



**Caderno  
2**

**Matemática e suas Tecnologias**

# **DOCUMENTO CURRICULAR**

## **do Território do Tocantins**

### **Etapa Ensino Médio**



**TOCANTINS**  
GOVERNO DO ESTADO

SECRETARIA DA  
**EDUCAÇÃO**

Wanderlei Barbosa Castro  
**Governador do Estado do Tocantins**

Fábio Pereira Vaz  
**Secretário de Estado da Educação**

Markes Cristiana de Oliveira Santos  
**Superintendente de Educação Básica**

Celestina Maria Pereira de Souza  
**Diretora de Educação Básica**

Eliziane de Paula Silveira  
**Gerente de Ensino Médio**

**CONSELHO NACIONAL DE SECRETÁRIOS DE EDUCAÇÃO – CONSED**

Vitor de Angelo  
**Presidente do Conselho Nacional de Secretários de Educação**

**UNIÃO NACIONAL DOS DIRIGENTES MUNICIPAIS DE EDUCAÇÃO – UNDIME**

Luiz Miguel Martins Garcia  
**Presidente Nacional**

Francinete Ribeiro Ferreira  
**Presidente da UNDIME Tocantins**

**CONSELHO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DO TOCANTINS**

Evandro Borges Arantes  
**Presidente**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS**

Luís Eduardo Bovolato  
**Reitor**

**INSTITUTO FEDERAL DO TOCANTINS**

Antonio da Luz Júnior  
**Reitor**

**EQUIPE GESTORA PROBNCC**

Marcos Irondes Coelho de Oliveira  
**Coordenador Estadual de Currículo**

Schierley Régia Costa Colino de Sousa  
**Coordenadora de Etapa Curricular de Ensino Médio**

Fabrcia Neli Johann Martins  
Margarete Leber de Macedo  
Odalea Barbosa de Souza Sarmento  
**Articuladora(s) entre Etapas**

Sâmia Maria Carvalho de Macedo  
**Coordenadora da Área de Linguagens e suas Tecnologias**

Celestina Maria Pereira de Souza  
**Coordenadora da Área de Matemática e suas Tecnologias**

Tatiana Luiza Souza Coelho  
Maria de Lourdes Leôncio Macedo  
**Coordenadoras da Área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Wellington Rodrigues Fraga  
**Coordenador da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias**

Josiel Gomes dos Santos  
**Articulação de Itinerários Formativos Propedêuticos**

Maria Edilene Salviano de Oliveira  
**Articulação de Itinerários Formativos - EPT**

Danilo Pinheiro Guimarães  
**Consultor de Gestão e Colaboração - CONSED**

#### **EQUIPE DE REDAÇÃO PROBNCC**

Sâmia Maria Carvalho de Macedo  
**Coordenadora da Área de Linguagens e suas Tecnologias**

Alessandra de Oliveira Quirino Chiarione  
Antônio Adailton Silva  
Flávio Marinho de Souza Pinto  
Idelneides Ribeiro de Araújo Conceição  
Denise Sodré Dorjô  
Eliziane de Paula Silveira  
Mariana da Silva Neta  
Nádia Caroline Barbosa  
**Redatores da Área de Linguagens e suas Tecnologias**

Adriana dos Reis Martins - UFT  
Alessandra Eterna Paixão - Seduc  
Douglas dos Santos Silva - Seduc  
Heloísa Rehder Coelho Sobreira - Seduc  
Khalyl Souza Ribeiro - Seduc  
Reijiane Pereira dos Santos Stempien - Seduc  
Simone Santos Oliveira Rodrigues - Seduc  
Tháise Luciane Nardim - UFT  
**Colaboradores da Área de Linguagens e suas Tecnologias**

Celestina Maria Pereira de Souza – Seduc  
**Coordenadora da Área de Matemática e suas Tecnologias**

José Filho Ferreira Nobre – Matemática  
Sóstenes Cavalcante de Mendonça – Matemática  
**Redatores da Área de Matemática e suas Tecnologias**

Saulo Carvalho de Souza Timóteo – IFTO  
**Colaborador da Área de Matemática e suas Tecnologias**

Tatiana Luiza Souza Coelho  
Maria de Lourdes Leôncio Macedo  
**Coordenadoras da Área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Alcides do Nascimento Moreira – História  
Cláudio Carvalho Bento – Sociologia  
Jonara Lúcia Streit – História  
Lilian Moraes Mancini – Geografia  
Willian Costa de Medeiros – Filosofia  
**Redatores da Área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Ítalo Bruno Paiva Gonçalves  
Maria de Jesus Coelho Abreu – Seduc  
Nelma Maria Matias Pinheiro – Seduc  
Rafael Machado Santana – Seduc  
Wesliane Gonçalves de Souza  
**Colaboradores da Área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Wellington Rodrigues Fraga  
**Coordenador da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias**

Israel de Freitas Silva – Biologia  
Kelson Dias Gomes – Biologia  
Michael Monteiro Matos – Física  
Jaíra da Cunha Pedrosa – Química  
**Redatores da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias**

Aldeires de Sousa Alves  
Bruno Martins Siqueira  
Cibele Aparecida Martins de Toledo  
Oswaldo Bezerra Silva Junior  
**Colaboradores da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias**

Schierley Régia Costa Colino de Sousa  
**Coordenadora Geral da Elaboração do Documento Curricular do Território do Tocantins,  
Etapa Ensino Médio**

Alessandra de Oliveira Quirino Chiarione  
Antonio Miranda dos Santos  
Celestina Maria Pereira de Souza  
Eliziane de Paula Silveira  
Eliziete Viana Paixao

Fabrcia Neli Johann Martins  
Josiel Gomes dos Santos  
Julimria Barbosa Conceio  
Lda Maria Tomazi Fagundes  
Mrcia Cristina Mota Brasileiro  
Maria de Lourdes Leocio Macedo  
Maria do Socorro Silva  
Maria Edilene Salviano de Oliveira  
Nelma Maria Matias Pinheiro  
Paola Regina Martins Bruno  
Rosngela Rodrigues da Silva Moura  
Smia Maria Carvalho de Macedo  
Schierley Rgia Costa Colino de Sousa  
**Autores do Caderno 1 – Disposies Gerais**

Cristiane Mireile Bazzo de Pina  
Larissa Ribeiro de Santana  
Letcia Brito de Oliveira Suarte  
Markes Cristiana de Oliveira Santos  
Wellington Rodrigues Fraga  
**Colaboradores do Caderno 1 – Disposies Gerais**

Eliziane de Paula Silveira  
Smia Maria Carvalho de Macedo  
Schierley Rgia Costa Colino de Sousa  
**Autores da Apresentao do Caderno 2 – Formao Geral Bsica**

Alessandra de Oliveira Quirino Chiarione  
Antnio Adailton Silva  
Flvio Marinho de Souza Pinto  
Idelneides Ribeiro de Arajo Conceio  
Denise Sodr Dorrj  
Eliziane de Paula Silveira  
Mariana da Silva Neta  
Ndia Caroline Barbosa  
Smia Maria Carvalho de Macedo  
**Autores do Caderno 2 – Formao Geral Bsica**  
**rea de Linguagens e suas Tecnologias**

Adriana dos Reis Martins  
Alessandra Eterna Paixo  
Douglas dos Santos Silva  
Heloisa Rehder Coelho Sobreira  
Khalyl Souza Ribeiro  
Rejjiane Pereira dos Santos Stempien  
Simone Santos Oliveira Rodrigues  
Thaise Luciane Nardim  
**Colaboradores do Caderno 2 – Formao Geral Bsica**  
**rea de Linguagens e suas Tecnologias**

Celestina Maria Pereira de Souza – Seduc  
Jos Filho Ferreira Nobre – Matemtica

Sóstenes Cavalcante de Mendonça – Matemática  
Autores do Caderno 2 – Formação Geral Básica  
**Área de Matemática e suas Tecnologias**

Saulo Carvalho de Souza Timóteo – IFTO  
**Colaborador do Caderno 2 – Formação Geral Básica**  
**Área de Matemática e suas Tecnologias**

Alcides do Nascimento Moreira  
Cláudio Carvalho Bento  
Jonara Lúcia Streit  
Lilian Moraes Mancini  
Maria de Lourdes Leôncio Macedo  
Tatiana Luiza Souza Coelho  
Willian Costa de Medeiros

**Autores do Caderno 2 – Formação Geral Básica**  
**Área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Eduardo Ribeiro Gonçalves  
Douglas Souza dos Santos  
Nelma Maria Matias Pinheiro  
Rafael Machado Santana  
Wesliane Gonçalves de Souza

**Colaboradores do Caderno 2 – Formação Geral Básica**  
**Área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Israel de Freitas Silva  
Jaíra da Cunha Pedrosa  
Kelson Dias Gomes  
Michael Monteiro Matos  
Wellington Rodrigues Fraga

**Autores do Caderno 2 – Formação Geral Básica**  
**Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias**

Aldeires de Sousa Alves  
Bruno Martins Siqueira  
Cibele Aparecida Martins de Toledo  
Oswaldo Bezerra Silva Junior

