ao ensino STEM.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Educação STEM. Currículo. Ensino Superior.

## **THE RELEVANCE OF CURRICULUM AND MATHEMATICAL EDUCATION IN THE PERCEPTION OF STEM COURSE STUDENTS**

**Abstract:** Several studies, both nationally and internationally, point out that despite the importance, presence and influence of technology in people's lives, the interest of young STEM careers (science, technology, engineering and mathematics) is still a Challenge. Considering that the motives that cause this phenomenon may be associated with multiple educational factors, this work turns its gaze towards mathematical education, through the investigation of students' perceptions of STEM undergraduate courses about relevance of curriculum and mathematical education in their career choices and in their academic background. The methodology adopted involved the application of a questionnaire to 101 undergraduate students, freshmen and seniors of STEM courses from a university in southern Brazil. The results indicate high levels of agreement among young people regarding the importance of mathematical education, both in basic education and in higher education. However, they reveal that

---

<sup>1</sup> Doutora em Ensino de Ciências e Matemática, Professora e Pesquisadora da Universidade Luterana do Brasil/ULBRA. E-mail: cristine3s@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutoranda do programa de Pós-Graduação da Universidade Luterana do Brasil/ PPGECIM-ULBRA. E-mail: dedessa@gmail.com

<sup>3</sup> Mestra em Ensino de Ciências e Matemática, Professora e Pesquisadora da Universidade Luterana do Brasil/ULBRA. E-mail: timm.ursula@gmail.com

<sup>4</sup> Doutor em Física, Professor e Pesquisador da Universidade Luterana do Brasil/ULBRA. E-mail: agostinho.serrano@ulbra.br

pedagogical practices are still necessary to be updated and more significant for a scenario that aims to promote contextualized mathematics and interconnected to scientific areas, as proposed to address the active methodologies focused on STEM education.

**Keywords:** Mathematical Education. Education STEM. Curriculum. Higher Education.

## **Introdução**

A educação é de grande importância para a sociedade contemporânea, uma vez que embasado em seus preceitos, se fundamentam inúmeros avanços e tecnologias que moldam, melhoram qualidade de vida e contribuem para economia mundial. No que tange os avanços tecnológicos, estudos defendem que a tecnologia e suas inovações serão as bases das carreiras futuras, visto que, as previsões de demandas da sociedade remetem ao aumento da sua dependência tecnológica, fundamentando assim, a necessidade da inserção dos jovens nas áreas da ciências, tecnologias, engenharia e matemática (HENRIKSEN; DILLON; RYDER, 2015).

Nesse cenário, surge o enfoque educacional STEM (do inglês: *Science, Technology, Engineering and Mathematics*) que se baseia na valorização da integração dos conteúdos científicos e na minimização das barreiras disciplinares, visando à facilitação das conexões entre a educação e a sociedade. A participação dos estudantes em curso de graduação STEM vai além de uma necessidade de formação de cidadãos atuantes nas áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática, trata-se de uma busca e valorização do conhecimento científico, sua aplicação técnica, perspectivas e força de trabalho; tendo assim grande influência na criação de uma economia estável fundamentada no conhecimento de uma sociedade equitativa (HENRIKSEN, 2015; MOREIRA, 2018).

Considerando especificamente os conhecimentos matemáticos, segundo Godoy (2015), a contribuição da matemática para os fins gerais da educação é positiva e benéfica, uma vez que seu conhecimento auxilia no desenvolvimento da capacidade de raciocínio e possui função de instrumento auxiliar para diversas disciplinas e áreas. Ademais, o conhecimento matemático no mínimo serve de base para diversos avanços tecnológicos, estando por isso ubiquamente presente nas carreiras STEM.

Entretanto, apesar de sua relevância para os cursos STEM, a falta de uma base matemática consistente – muitas vezes relacionadas a experiências negativas na época da

educação básica – pode vir a ser um dos fatores associados ao baixo índice de profissionais interessados em seguir carreira nas áreas STEM. Por este motivo, um dos preceitos do enfoque educacional STEM é a redução da fragmentação das disciplinas por meio da adaptação dos currículos, visando estimular os alunos para o estudo das disciplinas relacionadas à produção tecnológica de maneira mais ampla e interligada com a realidade, dando assim relevância aos pressupostos e conteúdos matemáticos e científicos (BØE *et al.*, 2011).

Neste enfoque, o ensino da matemática precisa proporcionar ao estudante formas de aprendizagem que vão além dos conteúdos disciplinares do currículo, enfatizando a contribuição e a influência que o conhecimento matemático possui na formação do indivíduo, bem como a sua contribuição para a cidadania, para a tecnologia e para os avanços científicos de forma contextualizada. Essa ação, segundo alguns autores, é fundamental para que se dê relevância à matemática escolar, de forma que a opção por carreiras STEM possa ser mais representativa num cenário tecnológico futuro (GESSER; DIBELLO, 2016; GODOY, 2015).

Diante do exposto, o presente artigo pretende discutir a relevância do currículo e da educação matemática para os cursos STEM, sendo assim analisado por meio da investigação das percepções de graduandos STEM acerca da matemática aprendida por eles no período escolar e da matemática presente nas suas formações acadêmicas atuais.

### **A educação matemática como base do conhecimento STEM**

Tendo como embasamento a complexidade da sociedade contemporânea e as constantes mudanças que tem ocorrido, faz-se cada vez mais necessária a formação de cidadãos conscientes, capazes de tomar decisões pensadas, tendo como base o conhecimento adquirido. Neste contexto, a educação matemática se sobressai devido ao fato de oportunizar o desenvolvimento da capacidade de raciocínio, a qual engloba a habilidade de resolver problemas, a avaliação de riscos, a organização do pensamento, a competência de relacionar conhecimentos, assim como a aptidão de compreender situações novas (D'AMBROSIO, 2013; GROENWALD; NUNES, 2007; PESENTE; GROENWALD; LLINARES, 2017).

