



Universidade Regional do Cariri - URCA  
Departamento de Matemática  
Programa de Mestrado Profissional em  
Matemática em Rede Nacional



## Sequência Didática Alinhada à BNCC para Funções no Ensino Fundamental

Raimundo Gomes Sarmento Neto

Juazeiro do Norte - CE

2022

# Sequência Didática Alinhada à BNCC para Funções no Ensino Fundamental

Raimundo Gomes Sarmiento Neto

Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada da Universidade Regional do Cariri como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Mestre em matemática.

## **Orientadores**

Prof. Dr. Paulo César Cavalcante de Oliveira

Profa. Ma. Juscelandia Machado Vasconcelos

Juazeiro do Norte - CE

2022

Ficha Catalográfica elaborada pelo autor através do sistema  
de geração automático da Biblioteca Central da Universidade Regional do Cariri - URCA

Neto, Raimundo Gomes Sarmento

N469s Sequência Didática Alinhada à BNCC para Funções no Ensino Fundamental / Raimundo Gomes Sarmento Neto. Juazeiro - CE, 2022.

143p. il.

Dissertação. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Regional do Cariri - URCA.

Orientador(a): Prof. Dr. Paulo César Cavalcante de Oliveira

Coorientador(a): Prof.<sup>a</sup> Ma. Juscelândia Machado Vasconcelos

1. Ensino-aprendizagem, 2. Sequência didática, 3. Habilidades e competências, 4. Matemática; I. Título.

CDD: 510

# Sequência Didática alinhada à BNCC para Funções no Ensino Fundamental

**Raimundo Gomes Sarmiento Neto**

Dissertação apresentada ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada da Universidade Regional do Cariri como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título mestre em matemática.

Aprovada em 17/11/2022



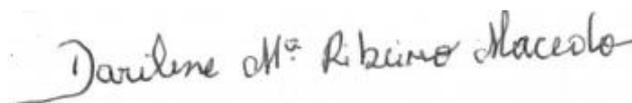
Prof. Dr. Paulo César Cavalcante de Oliveira(Orientador)  
Universidade Regional do Cariri(URCA)



Profª. Ma. Juscelândia Machado Vasconcelos(Coorientadora)  
Universidade Regional do Cariri(URCA)

Documento assinado digitalmente  
 ROSA MARIA DE MEDEIROS MARINHO DIAS  
Data: 12/09/2023 10:55:59-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profª. Dra. Rosa Maria de Medeiros Marinho Dias  
Universidade Regional do Cariri(URCA)



Profª. Ma. Darilene Maria Ribeiro Macedo  
Centro de Educação de Jovens e Adultos - Crat (CEJA)

*À minha esposa, filhos, pais, irmãos e irmãs, com toda minha dedicação.*

# Agradecimentos

Agradeço a Deus pela minha vida, pela saúde, sabedoria e fé, ao longo de toda a minha caminhada pessoal, acadêmica e profissional. À minha família e amigos, em especial à minha esposa Maria Auxiliadora, por todo incentivo, apoio, paciência e compreensão por todos os momentos de ausência. Aos meus professores da Universidade Regional do Cariri (URCA), os quais contribuíram significativamente para minha formação profissional através do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT). Aos meus orientadores, Paulo César Cavalcante de Oliveira e Juscelandia Machado Vasconcelos, pelas competentes orientações, expressiva paciência e humanidade no desenvolvimento e condução deste trabalho. Aos colegas de estudo pela ajuda e notável companheirismo diante dos obstáculos e desafios acadêmicos. Agradeço também à Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Ensino Superior (CAPES), pelo oportuno suporte financeiro.

“Deus tem um plano para todos, basta olhar o mundo com olhos perspicazes e até uma pequena borboleta parecerá o mais belo leão”. (Einstein).