**Colaboradores do Caderno 2 – Formação Geral Básica**  
**Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias**

Josiel Gomes dos Santos  
Sâmia Maria Carvalho de Macedo  
Schierley Régia Costa Colino de Sousa

**Autores da Apresentação do Caderno 3**  
**Itinerários Formativos – Trilhas de Aprofundamento**

Alessandra de Oliveira Quirino Chiarione  
Antônio Adailton Silva  
Flávio Marinho de Souza Pinto  
Idelneides Ribeiro de Araújo Conceição  
Eliziane de Paula Silveira

Mariana da Silva Neta  
Nádia Caroline Barbosa  
Sâmia Maria Carvalho de Macedo  
**Autores do Caderno 3 – Trilhas de Aprofundamento**  
**Área de Linguagens e suas Tecnologias**

Adriana dos Reis Martins  
Alessandra Eterna Paixão  
Douglas dos Santos Silva  
Heloísa Rehder Coelho Sobreira  
Khalyl Souza Ribeiro  
Reijiane Pereira dos Santos Stempien  
Tháise Luciane Nardim  
**Colaboradores do Caderno 3 – Trilhas de Aprofundamento**  
**Área de Linguagens e suas Tecnologias**

Celestina Maria Pereira de Souza  
José Filho Ferreira Nobre  
Nelma Maria Matias Pinheiro  
Saulo Carvalho de Souza Timóteo  
Sóstenes Cavalcante de Mendonça  
**Autores do Caderno 3 – Trilhas de Aprofundamento**  
**Área de Matemática e suas Tecnologias**

Lilian Aparecida Carneiro Souza  
**Colaboradoras do Caderno 3 – Trilhas de Aprofundamento**  
**Área de Matemática e suas Tecnologias**

Alcides do Nascimento Moreira  
Cláudio Carvalho Bento  
Jonara Lúcia Streit  
Lilian Moraes Mancini  
Maria de Lourdes Leôncio Macedo  
Nelma Maria Matias Pinheiro  
Willian Costa de Medeiros  
**Autores do Caderno 3 – Trilhas de Aprofundamento**  
**Área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Rafael Machado Santana  
Wesliane Gonçalves de Souza  
**Colaboradores do Caderno 3 – Trilhas de Aprofundamento**  
**Área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Israel de Freitas Silva  
Jaíra da Cunha Pedrosa  
Kelson Dias Gomes  
Michael Monteiro Matos  
Wellington Rodrigues Fraga  
**Autores do Caderno 3 – Trilhas de Aprofundamento**  
**Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias**

Aldeires de Sousa Alves  
Bruno Martins Siqueira  
Cibele Aparecida Martins de Toledo  
Oswaldo Bezerra Silva Junior

**Colaboradores do Caderno 3 – Trilhas de Aprofundamento  
Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias**

Eliziane de Paula Silveira  
Laurita Maria Pereira Lauria Veloso Gerbis  
Márcia Cristina Mota Brasileiro  
Nelma Maria Matias Pinheiro  
Sâmia Maria Carvalho de Macedo  
Schierley Régia Costa Colino de Sousa

**Autores do Caderno 4 – Eletivas e Projeto de Vida**

Ana Clara Abrantes Simões  
Ana Paula de Sousa Barbosa  
Ires Pereira Leitão Alves  
Markenath Dias dos Santos  
Neusilene Parente Correia Pinto  
Sulavone Aquino Mota Ries

**Colaboradores do Caderno 4 – Eletivas e Projeto de Vida**

Josiel Gomes dos Santos  
Maria Edilene Salviano de Oliveira

**Autores do caderno 5 – Documento Orientador do Itinerário  
Formativo da Formação Técnica e Profissional**

Adriana de Brito Quirino  
Alessandra de Oliveira Quirino Chiarione  
Antônio Adailton Silva  
Brenna Ferreira Saminez  
Claudia Regina dos Santos  
Eliziane de Paula Silveira  
Glauce Golçalves da Silva Gomes  
Ítalo Bruno Paiva Gonçalves  
Leila Alves Pinheiro  
Lilian Aparecida Carneiro Souza  
Lucineide Maria Lima de Holanda  
Julimária Barbosa Conceição  
Maria Socorro da Silva  
Mariana Silva Neta  
Rosângela Maria Medeiros Souza  
Sâmia Maria Carvalho de Macedo  
Schierley Régia Costa Colino de Sousa  
Valcelir Borges da Silva

**Revisão Textual**

Ronnayb Lima de Sousa  
Wellington Rodrigues Fraga  
**Projeto Gráfico e Diagramação**



**Aprovação do Documento Curricular do Território do Tocantins, Etapa Ensino Médio pelo Conselho Estadual de Educação – Dezembro/2021.**

**Homologação do Documento Curricular do Território do Tocantins, Etapa Ensino Médio pelo Conselho Estadual de Educação – Resolução N° 169 de 20 de dezembro de 2022.**

## SUMÁRIO

1. Panorama e visão .....	11
2. Os Jovens, a Matemática e suas Tecnologias .....	14
3. O Documento Curricular do Tocantins e a BNCC.....	16
4. O componente Matemática e suas Tecnologias .....	17
4.1 Números.....	17
4.2 Álgebra .....	18
4.3 Geometria .....	18
4.4 Grandezas e Medidas.....	19
4.5 Probabilidade e Estatística.....	19
5. As Competências Específicas da área de Matemática E SUAS TECNOLOGIAS para o Ensino Médio.....	21
6. Os Objetos de Conhecimento.....	25
7. As Habilidades e os Objetos de Conhecimento a elas relacionados.....	26
8. A Avaliação no Processo de Ensino e Aprendizagem .....	27
9. Orientações para o planejamento interdisciplinar.....	30
10. O planejamento com os temas transversais.....	33
11. Temas que as habilidades não mencionam.....	37
12. O uso de tecnologias no ensino de Matemática .....	39
12.1 As Unidades Temáticas, a Tecnologia e o Trabalho.....	41
13. Referências.....	47

## 1. PANORAMA E VISÃO

Para entendermos a matemática como ciência é necessário compreender que, desde os tempos primordiais da história humana, o homem e a natureza mantinham uma relação simbiótica, em que a interação era de complementação e de subsistência. O ser humano tinha tudo o que precisava e quase nada era preciso ser produzido. O meio natural era suficiente para suprir todas as suas necessidades e anseios humanos e nesse sentido a matemática, como nós a conhecemos hoje, não era útil, devido a não aplicabilidade nos eventos cotidianos. Não havia necessidade de aplicação de conhecimentos teóricos sobre quantidades.

Dando um salto no tempo, vemos o ser humano sentindo a necessidade de transformar o ambiente natural para que seus anseios fossem satisfeitos. Somente a natureza não é mais suficiente para proporcionar tudo o que a mente procura. Nascem então os **espaços pouco modificados**: uma árvore cortada, uma pedra lapidada em um formato mais ajustável às necessidades do momento, um poço para retirar água, uma lança para a caça, uma casa, etc. Pode-se dizer que nesses espaços pouco modificados, iniciou-se o princípio do conhecimento matemático na forma de raciocínio lógico involuntário, desprezioso de estruturação ou organização. Pensamentos do tipo “lanças com pontas mais afiadas são mais eficientes, então vou afiar todas as lanças”, são exemplos de uso do raciocínio lógico prático, precursor do raciocínio lógico matemático.

Um pouco mais além em nossa história, vemos um homem que não se satisfaz apenas com o natural e com poucas modificações. Ele percebe que pode projetar, construir e reconstruir. Nessa fase a matemática já é fundamental, pois proporciona ferramentas conceituais e procedimentais muito úteis para dar cabo a todos os pensamentos e desejos de mudanças no ambiente.

Estamos vivendo em um **Espaço muito modificado**, onde, para manter o nível das transformações existentes e o alto padrão das necessidades humanas, a matemática

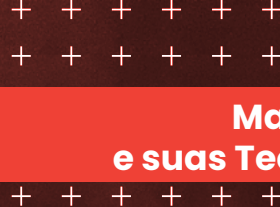
se tornou quase tão imprescindível quanto o ar que respiramos. Ela possibilitou o surgimento de construções modernas, computadores, celulares, automóveis, aviões, internet, satélites, eletricidade, televisores, entre outros.

De agora em diante, deve-se ao máximo, tentar fazer com que os jovens aprendizes percebam que o mundo que modificamos para satisfazer nossas necessidades e desejos não está assentado só sob saberes matemáticos básicos, mas também sob conquistas avançadas e, portanto, é preciso que as novas gerações saibam que essa herança intelectual lhes pertence e que é preciso gerenciar esse conhecimento adquirido e acumulado, de forma a garantir que esse formato atual de mundo continue a prosperar. Superando assim, os desafios da atualidade e trazendo unidade entre os seres humanos e o restante do meio ambiente em que vivemos.

No século XXI, a Matemática é vista assim: **imprescindível, indispensável, pilar do desenvolvimento e interdisciplinar**. Naturalmente, no Estado do Tocantins, devemos manter essa visão que nos caracterizará como atuantes no exercício de produzir conhecimento, progresso e bem estar social. Portanto, é necessário continuar ensinando os jovens de modo a garantir o fluxo de desenvolvimento esperado para o presente século.