De acordo com Groenwald e Nunes (2007) o conhecimento matemático pode ser

considerado como uma forma de pensamento a ser desenvolvido pelos indivíduos, o qual se constitui em um sistema de expressão que possibilita a organização, interpretação e significação dos aspectos da realidade. D'Ambrosio (2013) corrobora essa afirmação ao complementar que o objetivo elementar da educação matemática é o desenvolvimento de métodos intelectuais que possibilitem a construção de uma matemática como cerne de conhecimentos, técnicas e procedimentos úteis para atender as necessidades da sociedade.

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) determina que a educação básica valorize e utilize conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, colaborando para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva; exercite a curiosidade intelectual recorrendo 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 com base nos conhecimentos das diferentes áreas. Além disso, indica que sejam utilizadas diferentes linguagens, destacando o conhecimento das linguagens científica e matemática, para que o estudante possa se expressar e partilhar informações, experiências e ideias em diferentes contextos, produzindo sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Pode-se, então, considerar que o objetivo primordial da educação é fornecer ao estudante conhecimentos necessários para que o mesmo possa atuar na sociedade de forma a contribuir para o desenvolvimento e progresso da mesma e para sua evolução pessoal (SANTALÓ, 1994). Sendo assim, ao concluir o ensino básico, os estudantes devem estar preparados para atuar, de forma efetiva, na sociedade na qual está inserido. Neste contexto, a matemática não deve ser vista apenas como um conjunto de conceitos e fórmulas, e sim, como uma “ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e como uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar as descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho” (BRASIL, 2017).

As diretrizes nacionais indicam que a área de Matemática deve garantir que os estudantes relacionem observações empíricas do mundo real a representações (tabelas, figuras e esquemas), relacionando-as a uma atividade matemática, fazendo induções e conjecturas,

desenvolvendo, desta forma, a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas. Dentre as competências e habilidades desta disciplina, destacam-se: resolver problemas, saber comunicar-se, trabalhar em equipe, tomar decisões, criar estratégias de resolução de problemas matemáticos e do seu cotidiano, sendo essas habilidades importantes para a vida profissional dos estudantes.

Porém, ao elaborar o currículo de matemática de cada nível, é importante envolver aspectos culturais, sociais, formativos e políticos. A valorização que se dá a cada um desses aspectos tem consequências profundas na elaboração do currículo, no processo de aprendizagem e no papel social desempenhado por esta disciplina, uma vez que para o desenvolvimento da autonomia política e intelectual é preciso um ensino de matemática que auxilie o estudante a decifrar a informação disponível na sociedade, o que pode ser considerado um grande desafio (LELLIS; IMENES, 1994; PONTE *et al.*, 1997).

Todavia, considerando a relevância do currículo da matemática na formação do cidadão, diversos estudos defendem a importância de se trabalhar seus conteúdos de maneira interdisciplinar e contextualizada, de modo a possibilitar a integração das disciplinas com os inúmeros temas que permeiam o ambiente no qual os estudantes estão inseridos. Ademais, a educação matemática é amplamente defendida como uma das principais bases do conhecimento, pois ela possibilita aos alunos a aproximação do conhecimento construído com as suas vivências, de modo a proporcionar o desenvolvimento de competências e habilidades necessários para a prática da cidadania (BERBEL, 2011; GODOY, 2015; OLGIN, 2015).

Segundo Olgin (2015) “*para que a Matemática que se ensina tenha sentido para o aluno, é importante trabalhar com temas importantes para formação dos estudantes*”. Neste sentido, tendo como base uma perspectiva integradora, torna-se fundamental o papel do currículo de Matemática, uma vez que, a sua organização possibilita a integração dos conteúdos aos problemas potenciais da sociedade, de modo a possibilitar que os estudantes sejam aptos a compreender e interagir com a realidade social, cultural, política e natural. Por este motivo, faz-se necessário que os currículos de matemática estejam alinhados de forma que docentes e estudantes sintam necessidade de aprender matemática para poder solucionar os problemas que os afetam local e globalmente.

## **O currículo da matemática para formação profissional STEM**

O termo Currículo teve origem no latim e está relacionado ao caminho a ser percorrido. Considerando o contexto educacional, de acordo com Pacheco (2005), o currículo não é suposto e estabelecido, dado que está organizado em função das finalidades educativas e dos saberes, atitudes, crenças e valores que os componentes curriculares apresentam e que podem ser alcançados no processo de ensino e aprendizagem formais ou informais. Nesse contexto, se faz necessário que ele esteja relacionado ao momento atual da sociedade, visando interligar os diferentes momentos sociais, locais e de tempo, na forma de objetivos, conteúdos e métodos (D'AMBROSIO, 2013; GODOY, 2015; PACHECO, 2005).

No que tange a importância do currículo de matemática, segundo Olgin (2015), ele deve oportunizar que os estudantes ampliem a sua gama de conhecimentos, não apenas os formais, referentes a todas as áreas do saber, mas também os conhecimentos decorrentes de temas importantes para os cidadãos e para a sua formação profissional, objetivando assim contribuir para a formação de um sujeito atuante em sua comunidade.

Em se tratando dos cursos superiores STEM, exige-se uma formação que tem por finalidade formar profissionais que sejam críticos, reflexivos, criativos, cooperativos, éticos, com robusta formação técnica, aptos a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar tecnologias, que adotem perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática. Neste sentido, as disciplinas de matemática, para formar profissionais com esse perfil, são de grande relevância.

Por meio das disciplinas de matemática, são desenvolvidas as competências de: utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos; modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras; e prever os resultados dos sistemas definidos por meio dos modelos, o que as tornam indispensáveis na formação profissional do estudante, pois *“seus conteúdos enriquecidos desenvolvem o poder de raciocínio, dando-lhe uma visão determinante de situações que os mesmos lidam diariamente”* (CUNHA, 2017).