## Resumo

Nos últimos anos, muitos estudantes iniciaram o ensino médio sem o devido domínio de conceitos e habilidades essenciais em álgebra. Dada a importante contribuição que essa área pode proporcionar no desenvolvimento das capacidades humanas, sobretudo para a leitura e compreensão do mundo, esse estudo teve como objetivo elaborar uma sequência didática para o ensino de funções, oportunizando o desenvolvimento cognitivo dos estudantes e a formação de competências na etapa do ensino fundamental, conforme recomenda a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Para tal, realizamos uma pesquisa de caráter qualitativo, direcionada a uma intervenção pedagógica voltada a uma turma de 12 alunos no 9º ano da Escola Francisco Assis de Sousa, no município cearense de Lavras da Mangabeira. Os primeiros resultados revelaram que, em geral, os estudantes apreciam atividades recreativas e jogos escolares, porém encontram-se desmotivados durante as atividades curriculares das aulas. Para esse grupo, realizamos avaliações e constatamos que habilidades fundamentais previstas para a temática álgebra de 7º e 8º anos não foram desenvolvidas no tempo certo, necessitando da elaboração de atividades voltadas à recomposição das aprendizagens. Portanto, visando ao desenvolvimento de habilidades essenciais à álgebra e construção de competências para a vida e o mundo do trabalho, indicados na BNCC, implementamos com base nos estudos de Zabala e Arnau (2014, 2020), uma sequência didática para o conceito de função no 9º ano, composta por atividades articuladas em torno de uma situação-problema comum à vivência dos estudantes.

**Palavras-chave:** ensino-aprendizagem; sequência didática; habilidades e competências; matemática.

## Abstract

In recent years, many students have started high school without a proper mastery of essential algebra concepts and skills. Given the important contribution that this area can provide in the development of human capacities, especially for reading and understanding the world, this study aimed to develop a didactic sequence for the teaching of functions, providing opportunities for the cognitive development of students and the formation of competences in the elementary school stage, as recommended by the National Curricular Common Base (NCCB). To this end, we carried out a qualitative research, aimed at a pedagogical intervention aimed at a class of 12 students in the 9th year of the Francisco Assis de Sousa School, in the Ceará municipality of Lavras da Mangabeira. The first results revealed that, in general, students enjoy recreational activities and school games, but they are unmotivated during the curricular activities of the classes. For this group, we carried out evaluations and found that fundamental skills planned for the 7th and 8th grade algebra theme were not developed at the right time, requiring the development of activities aimed at recomposing learning. Therefore, aiming at the development of essential skills for algebra and the construction of competences for life and the world of work, indicated in the NCCB, based on the studies of Zabala and Arnau (2014, 2020), we implemented a didactic sequence for the concept of function in the 9th grade, composed of activities articulated around a problem-situation common to the students' experience.

**Keywords:** teaching-learning; following teaching; skills and competencies; mathematic.

## Lista de Figuras

2.2.1 Código Alfanumérico da Habilidade .....	44
2.2.2 Estrutura da Educação Básica .....	45
2.2.3 Estrutura do Ensino Fundamental .....	46
4.0.1 Relação da EF09MA06 com Outras Habilidades .....	71
4.2.1 Relação da EF09MA06 com Habilidades Precedentes .....	82
4.2.2 Resposta à Atividade 1 - Instrumental n° 2 .....	85
4.2.3 Resposta à Atividade 1 - Instrumental n° 4 .....	85
4.2.4 Resposta à Atividade 1 - Instrumental n° 6 .....	85
4.2.5 Resposta à Atividade 2 - Instrumental n° 5 .....	87
4.2.6 Resposta à Atividade 2 - Instrumental n° 6 .....	87
4.2.7 Resposta à Atividade 2 - Instrumental n° 8 .....	87
4.2.8 Resposta à Atividade 3 - Instrumental n° 1 .....	88
4.2.9 Resposta à Atividade 3 - Instrumental n° 4 .....	89
4.2.10 Resposta à Atividade 3 - Instrumental n° 8 .....	89
4.2.11 Resposta à Atividade 4 - Instrumental n° 3 .....	90
4.2.12 Resposta à Atividade 4 - Instrumental n° 4 .....	90
4.2.13 Resposta à Atividade 4 - Instrumental n° 8 .....	91
4.3.1 Plano Cartesiano .....	104
4.3.2 Sequência de Quadrinhos como Função .....	107