O Estado do Tocantins já possuiu documentos orientadores tais como: **Referencial Curricular 2009, Proposta Curricular do Ensino Médio, Documento Referência para Elaboração dos Planos de Ensino/2018** que serviram de guia para o trabalho pedagógico nas unidades escolares durante muito tempo. No entanto, nenhum deles tinha a força suporte composta pelos Planos Nacional de Educação (PNE) e Plano Estadual de educação (PEE) bem como a força de uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) jovem e cheia de perspectiva inovadora que atua como força de lei.

A realidade do **Documento Curricular do Território do Tocantins, Etapa Educação Infantil e Ensino Fundamental** condiciona a construção deste Documento Curricular



do Território do Tocantins, Etapa Ensino Médio (DCT - TO, Etapa Ensino Médio) que suprirá as necessidades básicas dos docentes nas unidades escolares com relação ao seu fazer pedagógico. Assentado solidamente sobre os documentos PNE, BNCC e PEE supracitados, o DCT - TO, Etapa Ensino Médio, será o primeiro documento educacional realmente forte que direciona o Novo Ensino Médio no Tocantins.

Como etapa de muita importância para a consolidação e aperfeiçoamento do aprendizado dos jovens estudantes, o Ensino Médio no Estado do Tocantins deverá ter um currículo da Área de Matemática e suas Tecnologias que satisfaça as necessidades de todo o território, contemplando culturas e etnias, preservando a liberdade e apresentando garantias de que, ao final do processo educacional básico serão desenvolvidas as competências e habilidades inerentes ao desenvolvimento de cidadãos críticos, conscientes e efetivamente produtivos. O DCT - TO, Etapa Ensino Médio, da Área de Matemática e suas Tecnologias contribui para a consolidação do novo currículo no sistema de ensino do Tocantins.

## 2. OS JOVENS, A MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Ao longo da história da educação, tendo a escola como meio de produção do conhecimento sistematizado, a matemática tem sido considerada um conhecimento restrito a poucos que conseguem compreendê-la e quase todos dessa geração compartilham esse mesmo sentimento. A temática do momento se chama “Mudança”: mudança de conceitos, de hábitos educacionais e de protagonistas. O tempo é de convidar os jovens para a ação, para participarem mais ativamente da construção de um futuro que será deles, mais do que da geração adulta que está na liderança da escola, do município e do estado. A juventude é cheia de energia, de ideias e de sonhos que precisam e devem se concretizar. Em sua imaturidade, a maioria dos jovens estudantes precisa de estímulos para persistir na luta por um caminho melhor e de uma escola que se preocupe com eles e que os ajude a estruturar suas metas a curto, médio e longo prazo a fim de chegar aonde sonhou. Portanto, a escola contribuirá com uma parte do auxílio que esses jovens e suas famílias precisam para seguir em frente com qualidade de vida de protagonismo.

Com a nova proposta do Ensino Médio, tornando-o mais atrativo e útil, espera-se conseguir fazer esse chamamento da **Juventude tocantinense** para essa nova realidade: **o jovem como o autor e protagonista de seu futuro**.

Observando as políticas públicas vigentes no momento, tal como a lei 10.097/2000, que regulamenta a contratação de jovens para o mercado de trabalho em seu artigo 1º, que define um contrato de aprendizagem como sendo:

“o contrato de trabalho especial, ajustado por escrito e por prazo determinado, em que o empregador se compromete a assegurar ao maior de quatorze e menor de dezoito anos, inscrito em programa de aprendizagem, formação técnico-profissional metódica, compatível com o seu desenvolvimento físico, moral e psicológico, e o aprendiz, a executar, com zelo e diligência, as tarefas necessárias a essa formação”.

A nova proposta para o Ensino Médio traz justamente essa visão de que o jovem estudante possa ser uma força que adentre no mercado de trabalho com suas ideias inovadoras, visto que isso é possível, mesmo antes de concluir esta etapa através de políticas públicas voltadas para inserção do jovem no mercado de trabalho.

Os **jovens** demonstram que são capazes de dominar a **tecnologia digital** e é nesse momento que a escola tem a oportunidade de reverter todo aquele preconceito sobre a matemática. Unindo o ensino e as tecnologias digitais que podem ser acessadas por estudantes e professores, a escola terá mais chance de contribuir com o letramento matemático dos jovens em níveis aceitáveis pela escola, mercado, estado, nação e pelo mundo e estará cumprindo sua função.

As habilidades da Área de Matemática e suas Tecnologias propostas na BNCC, em sua totalidade, permitem que sejam usadas tecnologias modernas para seu ensino e este documento, cuja função é contribuir para a estruturação dos currículos em todo o território tocantinense, leva em conta o fato de que o futuro está apoiado no tripé cujas bases são os jovens, as tecnologias e o trabalho e, portanto, vale a pena investir nessa base potencializando o ensino de matemática.

A Área de Matemática e suas Tecnologias para a etapa do Ensino Médio tem como objetivo apresentar o componente curricular **Matemática** como sendo um conjunto de saberes colocados a serviço de outras áreas do conhecimento e, assim, colaborar para a formação integral do estudante tocantinense, que busca não apenas um diploma, mas também um trabalho que possa lhe trazer dignidade e esperança. Nesta perspectiva, é importante criar estratégias para o ensino dos conceitos e procedimentos matemáticos necessários para que o desenvolvimento das habilidades previstas efetivamente aconteça e os **jovens tocantinenses** terminem a etapa do Ensino Médio com **competência para o trabalho** e para continuar se desenvolvendo, ao ingressar em uma instituição de ensino superior.

### 3. O DOCUMENTO CURRICULAR DO TOCANTINS E A BNCC

O Documento Curricular do Estado do Tocantins para o Ensino Médio é um reflexo das proposições da Base Nacional Comum Curricular, na qual o **letramento matemático** é definido como:

“as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas”.

O Novo Ensino Médio, projetado para influenciar de forma segura e objetiva o futuro dos estudantes, oferece possibilidades de mudanças no currículo e com isso, tornar o jovem um protagonista em seu processo formativo. Nesse novo formato, o componente curricular de Matemática ganha uma nova expectativa de aprendizado, visto que se espera uma grande reviravolta na arte de ensinar e aprender, usando tecnologias disponíveis e implementando as maneiras de transmitir e compreender os tópicos matemáticos, com foco no desenvolvimento de competências e habilidades.

Assim, o currículo do Ensino Médio do Tocantins será estruturado de modo a cumprir o seu papel de produzir o letramento matemático nos estudantes preparando-os para o exercício da cidadania e para o trabalho.



## 4. O COMPONENTE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Para uma melhor organização dos temas dentro da Área de Matemática e suas Tecnologias, a BNCC traz a ideia de Unidades Temáticas. Estas se justificam pelo fato de que existem muitos saberes e procedimentos que possuem o mesmo princípio. Desta forma, a organização curricular da Área de Matemática e suas Tecnologias são: **Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística**. Os próximos parágrafos trarão uma síntese de cada uma delas.

### 4.1 Números

Desde os primórdios das civilizações, os seres humanos utilizam os números para registrar quantidades de diversas grandezas do dia a dia. A partir da descoberta da ideia do sucessor, iniciou-se uma bem sucedida sequenciação e estruturação da teoria dos números, gerando os conjuntos numéricos conhecidos: Naturais, Inteiros, Racionais, Irracionais, Reais e Complexos. Este conhecimento matemático produzido pela humanidade precisa ser contemplado no currículo escolar, garantindo a difusão do conhecimento para as gerações futuras.

Nesta unidade, os estudantes deverão continuar desenvolvendo as habilidades que iniciaram em seus primeiros anos na escola. Devem conhecer todos os conjuntos numéricos e suas características particulares, bem como utilizar os números para representar medidas e desenvolver habilidades com as seis operações básicas. Também se espera que, ao estudarem os objetos de conhecimento elencados nesta unidade, sejam desenvolvidas habilidades de contagem, representação e argumentação de modo que, ao concluírem o Ensino Médio, os estudantes tenham competência para lidarem com as situações reais que a eles se apresentarem e que venham a requerer os conhecimentos básicos a respeito dos números, suas operações e aplicações.

## 4.2 Álgebra

Em matemática precisamos ter conhecimento de um conjunto de técnicas que permite a resolução de problemas. A primeira é a leitura, sem a qual as próximas etapas do processo ficam comprometidas. A segunda é a equalização dos problemas, isto é, a definição da incógnita ou das variáveis e a reescrita em linguagem matemática. A terceira é a análise e a resolução da equação ou função resultante. A quarta é a validação da resposta encontrada que será a resposta do problema ou levará a ela.

Por isto, esta unidade é extremamente importante e, ao estudar os temas a ela relacionados, os estudantes deverão desenvolver habilidades que possibilitem a migração do raciocínio exclusivamente numérico para o raciocínio algébrico e, com isso, lançar mão de um variado acervo de estratégias de cálculo e abstração que poderão ser empregados na resolução de problemas. São com os temas desta unidade que os estudantes desenvolverão as habilidades de generalização de soluções, através dos conceitos de incógnita, variável e função, podendo assim resolver uma família de problemas em vez de um problema apenas. Entenderão a ideia de equivalência de expressões algébricas e utilizarão isto para resolverem problemas que possam ser modelados por igualdades ou desigualdades.