O desenvolvimento da capacidade de expressão do próprio raciocínio promove o desenvolvimento da capacidade de compreensão matemática e este está acoplado ao desenvolvimento da leitura, isto é, da capacidade de aquisição de conhecimentos sem intermediários. Ao ingressar no ensino superior, o estudante deve “*aprender a ler matemática*” e, para tanto, o graduando deve ter acesso direto ao conteúdo da disciplina por meio da utilização efetiva do material didático que apresente todo o conteúdo a ser aprendido. Aprender a ler matemática deve ser encarado como um objetivo das disciplinas básicas da área de matemática e, este objetivo só será alcançado na prática efetiva do aprender Matemática lendo (MALTA, 2004).

Sendo assim, o professor deve incluir a promoção de atividades que auxiliem o estudante a desenvolver a sua capacidade de leitura de um texto matemático. Necessita-se, portanto, que os currículos dos cursos STEM sejam pautados na interdisciplinaridade, para que os acadêmicos compreendam o mundo moderno definindo adequadamente o seu papel na sociedade, levando em consideração que os alunos têm acesso livre a todo o tipo de informação, por intermédio das tecnologias e dos meios de comunicação que estão disponíveis a eles e que promovem a informação dos fatos de forma instantânea, e que acabam por ocasionar a ideia de que eles têm a posse do conhecimento (AZAMBUJA *et al.*, 2004).

Essa realidade coloca os professores da área da matemática à procura de uma metodologia mais dinâmica, que leve o estudante a construir seu saber, baseado nas suas experiências prévias e nas que vai adquirindo no convívio com o mercado de trabalho ou ainda no mundo acadêmico. Pois como cita Faria (2002, p.69) “*Os procedimentos didáticos nesta nova realidade devem privilegiar a construção coletiva dos conhecimentos, mediados pela tecnologia, na qual o professor é um participante proativo que intermedia e orienta a construção*”.

### **Os cursos STEM**

A globalização do mundo tornou as relações das organizações políticas, econômicas e culturais muito mais complexas e intrínsecas. Além disso, o poder econômico das nações

passou a ser fortemente influenciado pela demanda e produção de conhecimento. Como consequência, visando à produção e aprimoramento do conhecimento, muitos países têm executado ações voltadas para os sistemas educacionais, tendo como enfoque principal estímulos acerca da ciência, da tecnologia, da engenharia e da matemática (PUGLIESE, 2017).

Entretanto, apesar da importância, presença e influência que a tecnologia tem na vida das pessoas, o interesse e a procura dos jovens por carreiras STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) tem sido um grande obstáculo para a sociedade. Pesquisas acerca do interesse dos jovens pela ciência constataram que o desinteresse pela carreira de cientista é característica da Geração Z, que representam os atuais ingressantes no Ensino Superior. Devido a isso, a inserção em cursos superiores STEM tem sido amplamente incentivado em diversos países do mundo (BØE, 2012; SILVA, 2019; SILVA; PROCHNOW; PELLEGRINI, 2018).

Porém, esta preocupação com a falta de interesse pelas carreiras científicas e o ingresso reduzido de estudantes nos cursos STEM não é tão recente, sendo as primeiras e significativas ações voltadas para a expansão do ensino STEM ocorridas nos Estados Unidos, na década de 1970, com o objetivo específico de aumentar o ingresso de estudantes em cursos de engenharia e a diminuir a evasão acadêmica nestes cursos (BREINER *et al.*, 2012; PUGLIESE, 2017).

A sociedade de modo geral, e principalmente os jovens, atualmente, são amplamente dependentes da ciência e da tecnologia. Tendo em vista que a STEM proporciona o desenvolvimento econômico baseado em conhecimento e inovação (crescimento inteligente), oportuniza uma administração mais eficaz em termos de recursos (crescimento sustentável) e promove a ampliação do mercado de trabalho (crescimento inclusivo), sua relevância é mundialmente considerada como importante para o crescimento econômico (HENRIKSEN, 2015).

Conhecimentos acerca do STEM proporcionam a alfabetização, capacitação e liberdade econômica que moldam o mundo e a vida cotidiana. Por meio do engajamento no mundo científico e tecnológico, o qual contribui para o desenvolvimento individual, o acesso ao STEM dá poder aos indivíduos e oportuniza o autodesenvolvimento profissional e de



carreira. Ademais, em decorrência da ampla presença ciência e da tecnologia nos diversos setores da sociedade, faz necessária a formação de profissionais qualificados nessas áreas (HENRIKSEN, 2015; PUGLIESE, 2017).

No que concerne aos sistemas educacionais, os principais aspectos que serviram de base para alavancar a perspectiva STEM foram o baixo desempenho escolar dos alunos nas áreas científicas e matemáticas correlacionadas, a premissa de uma crise escolar, o modelo defasado e engessado do ensino convencional, a necessidade de formação acadêmica nestas áreas, o desinteresse dos estudantes pela ciência e pela matemática, as transformações tecnocientíficas e a escassez da mão de obra. Sendo assim, o enfoque STEM tem servido de apoio para diversas reformas e implementação de programas educacionais no mundo (BØE *et al.*, 2011; LYONS *et al.*, 2012; LYONS; QUINN, 2014).

Em decorrência de sua importância, existem muitas campanhas e projetos que almejam incentivar a inserção de alunos em cursos de graduação STEM. Contudo, pesquisas constataram que a procura e o interesse dos jovens por suas áreas específicas, apesar de crescente, ainda é baixa. Segundo Silva (2019) a falta de interesse dos jovens pelas carreiras científicas resulta de uma complexa cadeia de fatores culturais e emocionais, podendo ser citado entre estes fatores, a baixa relevância dada à ciência e à matemática na educação básica, a imagem estereotipada do cientista diante da sociedade e ainda, a um ensino deficitário no que tange a compreensão da importância ciência para o progresso dos indivíduos e da própria sociedade como um todo.