## Lista de Quadros

2.3.1 Dimensões e Subdimensões das Competências Gerais .....	51
4.0.1 Relação Intracomponente da Habilidade EF09MA06 .....	70
4.1.1 Métodos para o Ensino de Competências em Abordagem Globalizante .....	76
4.2.1 Habilidades Precedentes à EF09MA06 .....	82
4.2.2 Atividade 1 – Verificação da Habilidade EF05MA15 .....	84
4.2.3 Atividade 2 – Verificação da Habilidade EF07MA04 .....	86
4.2.4 Atividade 3 – Verificação da Habilidade EF07MA13 .....	88
4.2.5 Atividade 4 – Verificação da Habilidade EF08MA06 .....	89
4.2.6 Objetos de Conhecimento da Habilidade EF09MA06 .....	92
4.2.7 Plano de Atividades para a Sequência Didática .....	97
4.3.1 Informações Iniciais da Sequência Didática .....	98
4.3.2 Ficha para Autoavaliação .....	108
4.4.1 Acompanhamento da Aprendizagens .....	110

## Lista de Tabelas

4.3.1 Máquina de Função .....	103
4.3.2 Expressão Algébrica da Função .....	107

# Sumário

Agradecimentos	5
Resumo	7
Abstract	8
Lista de Figuras	9
Lista de Quadros	10
Lista de Tabelas	11
Introdução	13
1. Evolução do Conceito de Função na Matemática	19
2. Ensino de Competências e Habilidades	28
2.1 A Base Nacional Comum Curricular.....	37
2.2 Estrutura Curricular da Educação Básica .....	40
2.3 Documento Curricular Referencial do Ceará .....	48
2.3.1 Currículo de Matemática no Ensino Fundamental .....	54
2.3.2 Ensino do Conceito de Função .....	60
3. Metodologia	65
4. Sequência Didática Alinhada com a BNCC para o Ensino de Funções	69
4.1 Sequência Didática e Ensino de Competências .....	72
4.2 Planejando a Sequência Didática .....	79
4.3 Construindo a Sequência Didática .....	98
4.4 Execução da Sequência Didática .....	109
Considerações Finais	113
Referências	116
Anexo A – Respostas dos Alunos ao Questionário .....	118
Anexo B – Instrumental de Avaliação das Habilidades .....	122

## Introdução

Na educação, diversas são as formas de organizar as ações de ensino. Diversas, também, são as concepções sobre os sujeitos e os modos como se aprende. Há diferentes teorias para explicar como ocorre o desenvolvimento do ser humano, das quais o inatismo, o empirismo e o interacionismo se destacam. Na visão do inatismo de Platão, Kant e de Descartes, o sujeito já nasce com um potencial de conhecimentos e habilidades e, neste caso, o ensino tem o objetivo de auxiliá-lo a tornar consciente toda uma bagagem de saberes que estaria adormecida. Já na perspectiva do empirismo de Aristóteles, Locke e Bacon, o conhecimento não está na pessoa, mas sim fora do sujeito, sendo este comparado a uma “tábula rasa”. Assim, o ensino tem o papel de transmitir todos os saberes necessários.

As teorias interacionistas de Piaget, Vygotsky e Wallon, que consideram importante a influência do ambiente, além de considerar os fatores internos, tais como biológicos, psicológicos e maturacionais; para o desenvolvimento da pessoa a partir da atuação com o objeto de conhecimento. Destas, decorre o construtivismo, no qual a aprendizagem é concebida como uma construção pessoal, que se dá a partir da interação com outras pessoas.

Formas diversas de explicar o desenvolvimento humano determinaram diferentes perspectivas sobre as estratégias de ensino na História da Educação. Isso porque “estudar os processos de aprendizagem significa também conhecer as bases do desenvolvimento e compreender a relevância das interações sociais na formação humana” (PIOVESAN, 2018, p. 5). Portanto, a aprendizagem acontece por processos complexos, e ajudar a desenvolvê-la consiste em desafios para professores e educadores. Sobretudo nos dias atuais, com o avanço tecnológico e usos cada vez mais diversos dessas ferramentas, estimulando o surgimento de novos campos do conhecimento e influenciando comportamentos e vivências.

Com isso, os processos educacionais devem estar direcionados ao preparo do aluno como pessoa humana diante dos desafios e obstáculos do amanhã, demandado das vivências sociais e laborais das últimas décadas. Ou seja, o aprendizado adquirido pelo estudante deve oferecer suporte para as etapas subsequentes do currículo escolar, além de capacitá-lo para mobilizar tais

aquisições nas mais variadas situações, sejam simples ou complexas, inesperadas ou imprevisíveis.