## 4.3 Geometria

Os temas elencados para esta unidade deverão proporcionar aos estudantes o desenvolvimento de habilidades que os capacitem a fazerem uma leitura de mundo, crítica e conscientemente, no que diz respeito às várias formas geométricas nele existentes. Deverão diferenciar essas formas não apenas pelo aspecto visual, mas também pelas características e propriedades a elas relacionadas. O contexto geométrico é estruturado sobre três dimensões. Na primeira dimensão, os estudantes desenvolverão habilidades relacionadas a ideias lineares envolvendo pontos,

segmentos, medidas e deslocamentos sobre uma única reta. Na segunda, os estudantes desenvolverão habilidades que os permitam raciocinar sobre um plano, podendo assim ampliar as possibilidades e obter conhecimentos sobre polígonos, círculos, retas e ângulos. Na terceira, desenvolverão habilidades relacionadas ao espaço e todas as formas geométricas nele possíveis, aumentando de modo substancial as possibilidades de aplicações no mundo prático e cotidiano através dos poliedros, corpos redondos, curvas ou construções complexas como modelagem de peças para as indústrias em geral. As habilidades de reconhecimento, caracterização e construção são amplamente trabalhadas nesta unidade de modo que os estudantes possam enxergar a matemática em todos os ambientes.

#### **4.4 Grandezas e Medidas**

Vivemos rodeados de seres, objetos, formas, substâncias, construções, tecnologias e energias. Os estudantes perceberão que tudo ou quase tudo que está ao seu redor pode ser quantificado e essa quantidade pode ser expressa por um número e uma unidade de medida adequada. Sendo assim, com os temas desta unidade os estudantes desenvolverão habilidades que possibilitem o domínio e utilização do sistema internacional de medidas, bem como sistemas não oficiais. Também desenvolverão habilidades relativas à compreensão de como ocorrem às variações de uma grandeza em função de outra, se de modo proporcional ou não, e aplicar essas habilidades na resolução de problemas significativos e atuais. Além de identificar a geração de grandezas compostas a partir de grandezas primárias, tais como velocidade, consumo energético, impostos, densidade, entre outras de forma que percebam a interdependência entre muitas grandezas e utilize este conhecimento na sua vida cotidiana.

#### **4.5 Probabilidade e Estatística**

Esta unidade temática surge com uma inovação no currículo de matemática desde o primeiro ano do Ensino Fundamental, sendo que no Ensino Médio os estudantes irão consolidar os conceitos já iniciados quanto à coleta e interpretação de dados, além de introduzir conceitos como variância e desvio padrão, novos tipos de gráficos como o de ramo-e-folhas, desenvolvendo habilidades que permitam coletar dados, organizar, analisar e expor os resultados de uma pesquisa de forma eficiente, oferecendo suporte para uma tomada de decisão inteligente. Também devem ser desenvolvidas habilidades referentes à análise de fenômenos aleatórios, fazendo com que os jovens sejam capazes de calcular probabilidades de um evento e assim, possam agir de modo crítico, fazer julgamentos e tomar decisões fundamentadas em análise de dados ou análise probabilística.

## 5. AS COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DA ÁREA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO MÉDIO

A Área de Matemática e suas Tecnologias diferencia-se das demais áreas de conhecimento definidas na BNCC, pois é a única que possui apenas um componente curricular. Neste sentido, as competências específicas da Área de Matemática e suas Tecnologias também são as competências específicas do componente Matemática. Tal fato indica que essas competências sugerem o ponto mais alto no letramento matemático ao nível de Ensino Médio e nortearão as construções dos currículos de matemática no estado do Tocantins. Assim, para que se alcance a competência na Área de Matemática e suas Tecnologias,

“... os estudantes devem desenvolver habilidades relativas aos processos de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas. Para tanto, eles devem mobilizar seu modo próprio de raciocinar, representar, comunicar, argumentar e, com base em discussões e validações conjuntas, aprender conceitos e desenvolver representações e procedimentos cada vez mais sofisticados.”

As cinco competências específicas de matemática para o Ensino Médio são:

- 1) Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.
- 2) Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.
- 3) Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando

a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

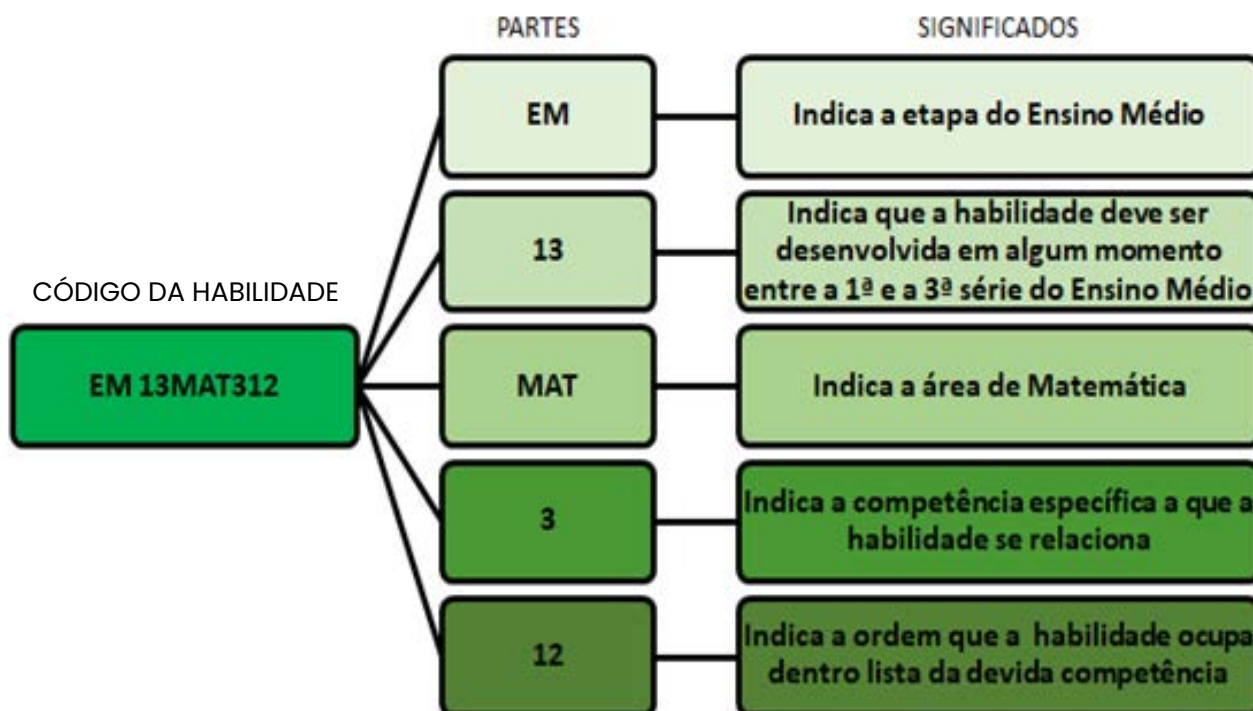
4) Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.

5) Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.

Nesta mesma perspectiva, as habilidades da Área de Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Médio têm como foco a *“consolidação, a ampliação e o aprofundamento das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental”*. Para tanto, os currículos devem inter-relacionar *“os conhecimentos já explorados na etapa anterior, a fim de possibilitar que os estudantes construam uma visão mais integrada da Matemática na expectativa de sua aplicação à realidade”*.(BNCC, 2018).

As habilidades propostas na BNCC para o Ensino Médio foram pensadas para o ciclo inteiro e não para alguma das séries em específico, o que garante maior flexibilidade do currículo, possibilitando a retomada das sequências de aprendizagens, eliminando as lacunas formadas nas etapas anteriores.

Para facilitar o trabalho do professor, tanto a BNCC quanto este documento, apresenta as habilidades caracterizadas por um código alfanumérico, cujas subdivisões possuem um significado específico, como mostra o infográfico a seguir.



Além do código alfanumérico, “As habilidades expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos alunos nos diferentes contextos escolares. Para tanto, elas são descritas de acordo com uma determinada estrutura”. (BNCC, 2018).

A estrutura mencionada no fragmento acima contém três partes, sendo elas:

- a) Verbo:** que explicita(m) o(s) processo(s) cognitivo(s) envolvido(s) na habilidade.
- b) Complemento:** que explicita o(s) objeto(s) de conhecimento mobilizado(s) na habilidade.
- c) Modificadores:** que explicitam o contexto e/ou uma maior especificação da aprendizagem esperada.

Tal estrutura é explorada e melhor explicada no infográfico a seguir:

**(EM13MAT315) Investigar e registrar, por meio de um fluxograma, quando possível, um algoritmo que resolve um problema.**





## 6. OS OBJETOS DE CONHECIMENTO

Neste momento histórico, em que efetivamente o Brasil possui uma Base Nacional Comum Curricular, é preciso que as novas nomenclaturas sejam interiorizadas e preenchidas de significados.