Diante desse cenário, Schulz (2016) considera que o maior desafio da educação STEM encontra-se no fato de que as representações dos conhecimentos científicos interligados não são realizadas espontaneamente pelos alunos, sendo fundamental que, por meio do ensino, os proferes transfiram estratégias, conhecimentos e habilidades para novas situações. Sendo também muito importante que se desenvolvam, dentro dos currículos específicos, práticas científicas e matemáticas voltadas à engenharia, que levam ao conhecimento e à compreensão da natureza, com o objetivo de projetar e criar produtos que resolvam problemas reais.

O enfoque na educação STEM tem sido amplamente reconhecido como fundamental para a criação de uma economia sustentável e equitativa. Sendo assim, é essencial que a participação dos estudantes em cursos STEM seja incrementada e que, além disso, haja uma

representação equilibrada de homens e mulheres em todas as suas áreas associadas. A STEM está diretamente associado à vida contemporânea devido englobar as demandas do século XXI por conhecimentos e habilidades, além de, considerar e estar conectado com o contexto dos desafios sociais e ambientais globais (PUGLIESE, 2017).

Outro ponto importante referente a inserção dos jovens em carreiras STEM é, que além de incentivar o ingresso nos cursos é essencial que os estudantes concluam a sua formação. Diversos estudos relacionados a essas áreas constataram um elevado índice de desistência dos estudantes durante o percurso acadêmico. Estando este fato associado à diversos fatores, como as dificuldades de aprendizagem, a falta de engajamento com a universidade e os colegas, o não atendimento das expectativas acadêmicas e profissionais, entre outros (LYONS; QUINN, 2015; ULRIKSEN; MADSEN; HOLMEGAARD, 2015).

No que tange a retenção dos cursos STEM, segundo Eccles e Wigfield (2002), assim como a inserção nos cursos, ela está diretamente relacionada aos aspectos negativos decorrentes da opção de formação. Questões como o tempo necessário de estudo, esforço realizado, adequação dos conteúdos às expectativas, auto percepção de capacidade, relevância do curso e das disciplinas na formação acadêmica, conhecimentos prévios necessários e perspectivas futuras, definem as escolhas dos estudantes, assim como a sua permanência nos cursos escolhidos.

Neste sentido, destaca-se a importância da adequação dos currículos aos cursos STEM e, além disso, que os estudantes percebam a influência e contribuição que as disciplinas cursadas possuem em sua formação. Uma das principais características do enfoque STEM é a ideia de um currículo multidisciplinar, o qual integra as quatro áreas, uma vez que, estas apresentam relações intrínsecas que não podem ser abordadas isoladamente. Isto ocorre para dirimir as barreiras entre as áreas e estimular o entendimento da relevância dos conhecimentos científicos e matemáticos para o desenvolvimento tecnológico atual (GODOY, 2015).

## **Metodologia**

Este artigo trata de uma pesquisa quantitativa, que, segundo Marconi e Lakatos (2010) caracterizam-se como um meio para testar teorias objetivas através da relação entre variáveis,

cujos dados são classificados e analisados para comprovação das relações. Os dados que serão discutidos referem-se as percepções de universitários dos cursos STEM, de diferentes níveis da graduação (ingressantes e concluintes), estudantes de uma universidade da rede de ensino privado, localizada na região metropolitana de Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul.

A estratégia metodológica adotada envolveu a aplicação de um questionário, de forma anônima, a estudantes de cursos STEM participantes da disciplina de cálculo (do primeiro semestre, comum a todos os cursos) e de disciplinas específicas de último semestre de cada curso analisado. As questões foram organizadas em três seções: A primeira seção é composta por questões que objetivam caracterizar o grupo estudado, como: sexo, idade, curso e período do curso de graduação. A segunda seção, chamada de Seção A, apresenta 8 questões que se referem às percepções dos estudantes em relação às suas aulas de matemática na educação básica; e a terceira seção, Seção B, envolve 4 questões que tratam das percepções dos estudantes acerca da relevância da matemática em seus cursos de graduação. Em ambas as seções, as questões foram organizadas em uma escala de concordância do tipo Likert, de 1 a 4 pontos, onde: 1 refere-se à *discordo totalmente*; 2 refere-se à *discordo*; 3 refere-se à *concordo*; e, 4 refere-se à *concordo totalmente*.

Considerando o caráter quantitativo do estudo, a análise dos dados coletados se deu por meio de ferramentas estatísticas. Os resultados das variáveis nominais foram expressos através de análises de frequência. Já a análise dos resultados das Seções A e B, foi feita considerando as médias verificadas para cada questão presente nas seções analisadas. Foi considerado como ponto neutro, nem concordância e nem discordância. O índice 2,5, sendo os valores acima desse índice considerados como no intervalo de concordância e valores abaixo, no intervalo de discordância.