Enquanto estudante do curso de Licenciatura em Matemática, algo me chamou bastante atenção em uma aula sobre funções. O uso da expressão “santíssima trindade da matemática” referindo-se ao domínio, contradomínio e regra de formação de uma função. Na ocasião, fiquei apenas curioso quanto à ênfase dada às ideias conceituais apresentadas sobre o objeto de estudo. Seria bem conveniente para uma simples técnica de memorização.

Mais tarde, percebi aquilo como algo mais que mnemotécnica. Me ocorreu que o objetivo principal do professor com o emprego daquela expressão seria dizer que cada elemento ou ideia que compõe a definição de função são igualmente importantes na formação de seu conceito. Além disso, as ideias sobre funções se abriam para mim como um campo imenso, surpreendente e desafiador na vastidão da Álgebra. Parecia possível mensurar como todas as definições e propriedades formadoras de um grande domínio de estudo da matemática era organizada e estruturada, lógica e objetivamente, para se encaixar harmoniosamente e formar um campo essencial da matemática: o estudo das funções.

Desde então, tenho lecionado matemática nas escolas públicas de ensino fundamental e médio, onde obstáculos e desafios no processo de ensino-aprendizagem são muito comuns. Na ocasião percebi que a maioria dos alunos da primeira série do ensino médio não compreendiam os conceitos mais básicos em álgebra, nem eram capazes de aplicar as propriedades mais importantes para as aprendizagens esperadas para aquela etapa do ensino.

A situação era recorrente e se verificava nos resultados anuais das avaliações diagnósticas internas. Neles se percebia variados obstáculos conceituais que dificultavam a execução das atividades relacionadas a funções e equações, relações de dependência entre variáveis, representação algébrica ou gráfica, bem como de aplicação. Então, a coordenação escolar e professores envolvidos eram levados a elaborar projetos de intervenção e retomada de conteúdos defasados.

Em contrapartida, grandes mudanças de ordem curricular e metodológica ocorreram na educação básica nos últimos anos. Concluída após amplos debates com a sociedade e os educadores, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi homologada para a etapa de ensino fundamental (2017), e para ensino médio

(2018). Desde então o documento é referência nacional para a formulação dos currículos dos sistemas e das redes escolares dos estados, do distrito federal e dos municípios, estabelecendo bases e saberes essenciais para todo o território nacional em todas as áreas. Ela estabeleceu para a educação básica o desenvolvimento de dez competências gerais e, para que seu domínio seja alcançado pelos estudantes, propõe um conjunto articulado de competências específicas e habilidades.

No processo, as redes e sistemas de ensino passaram a adaptar suas propostas pedagógicas. Por outro lado, o Conselho Nacional de Educação (CNE) através da Resolução CNE/CP nº 02/2019, “define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a educação básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da educação básica” (BRASIL, 2019).

Além disso, a BNCC busca garantir as aprendizagens essenciais, sobretudo por meio do desenvolvimento de competências específicas nos estudantes, de acordo com a área de estudo. No caso da área de Matemática no ensino fundamental, conteúdos relacionados com a Álgebra que apareciam somente nos anos finais, com a implementação da Base serão desenvolvidos desde os anos iniciais. Assim, as novas diretrizes curriculares trazem uma maior ênfase ao estudo das propriedades algébricas nessa etapa da educação básica.

Em 2019, no Estado do Ceará, foi elaborado o Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC), o qual é constituído por diretrizes e orientações para a ação básica que norteiam o projeto curricular estadual. Ele “visa garantir, aos estudantes e às/aos estudantes, o direito de aprender um conjunto fundamental de conhecimentos e habilidades comuns — de norte a sul do estado, nas escolas públicas e privadas, urbanas e rurais” (CEARÁ, 2019, p. 20).

No caso da Álgebra, vemos que já na BNCC (2017) há preocupação com as aprendizagens desses conteúdos em todo o país. Isso é claramente percebido na prática do trabalho docente nas redes estaduais e municipais de ensino, uma vez que tem sido comum declarações dos professores relacionadas a obstáculos na utilização e aplicação dos conceitos de função e suas representações.

Nesse contexto, o presente trabalho propõe reunir os elementos necessários para elaborar uma sequência de ensino-aprendizagem voltada para o ensino de competências, por intermédio do desenvolvimento da habilidade identificada por

EF09MA06 na BNCC. A habilidade em questão é direcionada ao 9º ano do ensino fundamental e tem como objeto de conhecimento: funções, em suas representações numéricas, algébrica e gráfica. Ela está explicitada no documento curricular estadual, com o seguinte texto:

compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis (CEARÁ, 2019, p.454).