A BNCC diz que,

“Essas habilidades estão relacionadas a diferentes objetos de conhecimento, aqui entendidos como conteúdos, conceitos e processos, que, por sua vez, são organizados em unidades temáticas. Com base nos recentes documentos curriculares brasileiros, a BNCC leva em conta que os diferentes campos que compõem a Matemática reúnem um conjunto de ideias fundamentais que produzem articulações entre eles: equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação. Essas ideias fundamentais são importantes para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos e devem se converter, na escola, em objetos de conhecimento”. (BNCC, 2018)

O trecho acima esclarece o significado de Objetos de Conhecimento, indicando que não são apenas conteúdos, como afirmavam os documentos orientadores publicados anteriormente. Agora temos agregados **conceitos e processos**. Temos implícita também a ideia de que novos processos podem ser inseridos no contexto escolar, visando concretizar o desenvolvimento de habilidades previstas na BNCC.

Respeitados os Objetos de Conhecimento tradicionais do currículo, que já mostraram sua importância para o desenvolvimento das sociedades, o Tocantins deve inserir aqueles que dizem respeito a características regionais que promovem a compreensão, conhecimento, cultura e o crescimento de seu povo.

## 7. AS HABILIDADES E OS OBJETOS DE CONHECIMENTO A ELAS RELACIONADOS

Cada uma das habilidades listadas no Documento Curricular é importante para determinada área dos projetos de vida dos jovens estudantes e para desenvolvê-las, eles precisam de orientações, direcionamentos e modelos que possam seguir, a fim de que se tornem efetivamente competentes.

No processo de construção das competências, o professor é essencial, visto que desempenha papel primordial na história de todos os jovens que precisam de um suporte seguro que direcione o seu trabalho na escola. Visando subsidiar e nortear os trabalhos educacionais diretamente na sala de aula, este documento relaciona, competências e habilidades da Área de Matemática e suas Tecnologias, na tabela (Anexo), com sugestões de objetos de conhecimento que podem contribuir no desenvolvimento das habilidades propostas pela BNCC.

Contudo, outros objetos de conhecimento podem e devem ser acrescidos ao elenco proposto, na medida que o professor julgar necessário e pertinente ao sucesso dos estudantes.

## 8. A AVALIAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Com o desenvolvimento da tecnologia e o alcance das inovações, o conhecimento se propaga de forma rápida e cobre toda a extensão do globo terrestre em questão de segundos sem a necessidade de um ambiente específico de aprendizagem. A escola, que é a instituição responsável pela educação formal dos estudantes, precisa se reafirmar como uma fonte de mediação atual e dinâmica. Em face das muitas possibilidades, podemos obter conhecimento através de vários tipos de canais e quando o obtemos por meios não formais de ensino, o próprio favorecido faz sua autoavaliação para ver se atingiu o objetivo que havia proposto com a ação de buscar novos saberes. A avaliação é um processo inerente ao aprendizado e, em todos os ambientes que o promovem, é imprescindível avaliar o nível alcançado. Quando se trata da escola, que é um ambiente formal de ensino, faz-se necessário que haja instrumentos avaliativos que sejam eficazes e capazes de mensurar os índices de aprendizagem do estudante, de ensinagem do professor e de eficiência do sistema educacional.

Não há mudanças significativas em um sistema educacional que não passa periodicamente por processos avaliativos de boa qualidade, que forneçam dados seguros sobre os parâmetros mais importantes do trabalho escolar. Assim sendo, não se pode pensar em novos rumos para o Ensino Médio formal no Estado do Tocantins sem pensar também em uma renovação nos processos de avaliação escolar.

As habilidades propostas na BNCC e contidas neste documento são, no momento, o início do processo de ensinagem e deve ser também o início do processo avaliativo. Visto que o professor sabe aonde o estudante deve chegar ao participar de suas aulas, esse deve confeccionar seus instrumentos avaliativos com vistas a verificar se sua metodologia foi eficaz para compartilhar o conhecimento e proporcionar o desenvolvimento das habilidades previstas. Neste sentido, as habilidades são o norte

para o estabelecimento de que tipo de instrumento avaliativo deve-se lançar mão. Há então a necessidade de que os profissionais do magistério se deem ao treinamento de construir avaliações baseadas em habilidades, pois de outro modo, não serão alcançados os objetivos propostos com a reformulação do currículo de matemática no Estado do Tocantins.

O processo avaliativo da BNCC, 2018, menciona que é responsabilidade das instituições de ensino formais e de seu currículo “construir e aplicar procedimentos de avaliação formativa de processo ou de resultado que levem em conta os contextos e as condições de aprendizagem, tomando tais registros como referência para melhorar o desempenho da escola, dos professores e dos alunos”

Não é papel da BNCC ou do Documento Curricular do Tocantins etapa Ensino Médio propor um modelo específico para avaliação escolar. O processo avaliativo é um ato bem particularizado de cada unidade escolar, pois deve estar em consonância com a proposta pedagógica utilizada nas aulas. No entanto, a comunidade escolar deve estar ciente de que faz parte de um sistema amplo e a etapa avaliativa é parte fundamental no processo educacional. Portanto, cabe às equipes diretiva e pedagógica das unidades de ensino construir seus instrumentos avaliativos com foco nas habilidades a serem desenvolvidas. No centro do processo avaliativo, estão os estudantes que precisam saber com muita antecedência por quais critérios avaliativos passarão e os professores que precisam saber aonde querem levar seus estudantes e quais resultados são esperados.

Munido de sua experiência, o professor deverá perceber que cada habilidade proposta neste documento requer um conjunto bem definido de itens avaliativos e estes devem ser claros e específicos para tal habilidade. A esse respeito, no ato de confeccionar o instrumento, o professor deve ser original, reflexivo e inteiramente focado no tipo de aula que ministrou, evitando usar itens que já estão prontos e que podem não ser eficientes para o momento em questão, devido a dois fatores: 1) o item pode conter termos que

não foram mencionados durante as aulas. 2) o item pode não conter termos que são importantes para que o estudante consiga chegar aos resultados esperados.

Além disso, há de se perceber que há a necessidade de tipos diferentes de instrumentos que respeitem a estrutura das habilidades propostas, visto que as mesmas podem requerer ações bem distintas como é o caso das habilidades:

(EM13MAT302) Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT201) Propor ou participar de ações adequadas às demandas da região, preferencialmente para sua comunidade, envolvendo medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa. (BNCC, 2018)

Enquanto a primeira tem a ver com uma ação metodológica e cognitiva, a segunda tem a ver com atitudes na vida prática e cotidiana. Um item que avalia a primeira não serve para avaliar a segunda, pois uma é procedimental e a outra é atitudinal. Em face da variedade de habilidades que a BNCC propõe, podemos utilizar três tipos de avaliação:

- 1) Conceitual**, relacionada aos conceitos, definições e características.
- 2) Procedimental**, relacionada ao saber fazer.
- 3) Atitudinal**, Relacionada ao porquê, quando posso e devo fazer?

Ressalta-se que o êxito do desenvolvimento do processo avaliativo dependerá do trabalho minucioso do professor no ato do planejamento, identificando os instrumentos avaliativos adequados a cada habilidade conforme sua natureza de desenvolver conceitos, procedimentos ou atitudes comportamentais em nossos jovens.

Por esses motivos, faz-se necessário, se possível, construir o instrumento avaliativo antes de ministrar as aulas, pois assim o professor conseguirá direcionar seus estudantes para o fim que planejou.

## 9. ORIENTAÇÕES PARA O PLANEJAMENTO INTERDISCIPLINAR

A matemática é uma área de estudo fantástica e se posiciona como uma base segura sobre a qual as outras ciências se apoiam para direcionar seus estudos e validar seus resultados. Com a separação do conhecimento em disciplinas escolares, houve uma aparente desconexão entre as áreas de tal modo que os estudantes podem pensar que não há relação clara entre elas. Por isso, faz-se necessário que o ambiente escolar traga de volta essa ligação que jamais deveria ter sido quebrada.

Todas as áreas necessitam, em algum momento, da estrutura e da linguagem universal que a matemática possui. É muito importante garantir o desenvolvimento de um trabalho articulado entre as áreas de conhecimento, de forma que os estudantes percebam que não existe conhecimento isolado, e que de alguma forma todos se conectam e permeiam o nosso dia a dia.

Para tanto, os professores precisam construir momentos de planejamento coletivo, em que existam trocas de conhecimento e elaboração de material comum, seja em forma de projetos ou simplesmente aulas do cotidiano, mas que tratem dos objetos de conhecimento comuns às áreas envolvidas. Identificar as habilidades que possuem algum tipo de conexão com outras áreas de conhecimento é o primeiro passo para construção de um fazer pedagógico mais conectado e aproximado da realidade dos nossos estudantes.

A seguir estão listados os componentes curriculares e algumas sugestões de habilidades que poderão ser trabalhadas em atividades interdisciplinares.