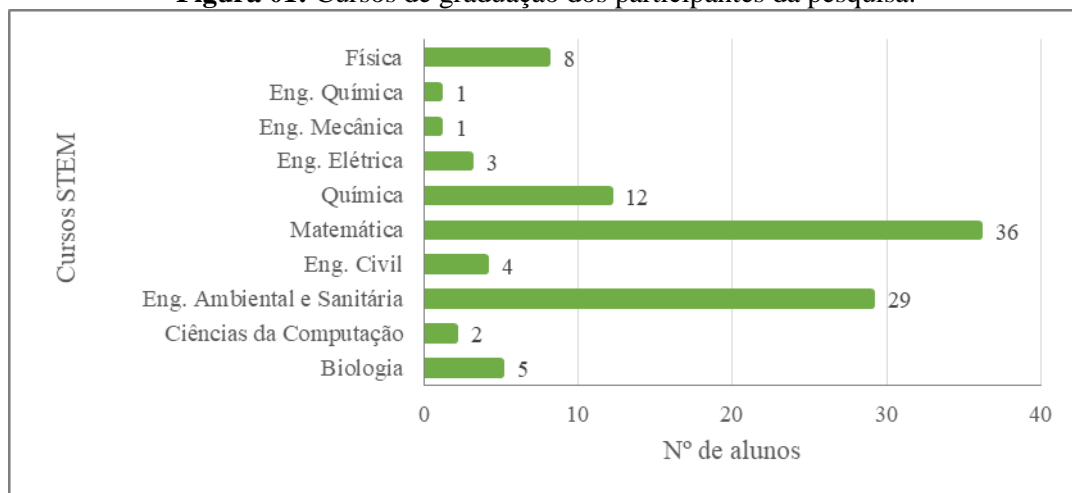
## **Resultados e Discussão**

Participaram da pesquisa ao todo 101 graduandos de cursos STEM, com idade média de 24,7 anos, sendo 50 deles do sexo masculino e 51 do sexo feminino. Segundo dados do INEP (2018) a participação feminina no Ensino Superior supera a masculina em aproximadamente 10%. Todavia, a participação igualitária de ambos os sexos evidenciada na

presente pesquisa, vai de encontro ao que afirma Sánchez Munilla (2018), que refere que as mulheres têm muito menos interesse que os homens nas carreiras STEM. Segundo a autora, geralmente, no ensino básico, as mulheres obtêm bons resultados nas matérias voltadas às ciências e à matemática, inclusive um maior rendimento que os seus pares masculinos, contudo não é comum que elas ao ingressarem na universidade optem por cursos da área científica ou tecnológica. Observamos, portanto, uma característica distinta do que tem sido ecoado inclusive em diversos meios de comunicação: há de fato uma paridade de sexo na amostra desta pesquisa.

Quanto ao tipo de curso STEM representado na amostra, é possível observar na Figura 01, o número de estudantes que participou da pesquisa e seus respectivos cursos de graduação.

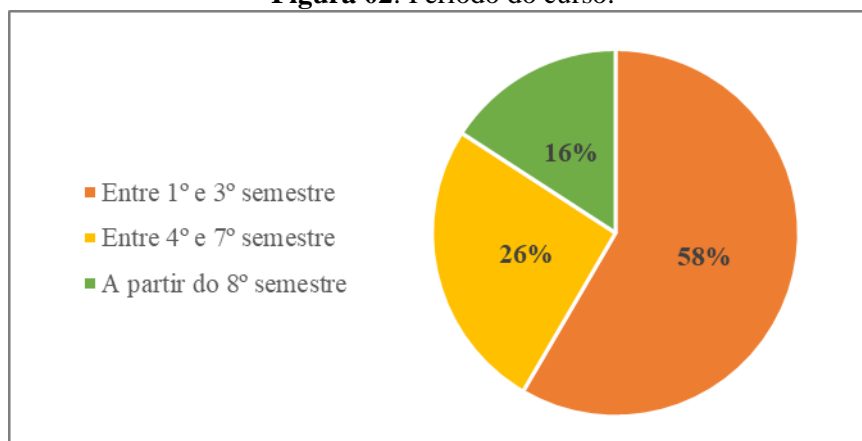
**Figura 01:** Cursos de graduação dos participantes da pesquisa.



Fonte: Autores.

Cabe ainda salientar que nesta amostra, considerou-se a participação de estudantes tanto da licenciatura quanto do bacharelado no que tange os cursos de Química, Física, Matemática e Ciências Biológicas, uma vez que, na universidade em que o estudo foi realizado, são ofertadas essas duas modalidades de formação. Em relação ao período do curso de graduação, observou-se que 59 respondentes são ingressantes, ou seja, estão entre o 1º e 3º semestre do ensino superior; outros 26 respondentes estão entre o 4º e 7º semestre e, ainda, 26 respondentes estão cursando a partir do 8º semestre da graduação.

**Figura 02:** Período do curso.



Fonte: Autores.

Todavia, em relação ao tempo de duração dos cursos, deve-se considerar que enquanto os cursos de Matemática e Física possuem 7 semestres, e os curso de Ciências Biológicas e Química possuem 8 semestres, os cursos de Engenharia e Ciência da Computação, por sua vez, possuem 10 semestres de duração, sendo portanto, a definição do percentual de concluintes variável de acordo com cada curso analisado.

Quanto a predominância de maior número de participantes ingressantes, isso se deve ao fato de que as disciplinas de primeiro semestre, como a que foi adotada para coleta de dados da amostra, são caracterizadas por possuírem um número significativamente maior do que as disciplinas de final de curso. Segundo Godoy e Almeida (2017, p. 344) muitos fatores são responsáveis pela evasão e retenção dos alunos do Ensino Superior, todavia, ao considerarem a influência do ensino da matemática sobre esse fenômeno, os autores ressaltam que *“os altos índices de retenção e reprovação ocorrem devido, principalmente, à prática metodológica tradicional que, especificamente nas disciplinas matemáticas, tem como base aulas expositivas teóricas, ou seja, definições, teoremas, propriedades, exemplos e exercícios”*.

Dados do último Censo da Educação Superior (INEP, 2018) mostram que o percentual de concluintes nos cursos de Química, Física, Matemática não supera os 32%, em relação ao total de alunos ingressantes. Segundo Henriksen, Dillon e Ryder (2015) em geral, os cursos STEM perdem alunos porque a abordagem pedagógica e o ambiente de estudo são pouco

atraentes para eles. A desistência dos estudantes em cursos de graduação envolvendo as carreiras de ciências, tecnologia, engenharia e matemática é significativamente maior do que o observado em cursos de outras carreiras, sendo este um cenário bastante preocupante do ponto de vista pedagógico. Isto porque, considerando um cenário mundial, os autores afirmam que pelo menos dois terços destes desistentes acabam optando por cursos de outras áreas.