Percebe-se, do texto do DCRC que, para todos os alunos de uma turma de 9º ano, é esperado o domínio da referida habilidade de modo que o aluno obtenha preparo para a etapa do ensino médio. Mas não só isso, a BNCC prevê que o desenvolvimento das habilidades devem contribuir conjuntamente para a formação de competências gerais e específicas, ano a ano, no processo educacional. Sendo assim, propõe-se a seguinte questão: quais atividades de ensino-aprendizagem envolvendo o objeto de conhecimento Função poderão colaborar na aquisição da habilidade EF09MA06 e no desenvolvimento das competências da BNCC, previstas para os estudantes do 9º ano do ensino fundamental?

Visando à obtenção de respostas, buscaremos mostrar que é possível o desenvolvimento da referida habilidade por intermédio da implementação de uma sequência didática, para a formação de competências da BNCC. Ou seja, uma sequência de atividades pedagógicas favoráveis à aquisição de habilidades, cuja aprendizagem dos conteúdos envolvidos ocorra de modo efetivo e eficaz, dentro do tempo pedagógico esperado.

Para o desenvolvimento deste trabalho, evidenciamos no primeiro capítulo, a evolução do conceito de função e sua implicação pedagógica no ensino de matemática. A pesquisa visa investigar, na história da matemática, como as noções originais associadas aos problemas de variação e ao conceito de função, evoluíram até chegar às ideias mais simbólicas do saber axiomático, apresentadas pela “matemática moderna” do século XX.

Buscaremos responder a questões do tipo: como se modificaram os conceitos matemáticos, sobretudo as definições relacionadas ao conceito de função? E de acordo com a BNCC qual conceito de função os estudantes do ensino fundamental

devem desenvolver? Na pesquisa nos apoiamos nos trabalhos de Roque (2012), Boyer (1974), D'Ambrósio (2009) e BNCC (2017).

Outro ponto importante da pesquisa está relacionado ao ensino de competências a partir da formação de habilidades, posto no segundo capítulo. Com as mudanças impostas pela base, a prática pedagógica do ensino levará à necessidade de consultas frequentes às bases e orientações dos documentos norteadores. Nesse caso, podem surgir questionamentos do tipo: como se estabelece e se relaciona o DCRC com a BNCC? Ou, ainda, como deve ser articulada a habilidade EF09MA06, no sentido de colaborar com a formação das competências gerais da educação básica? Então, buscamos identificar os fundamentos e metodologias de ensino envolvidos nos processos de formação de competências na educação. Tomando como referência as obras de Perrenoud (1999), Zabala (1998), Zabala e Arnau (2014, 2020), e Lima (2007).

Já no terceiro capítulo, detalhamos os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento de meios estratégicos à elaboração de uma sequência integrada de atividades voltadas ao ensino de competências da BNCC. Realizamos a exploração bibliográfica a partir dos trabalhos e publicações mais abrangentes e relevantes, dedicados aos temas envolvidos. Definimos a pesquisa de campo tomando como base a realidade de uma turma de 9º ano de uma escola pública municipal, no ano de 2021.

Assim, a metodologia da pesquisa tem por base o objetivo de construir uma sequência didática voltada ao ensino de Função para ajudar os estudantes de 9º ano do ensino fundamental na aquisição da habilidade EF09MA06 e no desenvolvimento das competências da BNCC. Com vistas a alcançar tal objetivo, identificamos meios e recursos capazes de auxiliar no desenvolvimento dos seguintes objetivos específicos:

- a) analisar a evolução do conceito de função na História da Matemática e sua influência no currículo do ensino fundamental;
- b) compreender como a BNCC orienta a proposta curricular de Matemática no ensino fundamental para o desenvolvimento de competências;
- c) avaliar como deve ser estruturada uma sequência didática voltada ao estudante do 9º ano do ensino fundamental, que colabore na compreensão do conceito de função e na construção das competências recomendadas na BNCC.