ÁREA	COMPONENTE CURRICULAR	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES MATEMÁTICA	DE
Ciências da Natureza	Física	* Movimentos retilíneos com aceleração igual a zero. (EM13CNT204)	( E M 1 3 M A T 5 0 7 ) ; (EM13MAT510)	

		* Movimentos retilíneos com aceleração diferente de zero. (EMI3CNT204)	( E M 1 3 M A T 4 0 2 ) ; (EMI3MAT503)
		* Ondulatória; * Lançamentos oblíquos. (EMI3CNT204)	(EMI3MAT306)
		* Velocidade; * Aceleração; (EMI3CNT204) * Densidade; * Força.	(EMI3MAT314)
		* Força Elétrica. (EMI3CNT107)	(EMI3MAT313)
	Química	* Potencial hidrogênico (Ph); *Decaimento radioativo. (EMI3CNT103)	( E M 1 3 M A T 4 0 3 ) ; (EMI3MAT305)
		* Massa molar e número de mol de uma substância.	(EMI3MAT313)
		* Geometria molecular.	(EMI3MAT504)
	Biologia	* Crescimento populacional. (EMI3CNT301)	(EMI3MAT403)
		* Mapeamento genético; (EMI3CNT205) * Genética Mendeliana. (EMI3CNT201)	(EMI3MAT310); (EMI3MAT311); (EMI3MAT312)
Ciências Humanas	Geografia	* Crescimento populacional. (EMI3CHS206)	(EMI3MAT403)
		* Economia e Mercado. (EMI3CHS306)	(EMI3MAT101)
		* Taxas de natalidade e mortalidade; * Índice de desenvolvimento humano. (EMI3CHS402)	(EMI3MAT104)
		* Área de regiões que desperte interesse.	(EMI3MAT307)
		*Cartografia. (EMI3CHS106)	(EMI3MAT509)
	História	* Análise de registros históricos. (EMI3CHS606)	(EMI3MAT103)
		* Cronologias e períodos muito longos de tempo	(EMI3MAT313)
Linguagens	Educação Física	* Índice de Massa Corporal; * Medidas oficiais nos esportes; * Unidades de medidas de batimentos cardíacos. (EMI3LGG503)	(EMI3MAT314); (EMI3MAT102)

	Artes	* Construção e ou análise de obras de arte que contenham algum tipo de simetria; * Produção de arte visual computadorizada. (EMI3LGG301)	(EM13MAT105)
	Inglês / Espanhol	* Reconhecimento de números escritos em língua inglesa ou espanhola; * Nomenclatura das formas geométricas em língua inglesa ou espanhola; * Leitura de textos matemáticos em língua inglesa ou espanhola. (EMI3LGG403)	(EM13MAT103)

É importante perceber que o quadro mostra apenas algumas das possibilidades que interligam as áreas de conhecimento. O professor poderá listar e aplicar essas sugestões e várias outras que achar pertinente ao desenvolvimento das habilidades propostas nos componentes.



## 10. O PLANEJAMENTO COM OS TEMAS TRANSVERSAIS

Os sistemas educacionais tradicionais estabilizaram seus currículos sobre uma grade bem definida de temas denominados de “conteúdos” e assim desenvolveram suas atribuições por longo tempo. Esses conteúdos eram suficientes para preencher todo o tempo dedicado à educação formal em um estabelecimento de ensino. No entanto, ao longo do desenvolvimento das sociedades, surgiram temas que não poderiam ser caracterizados por conteúdos, mas que por sua importância e urgência social precisavam ser inseridos no ambiente de transmissão de conhecimento oficialmente regulamentado, que são os espaços escolares. Tais temas são referenciados na BNCC como sendo:

- Direitos da criança e do adolescente;
- Educação para o trânsito;
- Educação ambiental;
- Educação alimentar e nutricional;
- Processo de envelhecimento, respeito e valorização do idoso;
- Educação em direitos humanos;
- Relações étnico-raciais;
- História e cultura afro-brasileira, africana e indígena;
- Saúde;
- Vida familiar e social;
- Educação financeira;
- Educação fiscal;
- Trabalho;
- Ciência e tecnologia;
- Diversidade cultural.

Como esses temas são amplos e perpassam os âmbitos exclusivos dos componentes curriculares, fica a cargo das unidades escolares do estado do Tocantins e suas respectivas equipes, em regime de colaboração, planejar e executar momentos pedagógicos voltados a essas necessidades. Essa atribuição é corroborada pela BNCC quando diz que *“essas temáticas são contempladas em habilidades dos componentes curriculares, cabendo aos sistemas de ensino e escolas, de acordo com suas especificidades, tratá-las de forma contextualizada”*. (BNCC, 2018)

Portanto, cada tema deve ser considerado como um Objeto de Conhecimento de responsabilidade coletiva, daí a ideia de transversalidade.

A Área de Matemática e suas Tecnologias é a mais privilegiada com relação às facilidades em se trabalhar os temas transversais, pois essa possui as bases das principais ferramentas utilizadas para coletar, analisar, mensurar, divulgar informações e agilizar as tomadas de decisões referentes a qualquer um dos Objetos de Estudo mencionados na lista. Por isso, não deve ficar difícil, ao professor de matemática, inserir em seu planejamento os temas transversais que estejam ligados às habilidades elencadas para determinado momento pedagógico.

Os referidos Temas Contemporâneos Transversais, frequentemente, estão nos meios de comunicação em massa ou nos mais discretos, como as revistas e jornais impressos, apresentando gráficos, tabelas, taxas e índices. O professor pode tomar como ponto de partida essas informações disponibilizadas na mídia e trazer o tema para a sala de aula, promovendo momentos de aprendizado matemático ao fazer análises sobre os dados inseridos no texto, os processos envolvidos na construção da informação e mostrando outros processos necessários para obter dados que não estão explícitos. Ao mesmo tempo, é oportunizado ao grupo a construção de vínculos afetivos com as causas em questão e isso é o começo de uma educação sem fronteiras, as quais parecem existir entre as áreas de conhecimento e componentes curriculares.

Atualmente, trabalhar em equipe é uma ótima opção para o professor, mas requer, contudo, competências e a convicção de que a cooperação é uma necessidade profissional. O desenvolvimento de projetos interdisciplinares de pesquisa evidencia que o trabalho docente e os procedimentos didáticos não se limitam à sala de aula, superando a visão de um conhecimento estático, pronto e acabado. O professor pode fazer grupos de trabalho com outros professores e também com os estudantes, dando-lhes a oportunidade de serem mais ativos do que passivos no processo educacional. Ser educador: “não é ser um indivíduo enclausurado dentro de suas próprias ideias e verdades adquiridas no decorrer dos anos de profissão, ao contrário, é estar aberto para o novo”, “[...] é se colocar em jogo como integrante nas interações com os estudantes.” (TARDIF; LESSARD 2005, p. 268). Nesse processo de renovação educacional, o professor deve “se conscientizar de que não há educação sem a interação com o outro e que não se deve trabalhar sobre o aluno, depositando-lhe conhecimentos, ao contrário, deve trabalhar com e para os alunos, buscar sempre estar em harmonia com a dimensão ética”. (COSTA, 2008, p.50).

O planejamento é uma ação prevista nas atribuições do professor e deve apresentar as habilidades a serem desenvolvidas e quais meios serão usados para desenvolvê-las. Precisamos que o professor tenha o real significado do que seja o planejamento e suas finalidades pedagógicas. O que é plano de aula? Pra que serve o Projeto-Político-Pedagógico (PPP)? É importante, do ponto de vista do ensino, deixar claro para o professor que ele precisa planejar e refletir sua ação, pensar sobre o que faz, antes, durante e depois do processo de ensinagem. O Ensino Médio tem como características a formação do cidadão, do profissional, do sujeito enquanto pessoa, enfim de uma formação que o habilite ao trabalho e à vida.

Outra forma bastante útil de introduzir os temas transversais nos ambientes escolares é a identificação de que algum deles está afetando positiva ou negativamente a vida

de estudantes da unidade escolar. Assim, a escola terá a oportunidade de vivenciar a prática e não apenas as suposições teóricas das situações.

A habilidade EM13MAT104 prevê que, ao final do Ensino Médio, os estudantes deverão,

“Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica (índices de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros), investigando os processos de cálculo desses números, para analisar criticamente a realidade e produzir argumentos.” (BNCC, 2018)

Essa habilidade se encaixa na grande maioria dos temas transversais supracitados e pode ser a porta de entrada nos planejamentos dos professores de matemática.

Enfim, os temas transversais são uma obrigatoriedade e as unidades escolares deverão se organizar para que efetivamente sejam trabalhados.

## 11. TEMAS QUE AS HABILIDADES NÃO MENCIONAM

Ao ser elaborada, a BNCC contou com a participação de grande quantidade de profissionais que, com suas experiências, puderam contribuir para o formato que foi aprovado e homologado. As habilidades elencadas passaram pelo crivo de todos os que se interessaram pelo processo e depois da promulgação da BNCC como lei, essas habilidades estruturam o Documento Curricular do Tocantins – etapa Ensino Médio. Essas habilidades representam o conjunto mínimo de saberes a que os estudantes têm direito de possuir, a fim de que se tornem competentes para o exercício da cidadania, cumprindo seu papel como agentes produtivos e protagonistas de seu projeto de vida.