Tendo como base os resultados acerca das questões da Seção A, que envolve as percepções de estudantes STEM em relação às suas aulas de matemática na educação básica, observou-se que em todas as questões o índice médio obtido permanece no intervalo de *concordância* (uma vez que foram considerados neste intervalo os índices superiores a 2,5). A questão com maior índice foi a A1 - “*Penso que todos deveriam aprender matemática*”, com índice de *concordância total* igual a 3,87. Já o menor índice diz respeito à questão A8 - “*Eu era bom(a) nas disciplinas relacionadas ao meu curso na época da escola*”, com índice de 2,80. Todos os resultados obtidos na Seção A estão descritos na Tabela 01.

**Tabela 01:** Resultados da Seção A.

<b>Seção A: Sobre minhas aulas de matemática na educação básica</b>	<b>Índice de concordância*</b>
<i>A1 - Penso que todos deveriam aprender matemática</i>	3,87
<i>A2 - Os conhecimentos que adquiri nas minhas aulas de matemática são úteis na minha vida cotidiana</i>	3,64
<i>A3 - Penso que a matemática que aprendi na escola melhorou minhas oportunidades de carreira</i>	3,49
<i>A4 - As aulas de matemática estimularam a minha curiosidade acerca de problemas complexos</i>	3,45
<i>A5 - As aulas de matemática aumentaram meu gosto pelas ciências exatas</i>	3,53
<i>A6 - Eu gostaria de ter tido mais aulas de matemática na escola</i>	3,60
<i>A7 - A matemática que eu aprendi na escola me ensinou a administrar melhor meus recursos financeiros</i>	2,94
<i>A8 - Eu era bom(a) nas disciplinas relacionadas ao meu curso na época da escola</i>	2,80

\* Considerando a média da pontuação atribuída às respostas da questão.

Fonte: Autores.

Os altos índices de concordância dos estudantes acerca das questões da Seção A, corrobora o que defende Young (2016) que afirma que as disciplinas escolares, principalmente aquelas ministradas por professores especialistas, como neste caso a



matemática, são capazes de promover um conhecimento válido e poderoso, oriundo de critérios que derivam do conhecimento pedagógico dos professores especialistas das disciplinas e das suas ligações com especialistas dos campos acadêmicos nas universidades, assegurando, portanto, a possibilidade de progressão intelectual dos seus alunos.

Entretanto, no caso da matemática, apesar de estar presente em quase todas as situações do cotidiano dos alunos, como por exemplo, ao ver as horas, ao calcular o tempo gasto para ir ao trabalho ou a escola, ao fazer compras, ao fracionar doses de uma medicação, entre tantas outras situações; durante a educação básica é comum que uma grande parte dos alunos não consiga associar o que aprende ao sair da escola (CHAGAS, 2016).

No caso dos estudantes STEM que participaram desta pesquisa, é notório que eles reconhecem a importância que a matemática escolar teve e ainda tem sobre suas ações diárias, assim como a influência dela nas suas escolhas de carreira. Todavia, aos resultados encontrados cabe um olhar mais atento à questão de menor índice, pois refere um fenômeno demasiadamente comum, tanto no Brasil quanto em diversos países do mundo, que diz respeito ao desempenho pouco satisfatório dos estudantes nas disciplinas de matemática. Esse fato, segundo Monteiro e Mendes (2019), não é recente e tem ocasionados muitos questionamentos e modificações nos currículos de matemática ao longo dos anos, levando os educadores da área a voltarem sua atenção aos processos educacionais envolvidos na sua prática docente e nos motivos que ocasionam tal efeito.

Já com relação aos resultados da Seção B, que trata das percepções dos estudantes em relação à relevância da matemática no seu curso de graduação, observa-se novamente a predominância de índices altos em relação aos resultados médios encontrados. Destaca-se a questão B2 - “*Eu consigo perceber a importância dos conteúdos relacionados da matemática para minha formação acadêmica*”, que apresentou o maior índice (3,49) da seção, e a questão B1 - “*Tive ao menos um professor na época da escola que influenciou minha escolha pelo curso de graduação*”, com o menor índice (2,62). Os resultados de todas as questões presentes na Seção B estão apresentados na Tabela 02.

**Tabela 02:** Resultados da Seção B

<b>Seção B: Sobre a matemática e o meu curso de graduação</b>	<b>Índice de concordância*</b>
<i>B1 - Tive ao menos um professor na época da escola que influenciou minha escolha pelo curso de graduação</i>	2,62
<i>B2 - Eu consigo perceber a importância dos conteúdos relacionados da matemática para minha formação acadêmica</i>	3,49
<i>B3 - Eu me tornei mais interessado nos conteúdos da matemática depois que entrei na graduação</i>	3,35
<i>B4 - Estou confiante que sou bom o suficiente em matemática para obter sucesso no meu curso</i>	3,35

\* Considerando a média da pontuação atribuída às respostas da questão.

Fonte: Autores.

Como se pode notar, de maneira geral, os resultados da Seção B corroboram a Seção A, uma vez que se observou que os alunos dos cursos STEM valorizam a matemática e reconhecem-na como importante para sua formação acadêmica. Segundo Godoy e Almeida (2017) nos últimos anos houve um avanço nas discussões relacionadas à Educação Matemática no Ensino Superior, pois, a ideia de que um bom conhecimento dos conteúdos matemáticos era suficiente nos cursos superiores de Engenharia, por exemplo, atualmente não é mais aceito. O crescimento dos trabalhos e pesquisas associadas ao ensino de Matemática nos cursos superiores, mostra que mais do que conhecer bem o que será ensinado, é necessário que os professores sejam capazes de “*incorporar teorias associadas à educação, apresentar contextos significativos aos alunos, usar as ferramentas computacionais para construir o conhecimento matemático e, acolher os alunos, tratando de oportunizar ambientes em que eles possam preencher as lacunas conceituais advindas de uma formação educacional básica deficiente*” (GODOY; ALMEIDA, 2017, p. 358).