No quarto capítulo, apresentamos uma proposta de sequência didática alinhada às orientações da BNCC, para o ensino de funções. Buscamos responder à questão: o que é sequência didática e quais as vantagens de sua utilização no processo de ensino-aprendizagem, considerando o ensino de competências? Que conhecimentos prévios os estudantes devem ter para desenvolver a habilidade relacionada ao objeto de conhecimento das funções? Como estruturar uma sequência didática alinhada à BNCC, que ajude o aluno do 9º ano do ensino fundamental na compreensão do conceito de função e na formação de competências? Nesse caso, tomamos como base os estudos de Zabala (1998) e, também, Zabala e Arnau (2020).

De posse dos conceitos mais relevantes e fundamentais, e também dos dados e análises a partir da pesquisa e das situações locais envolvidas, neste trabalho buscamos reunir todos os elementos necessários para alcançar os objetivos propostos. Esperamos confirmar, também, a hipótese de que para se obter a integração das competências em sala de aula, deve-se basicamente criar novas formas de organização do tempo e do sequenciamento didático, sendo indispensável o envolvimento dos estudantes no processo.

# 1 Evolução do Conceito de Função na Matemática

Uma breve análise histórica dos fatos circunstanciais da criação matemática pode contribuir para a compreensão das teorias e concepções estabelecidas. Neste capítulo, evidenciaremos a forma como evoluíram os conceitos matemáticos, sobretudo as ideias relacionadas aos conceitos de função. Para isso, ressaltamos que uma análise histórica não deve tomar como referência bases e concepções culturais ou tecnológicas, nas concepções dos dias atuais. Mas sim, pensar as bases e preceitos culturais da época em questão.

Vivenciamos uma realidade sociocultural, científica e tecnológica, cujas ideias e concepções científicas são influenciadas pelo cenário cultural e tecnológico de uma época. Um dado conceito matemático pode percorrer diferentes momentos históricos, evoluindo e se tornando mais complexo e mais objetivo, dependendo da influência sociocultural ou de sua aplicabilidade e utilidade prática. Nessa perspectiva, podemos afirmar que os conceitos matemáticos são construídos na dinâmica dos fatos, envolvendo feitos e descobertas que possivelmente motivaram o aparecimento das ideias e conceitos de funções na história da matemática.

Segundo afirma Roque (2012), se pensarmos em função como uma correspondência entre dados, nas tabelas babilônicas e egípcias que apresentavam números relacionados com o resultado de suas operações, já teríamos de alguma forma, uma ideia de função. Dado que tais registros tratam justamente de correspondências entre números, a noção de função teria sua origem já na matemática antiga. Todavia a noção de função como conhecemos hoje, além de sua representação gráfica, contempla também, a possibilidade do componente expressão analítica, o que não fazia parte das tabelas babilônicas e egípcias. Ou seja, não eram representadas as variações, nem se utilizava a noção de variável. A noção de variável só teria surgido formalmente no século XIX.

Já para Boyer (1974), existem indícios de ideias conceituais de função anteriores aos anos 1360, quando Nicole Oresme, escritor e professor de sua época, teria descrito graficamente um corpo movendo-se com aceleração uniforme no decorrer do tempo. Por outro lado, diversos são os registros e escritos que atestam a evolução da noção de função destacando as suas principais definições, entre os

séculos XVII e XX. Segundo Roque (2012), o conceito de função só apareceu na matemática após o aprimoramento do uso das técnicas diferenciais, efetuado por Leibniz e Newton, no século XVII.

O surgimento do cálculo diferencial marcou profundamente a História da Matemática, pois as novas ideias de função impulsionaram a saída da matemática da era na qual chamavam ciência das quantidades. Segundo a autora, há registros sobre trabalhos envolvendo curvas e quantidades geométricas, que datavam do século XVII. Porém, a partir do século XVIII, muitos matemáticos começaram a considerar que o principal objeto da matemática era a função como uma expressão analítica. Para Roque (2012), mesmo com a dedicação de Leibniz e Newton, o conceito de função só apareceria mais tarde, motivado por problemas envolvendo curvas e o chamado método das tangentes. Em 1673, ao examinar a geometria de Descartes e considerá-la de procedimentos complicados e restritivos, não podendo esta ser aplicada a todas as curvas conhecidas, o matemático alemão Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) procurou estender o domínio das curvas para além do cálculo algébrico.