Portanto, é perfeitamente possível que temas tradicionais de algum dos anos do Ensino Médio possam não ter sido mencionados explicitamente como os conhecemos, dentro do corpo textual das habilidades, surgindo assim, algumas perguntas: tal tema deverá ser excluído do currículo de matemática? É justo certo tema ter estado presente por tantas décadas no currículo e agora sair? Para encontrarmos respostas para essas e outras perguntas que surgirem em função desta questão, deve-se refletir sobre a realidade do momento atual e quais dos temas tradicionalmente estudados no Ensino Médio são realmente utilizados pelos egressos.

Como por exemplo, os temas: **Matrizes e Determinantes** que em nenhuma das habilidades propostas para o novo Ensino Médio são mencionados. Porém, são dois temas que são amplamente trabalhados na 2ª série e os professores poderão estranhar o fato de que eles não foram contemplados.

As habilidades (EM13MAT501) e (EM13MAT307) podem ser usadas para abordar o determinante de forma prática como uma ferramenta para efetivar o desenvolvimento dessas nos estudantes. O determinante é um valor associado a uma matriz, logo, nas mesmas habilidades poderão ser dadas algumas instruções a respeito do que sejam

as Matrizes e como são suas estruturas e operações, sem comprometer o objetivo principal da habilidade.

Uma proposta para que esses temas que forem classificados pelas unidades escolares como importantes para o processo formativo dos estudantes e que não são facilmente relacionados com as habilidades propostas, é que eles figurem dentro dos **Itinerários Formativos de Áreas do Conhecimento**, sancionados pela BNCC quando diz que

“O currículo do ensino médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino...” (BNCC, 2018)

Assim, aqueles estudantes que se mostrarem promissores para seguir carreira na Área de Matemática e suas Tecnologias ou afins poderão escolher esses itinerários para complementarem sua formação básica.

Outros tópicos como **Números Complexos e Polinômios** também estão ausentes da escrita das habilidades propostas para o Novo Ensino Médio, das quais surgirão boas oportunidades para a criação dos itinerários formativos da Área de Matemática e suas Tecnologias.

## 12. O USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Temos testemunhado o avanço das tecnologias educacionais disponibilizadas a baixo custo para uso em prol da equidade no processo de ensino e aprendizagem. Em sua quinta competência geral, a BNCC traz de modo claro a preocupação em garantir que os egressos da educação básica tenham a possibilidade de viverem em um mundo automatizado e conectado de um modo digno, produtivo e consciente, quando diz que os estudantes devem:

“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”. (BNCC, 2018).

Não podemos, então, continuar com processos antigos de ensinagem se eles não são mais adequados às necessidades do momento.

Necessário se faz que o professor tenha domínio da tecnologia educacional, em que a aula deve ser um momento de troca de experiências, de diálogo, de produção significativa de conhecimento. Para tanto, os usos de várias técnicas podem dinamizar as aulas e torná-las mais “ATIVAS”, transformando as salas de aula em um espaço privilegiado de aprendizagem.

Desse modo, o professor não deve abrir mão do auxílio das tecnologias modernas, que estão relacionadas com a informática, a telemática (ciência que trata da transmissão, a longa distância, de informação computadorizada), o computador, a internet, o Data show, o e-mail e as interações humanas por meio de dinâmica de grupo.

No entanto, a despeito das facilidades do uso dessas tecnologias para o desenvolvimento e dinamismo das aulas, é preciso que o professor esteja atento, para os possíveis riscos, ciladas, vantagens e desvantagens. Por isso é importante que busque aprender por meio de cursos, a lidar com essas ferramentas.

A Área de Matemática e suas Tecnologias é pioneira na produção de tecnologias educacionais de ponta, e é necessário e urgente que os professores do Estado do Tocantins façam uso dessas ferramentas inovadoras para que sirvam de modelo e inspiração para que os estudantes também possam *“Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados”*. (BNCC, 2018)

Os professores devem se destacar por possuir excelente domínio dos tópicos de matemática necessários para o desenvolvimento das habilidades que foram elencadas como mínimas para os estudantes nesta etapa da escolarização, bem como, por possuírem conhecimento das ferramentas disponíveis para desempenharem suas funções com maior eficiência e de modo global, deixando os estudantes em contato com o teórico, o prático e o tecnológico.

Como exemplo do que foi abordado, julgue que determinado professor esteja precisando ensinar sobre área de figuras geométricas básicas. Ele pode escolher entre desenhar as imagens na lousa; usar o computador e inserir uma das imagens disponíveis no seu software preferido; ou visualizar uma região do planeta que tenha o formato desejado no Google Maps ou Google Earth, caso tenha sinal de internet na escola, para deixar as aulas bem mais atrativas. Assim, agrega valor à aula e mostra, na vida real, aplicações dos conceitos teóricos do componente curricular.

O professor bem motivado e qualificado pode usar os softwares livres, como o geogebra e Google SketchUp ou outros de sua preferência e domínio para construir, de forma rápida, objetos que tenham características dinâmicas e de fácil visualização em duas ou três dimensões. Pode usar as planilhas eletrônicas do Excel ou do Google para incentivar o aprendizado sobre banco de dados e iniciar a ideia de automação, conhecimento bastante útil no momento atual. Pode usar o Google sala de aula e o



Google Forms para dinamizar atividades e ganhar tempo com o retorno dos resultados aos estudantes, podendo assim perceber quais deles estão tendo mais dificuldades em determinadas áreas do componente curricular.

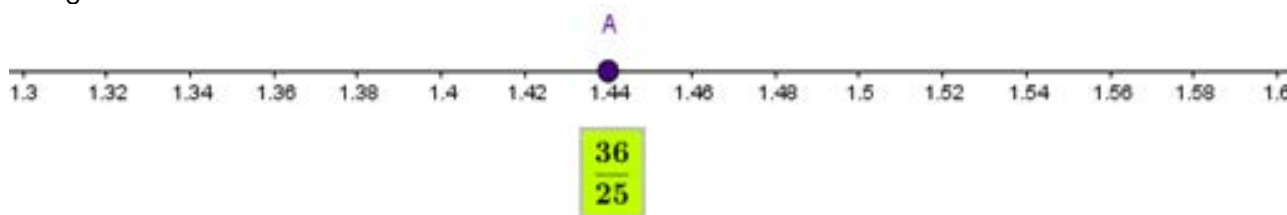
Além das sugestões tecnológicas citadas, é importante que outras ferramentas possam ser utilizadas nas atividades escolares. Provavelmente cada estudante do Ensino Médio já possui um celular digital que acessa a internet, visualiza vídeos, edita textos e planilhas, executa softwares de geometria dinâmica e de análise gráfica de funções e muito mais. Portanto, é importante que o professor saiba gerenciar momentos e atividades que possibilitem o uso desses aparelhos, que na maioria das vezes são usados de forma inadequada quando está no ambiente escolar, para garantir o desenvolvimento das habilidades propostas.

## **12.1 As Unidades Temáticas, a Tecnologia e o Trabalho**

No ato do planejamento, o professor deve saber quais recursos lhe são disponíveis e viáveis para a utilização no ensino. Se em sua formação houve o domínio de softwares específicos para matemática e se na escola houver aparelhos de projeção de vídeo, as aulas e o tempo podem ser muito mais aproveitados por ambas as partes: professor e estudantes. Nos exemplos a seguir, serão mencionados dois softwares livres para o ensino de matemática: O Geogebra e o Google SketchUp.

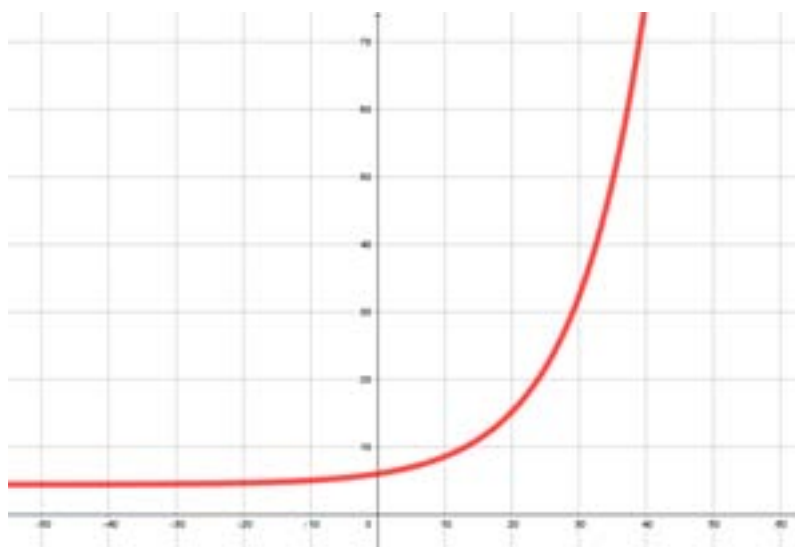
Na unidade temática **NÚMEROS**, os estudantes “devem conhecer todos os conjuntos numéricos e suas características particulares” e neste sentido, o software Geogebra auxilia bastante, pois permite ampliar a distância entre quaisquer dois números, fazendo aparecer outros milhares entre eles e com um pouco de manipulação, apresentar esses números nas formas decimal e fracionária, de modo muito dinâmico. Conhecer os números é uma exigência do mercado de trabalho em qualquer área de atuação que os jovens escolham atuar.

Figura 1.