Costa e Domingos (2019) ao discutir a relevância do currículo da matemática para os cursos STEM afirmam que apesar de ser relacionar a matemática com as ciências e tecnologia ser uma excelente estratégia de ensino, sendo, inclusive, o seu enfoque amplamente defendido pela comunidade científica, a sua efetivação não é uma tarefa fácil concretizar, uma vez que ainda há pouca investigação sobre metodologias que promovam a integração da matemática com as ciências, assim como é praticamente inexistente um modelo de ensino que englobe esta interface.

No que tange a influência dos professores nas escolhas de carreira dos estudantes STEM, considerando o resultado da questão B4 (que apresentou menor índice na Seção B, embora em intervalo de concordância moderada) cabe considerar o que afirmam Silva Munhoz e Melo-Silva (2011) ao defender que os professores, independente do conteúdo curricular que ministram, exercem uma influência considerável na elaboração dos projetos vocacionais de seus alunos, pois por meio seus comportamentos e atitudes, mesmo que indiretamente, são figuras importantes na formação e preparação dos jovens para a vida profissional.

Diante dessa constatação deve-se, então, repensar como um todo, as estratégias a serem devolvidas pela educação matemática e sobre o seu papel na formação de estudantes, tanto da educação básica quanto do ensino superior, pois além de um currículo relevante e integrado às temáticas STEM, a preparação e formação do professor de matemática capacitado à abordagem para este enfoque diferenciado de ensino deve, de igual maneira, ser amplamente discutida.

### **Considerações Finais**

Como visto ao longo deste artigo, o currículo da matemática possui grande relevância para os cursos STEM, tanto na educação básica quanto no Ensino Superior, sendo a sua importância reconhecida pelos estudantes dos cursos de graduação analisados. Diante dessa perspectiva cabe a reflexão acerca do potencial que o ensino da matemática tem em relação à sua contribuição para o desenvolvimento das competências e habilidades que graduandos STEM devem adquirir durante seu percurso acadêmico no Ensino Superior.

O fato é que em um mundo cada vez mais complexo, onde o sucesso é dirigido não só pelo que se sabe, mas também pelo que se faz com o conhecimento adquirido, o ensino com enfoque STEM tem por função capacitar os jovens a questionar, coletar, avaliar evidências e dar sentido às informações que são adquiridas no ambiente acadêmico (MOREIRA, 2018). Ao estudar a ciência, a tecnologia, a engenharia e a matemática de forma imbricada e aplicada às questões e problemas cotidianos, os estudantes adquirem habilidades para resolver problemas desafiadores, estando, assim, melhor preparados para atuarem no mercado de

trabalho e no mundo tecnológico do futuro.

Porém, é necessário que se reforce a necessidade de preparação dos professores para este cenário educacional iminente, bem como a revisão de práticas docentes ultrapassadas, que envolvem, em sua maioria, a repetição de conceitos, cálculos e exercícios. É necessário que se repense não apenas os currículos, mas principalmente as metodologias de ensino adotadas para transposição didática da matemática.

Quando aplicada ao Ensino Superior, deve-se rever a forma como as instituições de ensino e os professores de matemática estão preparando seus alunos ingressantes para enfrentar os cursos de graduação com o mínimo de compreensão e criticidade. Uma vez que trata-se de um cenário, que segundo Godoy e Almeida (2017) recebe estudantes que chegam a esta etapa acadêmica sem qualquer preparação para compreender os conceitos matemáticos da educação superior. Apesar de os estudantes reconhecerem a importância e a relevância da matemática para suas futuras atuações profissionais, ainda há um longo caminho para que a permanência deles em cursos STEM seja sobretudo efetiva, sobretudo em relação às mudanças educacionais necessárias no ensino da matemática.

## Referências

AZAMBUJA, C. R. J.; SILVEIRA, F. A. R.; GONÇALVES, N. S. Tecnologias síncronas e assíncronas no ensino de cálculo diferencial e integral. P. 225-244. In: CURY, H. N. (org.). **Disciplinas matemáticas em cursos superiores: reflexões, relatos, propostas**. P.41-62. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 32, n. 1, p. 25–40, 2011.

BØE, M. V.; *et al.* Participation in Science and Technology: Young people's achievement-related choices in late modern societies. **Participation in Science and Technology**, v. 47, n. 1, p. 1–36, 2011.

BØE, M. V. Science choices in Norwegian upper secondary school: What matters? **Science Education**, v. 96, n. 1, p. 1–20, 2012.

BREINER, J. M.; HARKNESS, S. S.; JOHNSON, C. C.; KOEHLER, C. M. What Is STEM? A Discussion About Conceptions of STEM in Education and Partnerships. **School Science and Mathematics**, v. 112, n. 1, p. 3–11, 2012.

CHAGAS, G. A. **A matemática no cotidiano**. UFSJ - Universidade Federal de São João Del-Rei (Monografia). 29 p. 2016.

COSTA, M. C.; DOMINGOS, A. Promover o ensino da matemática num contexto de formação profissional com STEM. **Educación Matemática**, v. 31, n. 1, p. 235–257, 2019.

CUNHA, C.P. A Importância da Matemática no Cotidiano. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Edição 04. Ano 02, Vol. 01. pp. 641-650, 2017.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática - Elo entre as tradições e a modernidade**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

ECCLES, J. S.; WIGFIELD, A. Motivational Beliefs, Values, and Goals. **Rev. Psychol**, v. 53, p. 109–132, 2002.