Com isso, a autora afirma que com a inclusão das chamadas curvas transcendentais na geometria de Descartes, as quais poderiam ser expressas como frações algébricas e irracionais, ele mostrou que o novo cálculo permitia ir além dos métodos anteriores para encontrar tangentes. Leibniz usa ideias da álgebra simbólica e propõe uma linguagem simbólica para fazer matemática e lidar com curvas. Segundo a autora, ele justificou que com os novos métodos envolvendo uma curva com a tangente ou sua normal, era necessário estudar relações entre grandezas, as quais não podiam ser tratadas com a álgebra ordinária. Iniciava-se, então, uma nova concepção de relação entre quantidades que implicaria na ideia de função como relação. Assim, Leibniz supõe um princípio que demonstra a peculiar potência de seu cálculo, como podemos ver no relato:

Em linguagem atual, esse princípio estabelece o seguinte: é sempre necessário determinar a variável em relação à qual se quer derivar. Uma quantidade varia em função da outra, ou seja, já temos aqui uma noção de variável dependente e variável independente, associadas atualmente à noção de função. [...] Escolher a variável em relação à qual se quer diferenciar indica uma dupla variação, uma variabilidade combinada que será associada à relação diferencial, fundamento do cálculo infinitesimal para Leibniz. (ROQUE, 2012, p. 328).

Podemos perceber, portanto, que se busca designar a função de uma grandeza em relação a uma figura, caso do problema da tangente a uma curva, na qual Leibniz faz uso da palavra “função”, em um de seus artigos publicado em 1684. Além disso, em sua obra sobre “fluentes” (se referindo a funções), o matemático inglês Sir Isaac Newton (1642-1727), também desenvolveu largas habilidades em expressar as ideias de função em termos de séries infinitas. Ele estabeleceu taxas de variação para o cálculo de comprimentos, áreas, volumes, distâncias e temperaturas. Para Boyer (1974), isso resultaria em sua tentativa de definir limite de uma função, quando faz uso de termos como “quantidades” e “taxas de quantidades”.

Segundo Boyer (1974), o matemático suíço Jean Bernoulli (1667-1748) também se interessou pelas funções. Ao estudar o aprimoramento da aplicação de regras tais como a de L'Hospital, para formas indeterminadas de limite que envolviam funções diferenciáveis. Ele estudou funções exponenciais como  $y = a^x$  e determinou a área sob a curva  $y = x^x$ , aplicando integral. Também experimentou notações variadas para uma função de  $x$  tal como a forma “ $\phi_x$ ”.

Nesse contexto, Roque (2012) defende que o período que vai da primeira metade do século XVIII até os escritos de Cauchy intitulado “Cours d'analyse”, foi marcado pela exploração de aplicações das ferramentas do cálculo na solução de problemas físicos, tais como o das cordas vibrantes ou o da propagação do calor. Tais métodos empregavam novos conceitos teóricos, como os de função, continuidade e convergência, levando-os à necessidade de definições mais precisas.

Outro fato importante para a matemática do século XVIII foi a publicação “Introductio in analysin infinitorum” (Introdução à análise infinita) em 1748, do matemático e físico suíço Leonard Paul Euler (1707-1783). Euler, discípulo de Jean Bernoulli, em sua obra propõe função como sendo a noção central da matemática e define: “Uma função de uma quantidade variável é uma expressão analítica composta de um modo qualquer dessa quantidade e de números, ou de quantidades constantes” (ROQUE, 2012, p. 349).

Os trabalhos de Euler foram fundamentais para o estudo de variados tipos de função, tais como trigonométricas, logarítmicas e exponenciais. Segundo a autora, a obra de Euler contribuiu diretamente para o desenvolvimento da linguagem simbólica e para as notações que utilizamos hoje, inclusive o símbolo “ $f(x)$ ” usado para denotar uma função de  $x$ . Todavia, sua definição de função como uma

expressão analítica não é bem clara, como também, apresenta clara imprecisão na ideia de variável como conhecemos hoje. Ou seja, não fica claro dizer que função é uma expressão analítica composta de um modo qualquer de quantidades constantes e variáveis. Segundo a autora, no início do século XIX as críticas às ideias anteriores de função, sobretudo às funções contínuas de Euler, acentuaram-se significativamente.

As tentativas de enumerar e delimitar suas principais propriedades culminaram na expansão do universo das funções possíveis na matemática. Nesse sentido destaca-se o matemático e físico francês Jean-Baptiste Joseph Fourier (1768-1830), que teria uma participação marcante nas discussões envolvendo o conceito de função.