Na unidade temática **ÁLGEBRA**, os estudantes devem modelar os problemas e os generalizar, utilizando variáveis. Tomando as atividades laborais financeiras, empresariais e de pesquisa como exemplo, percebe-se que todas elas lidam com variações de grandezas que, se bem compreendidas, podem ser previsíveis, permitindo tomadas de decisões mais acertadas. Tais decisões, só serão bem tomadas se os envolvidos estiverem aptos a analisarem dados plotados em um gráfico dinâmico e, mais uma vez podemos perceber a grande contribuição da tecnologia para o auxílio no ensino de temas relacionados a esse tipo de trabalho. O Geogebra é perfeito para análises de funções, pois permite a exibição de gráficos dinâmicos, como mostra a imagem a seguir.

Figura 2.



Para a unidade temática **GEOMETRIA**, podem-se destacar as áreas das engenharias, que tanto podem construir um prédio (engenharia civil) como um pequeno parafuso (engenharia mecânica). Estudantes que escolherem essas opções para seus projetos de vida precisarão de conhecimentos tanto da geometria quanto de sistemas que os possibilitem desenhar seus projetos em uma, duas ou três dimensões. Neste caso, destaca-se o Google SketchUp, que traz um ambiente 3D fácil de trabalhar e realizar construções fantásticas, como mostra a imagem a seguir.

Figura 3.



A unidade temática **GRANDEZAS e MEDIDAS** é responsável por analisar tudo que possa ser quantificado e estruturar sua unidade de medida. Em termos de tecnologia, podemos citar a transferência de dados, quer seja de um computador para um pendrive, para um drive na nuvem ou fazendo um download da internet. Pode-se dizer que a “velocidade” de transferência de dados é uma grandeza e o kbps (kilobytes por segundo) é sua unidade padrão de medida. Os estudantes que se interessarem em construir seus projetos de vida voltados para a área tecnológica precisarão grandemente dos conhecimentos dessa unidade.

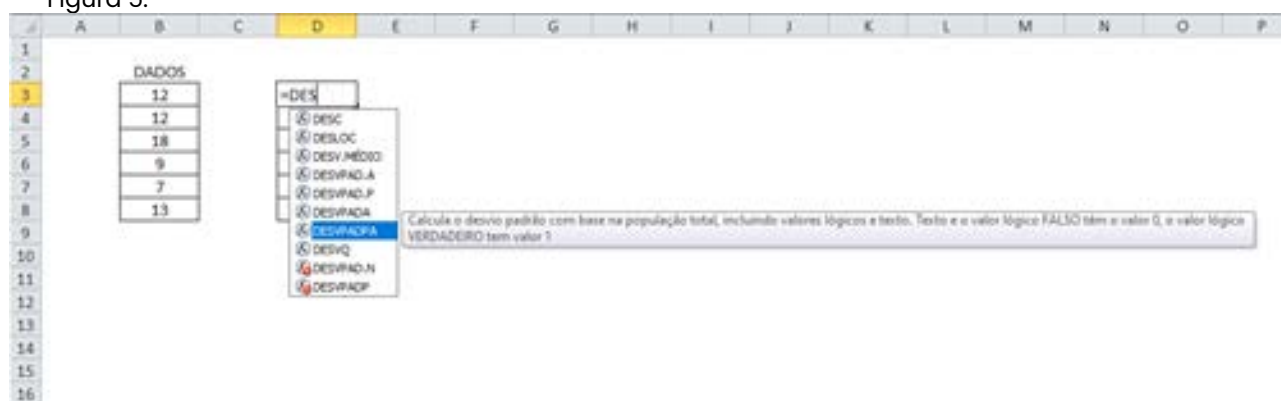
O professor pode usar algo bem comum como a transferência de um arquivo de uma pasta para outra e analisar a barra de progresso.

Figura 4.



Na unidade temática **ESTATÍSTICA e PROBABILIDADE**, a tecnologia faz muita diferença, pois a maioria das análises de dados é muito trabalhosa e massacrante se for realizada à mão. Portanto, para os jovens que escolherem seus projetos de vida na direção de análise de dados precisarão dominar os softwares que geram esses resultados de forma mais rápida e confiável, como o Excel, por exemplo, através de sua estrutura de planilha e de seus comandos (fórmulas) pré-definidos.

Figura 5.

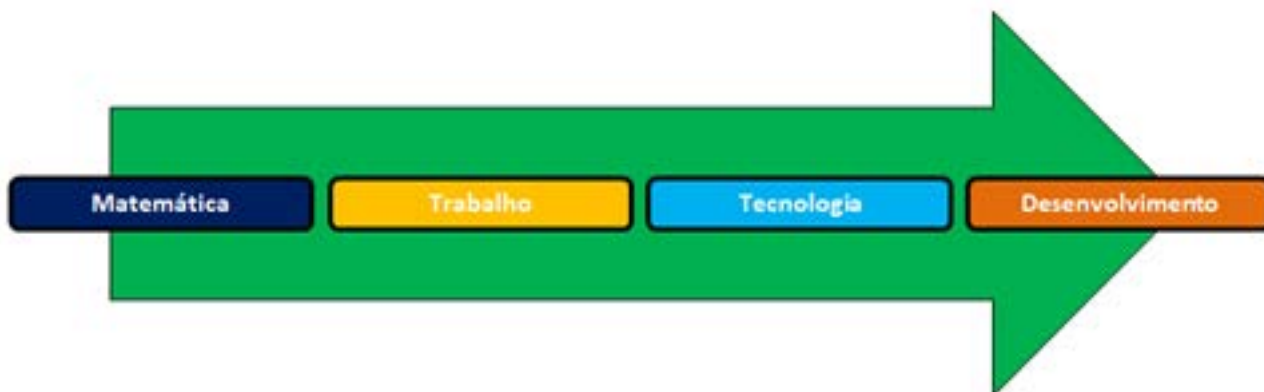


Ao mostrar uma pequena parcela de como cada uma das unidades temáticas do componente Matemática pode se relacionar com o modo tecnológico de ensinar, espera-se que professores busquem ter afinidade tecnológica, isto é, procurem ensinar utilizando técnicas novas em consonância com as perspectivas dos estudantes, oportunizando o desenvolvimento das habilidades essenciais e necessárias à efetivação de seus projetos de vida.

Pode-se dizer que há um ciclo envolvendo a matemática, o trabalho e a tecnologia cuja sequência inicial está representada no infográfico a seguir, nos mostrando que

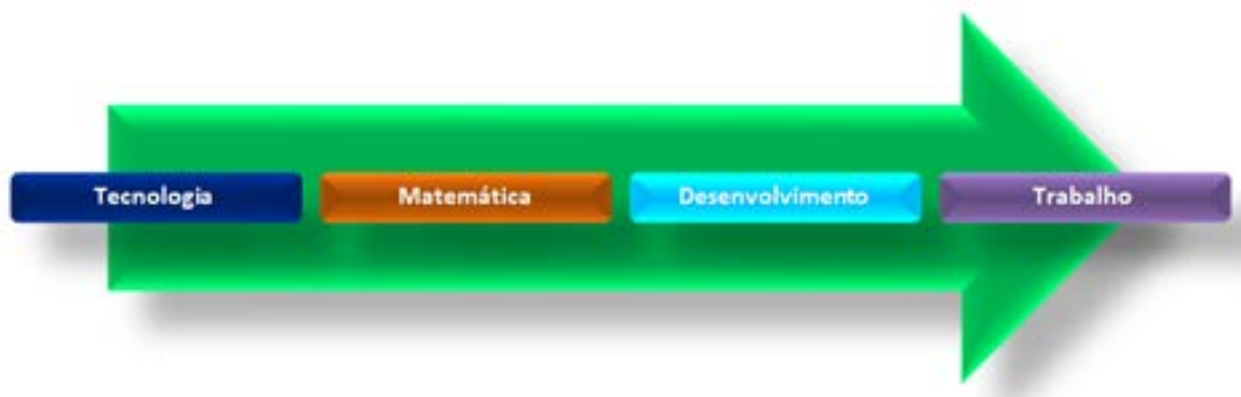
o aprendizado matemático, por meio do trabalho produziu tecnologia que trouxe desenvolvimento as comunidades.

Figura 6.



Agora, com toda uma carga de conhecimento adquirida e com o dever de repassar para as próximas gerações, deve-se mudar a ordem para que o equilíbrio venha a existir e a comunidade tocantinense se estabilize baseada na equidade social, mostrando que a tecnologia que foi criada pode ajudar no ensino de matemática para as próximas gerações, possibilitando a continuidade do desenvolvimento e produzindo trabalho para todos.

Figura 7.



Este documento propõe dar um direcionamento seguro aos profissionais da educação do Ensino Médio, principalmente aos que atuam na docência do componente curricular de Matemática, com o intuito de que, ao término desta etapa de ensino, os estudantes do

território do estado do Tocantins desenvolvam as habilidades essenciais e necessárias à concretização de seu projeto de vida.

## 13. REFERÊNCIAS

MEC/BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília. 2018. Disponível em <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 18 mar. 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei da Aprendizagem**. Lei nº 10.097, de 19 de dezembro de 2000. Brasília/DF, 2000.

TARDIF; LESSARD. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**, Vozes, 2005.