FARIA, E. T. O Professor e as Novas Tecnologias. In: ENRICONE, D. (Org.). **Ser Professor**. 4 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 57-72.

GESSER, V.; DIBELLO, L. Educação para Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática e as Relações com a Política de Avaliação em Larga Escala na Educação Básica. **Educação (UFSM)**, v. 1, n. 1, p. 81–94, 2016.

GODOY, E. V. **Currículo, cultura e educação matemática**. Campinas, SP: Papirus, 2015.

GODOY, E. V.; ALMEIDA, E. A evasão nos cursos de Engenharia e a sua relação com a Matemática: uma análise a partir do COBENGE. **Educação Matemática Debate**, v. 1, n. 3, p. 339–361, 2017.

GROENWALD, O.; NUNES, G. DA S. Currículo de matemática no ensino básico: a importância do desenvolvimento dos pensamentos de alto nível. **Relime**, v. 10, n. n.1, p. 97–116, 2007.

HENRIKSEN, E. K. Participation in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education: Presenting the Challenge and Introducing Project IRIS. In: HENRIKSEN, E. K.; DILLON, J.; RYDER, J. (Eds.). **Understanding Student Participation and Choice in Science and Technology Education**. New York; London: Springer Dordrecht Heidelberg, 2015. p. 1–15.

HENRIKSEN, E. K.; DILLON, J.; RYDER, J. **Understanding Student Participation and Choice in Science and Technology Education**. New York; London: Springer Dordrecht Heidelberg, 2015.

INEP. **Censo da Educação Superior 2017**: Divulgação dos principais resultados. Ministério da Educação. Brasil. 2018.

LELIS, M.; IMENSES, L. M. P. O ensino de matemática e a formação do cidadão. **Temas & Debates**. São Paulo: Atual e Scipione, ano 7, n. 05, 1994.

LYONS, T. *et al.* **Starting out in STEM: A study of young men and women in first year science, technology, engineering and mathematics courses**. University ed. New England, N.S.W, 2012.

LYONS, T.; QUINN, F. The importance of science fiction and other STEM-related mass media in young people's decisions to enroll in university STEM courses. STEM Education 2014 Conference. **Anais...** Vancouver, Canada: University of British, 2014.

LYONS, T.; QUINN, F. Understanding Declining Science Participation in Australia: A Systemic Perspective. In: HENRIKSEN, E. K.; DILLON, J.; RYDER, J. (Eds.). **Understanding Student Participation and Choice in Science and Technology Education**. New York; London: Springer Dordrecht Heidelberg, 2015. p. 153–168.

MALTA, I. Linguagem, leitura e matemática. In: CURY, H. N. (org.). **Disciplinas matemáticas em cursos superiores: reflexões, relatos, propostas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p.41-62.

MARCONI, M. DE A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7º ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

MONTEIRO, A.; MENDES, J. R. Saberes em práticas culturais: condutas e contra condutas no campo da Matemática e da Educação Matemática. **Horizontes**, v. 37, n. 1, p. 1–14, 2019.

MOREIRA, M. A. O ensino de STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) no século XXI. **RBECT**, v. 11, n. 2, p. 14–23, 2018.

OLGIN, C. DE A. **Critérios, possibilidades e desafios para o desenvolvimento de temáticas no currículo de matemática no Ensino Médio**. Tese (doutorado) Universidade Luterana do Brasil. 2015.

PACHECO, J. A. **Escritos Curriculares**. São Paulo: Editora Cortez, 2005.

PESENTE, I.; GROENWALD, C. L. O.; LLINARES, S. Olhar profissionalmente a sala de aula: demanda cognitiva de atividades matemáticas. VII Congresso Internacional de Matemática - CIEM. **Anais...** Canoas: ULBRA, 2017.

PONTE, J. P. *et al.* **Didáctica da Matemática**. Lisboa, 1997.

PUGLIESE, G. O. **Os modelos pedagógicos de ensino de ciências em dois programas educacionais baseados em STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics)**. Universidade Estadual de Campinas, 2017.



SÁNCHEZ MUNILLA, M. A ausência de mulheres nas carreiras STEM: um problema social e de gênero. **Revista AdolesCiência**, v. 5, n. 1, p. 12–22, 2018.

SANTALÓ, L. **La Matemática: Una filosofía y una técnica**. Barcelona: Ariel, 1994.

SCHULZ, R. A. STEM y Modelamiento Matemático. **Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática**, v. 11, n. 15, p. 291–317, 2016.

SILVA, C. S. DE S. DA. **Os jovens, as ciências e os desafios ambientais: opiniões, interesses e atitudes dos estudantes do ensino médio do município de Canoas/RS**. Tese (doutorado) Universidade Luterana do Brasil, 2019.

SILVA, C. S. DE S. DA; PROCHNOW, T. R.; PELLEGRINI, G. Z Generation Youth and Interest in Science. **Acta Scientiae**, v. 20, n. n.6, p. 1056–1070, 2018.

SILVA MUNHOZ, M. I.; MELO-SILVA, L. L. Educação para a Carreira: Concepções, desenvolvimento e possibilidades. **Revista Brasileira de Orientação Profissional**, v. 12, n. 1, p. 37–48, 2011.

ULRIKSEN, L.; MADSEN, L. M.; HOLMEGAARD, H. T. Why Do Students in STEM Higher Education Programmed Drop / Opt Out? – Explanations Offered from Research. In: HENRIKSEN, E. K.; DILLON, J.; RYDER, J. (Eds.). **Understanding Student Participation and Choice in Science and Technology Education**. New York; London: Springer Dordrecht Heidelberg, 2015. p. 203–217.

YOUNG, Michael F. D. Por que o conhecimento é importante para as escolas do século XXI? **Cadernos de Pesquisa**, v. 46, n 159, p.18-37. 2016.

**Recebido em: 10 de julho de 2019**  
**Aprovado em: 12 de setembro de 2019**