Seus estudos sobre a teoria da propagação do calor estão associados à redefinição do conceito de função. O problema consistiu em “saber como o calor se propaga em uma massa sólida, dadas certas condições iniciais” (ROQUE, 2012, p. 353). Na busca pela solução desse problema, Fourier concluiu que duas funções representadas por expressões analíticas diferentes podem coincidir num mesmo intervalo, porém não necessariamente fora dele. Devido a esses resultados, teria havido a necessidade de se prestar atenção à noção de intervalo, dado que nele poderia ocorrer variação de  $x$ , quando sua grandeza varia entre certos valores. Na solução do problema, ao se definir a função envolvida em apenas um intervalo dado, sua expressão analítica ficaria bem estabelecida. O que era totalmente novo em relação à definição de função, até então. Assim, com a publicação “Théorie analytique de la chaleur” (Teoria analítica do calor) de 1822, Fourier ocupou um lugar de destaque na matemática e na França. Nela uma definição de função é apresentada:

Em geral, a função  $f_x$  representa uma sucessão de valores, ou ordenadas, os quais cada um é arbitrário. Uma infinidade de valores sendo atribuídos à abscissa  $x$ , existe um número igual de ordenadas  $f_x$ . Todas têm valores numéricos atuais, ou positivos, ou negativos, ou nulos. Não se supõe que essas ordenadas estejam sujeitas a uma lei comum; elas se sucedem uma à outra de um modo qualquer, e cada uma delas é dada como se fosse uma única quantidade (ROQUE, 2012, p. 359).

Na definição de função de Fourier acima, no trecho “infinidade de valores sendo atribuídos à abscissa  $x$ , existe um número igual de ordenadas  $f_x$ ”, vemos que para cada valor da abscissa deve existir somente um valor correspondente da ordenada. Além disso, os valores das ordenadas podiam ser quaisquer, contanto que fossem “atuais”, ou seja, não infinitos.

Outra definição importante de função veio com o matemático francês Augustin Cauchy (1789-1857), que influenciou profundamente a Matemática do início do século XIX. De acordo com Roque (2012), Cauchy definiu função a partir da distinção entre variáveis independentes e dependentes:

Quando quantidades variáveis são ligadas de modo que, quando o valor de uma delas é dado, pode-se inferir os valores das outras, concebemos ordinariamente essas várias quantidades como expressas por meio de uma delas que recebe, portanto, o nome de “variável independente”; e as outras quantidades, expressas por meio da variável independente, são as que chamamos funções desta variável (ROQUE, 2012, p. 376).

A definição apresenta um caráter geral e denota duas quantidades variáveis relacionadas de modo que dados valores para uma delas (variável independente) podemos obter os valores correspondentes (variável dependente). Apesar de Cauchy pensar a função de modo particularizado, a quantidade de exemplos de funções tratadas por ele é bem mais ampla do que a do século XVIII.

Até então, a noção de função era decorrente do estudo das curvas, dado que não havia relatos de exemplos de função que não representassem uma curva. Contudo, o matemático alemão Lejeune-Dirichlet marcaria definitivamente o século XIX. Segundo Roque (2012), ele propõe uma nova definição de função em virtude de seus trabalhos na tentativa de dar consistência às publicações de Fourier, relacionados à convergência de séries. Para Dirichlet resolver problemas relacionados a essas convergências, primeiramente seria necessário compreender quando uma função é integrável em certo intervalo. Estudos que o levou a uma publicação de 1829, onde apresentou um exemplo de uma função (Equação 1.1) que não pode ser representada por expressões analíticas. Nesse caso, a função dada não pode ser representada por uma série de Fourier, além de descontínua em todos os pontos e não ser derivável.

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{se } x \text{ é racional} \\ 1, & \text{se } x \text{ é irracional} \end{cases} \quad (1.1)$$

Com isso, “o exemplo de Dirichlet só pode ser visto como uma função se esse conceito for entendido como uma relação arbitrária entre variáveis numéricas” (ROQUE, 2012, p. 414). O que implica, necessariamente, na concepção de um conceito de função mais geral e não mais a partir de sua expressão analítica. Assim, Dirichlet evidencia a necessidade de expandir ainda mais a noção de função.

Vale ressaltar também, a contribuição do matemático alemão Georg Friedrich Bernhard Riemann para o desenvolvimento da noção abstrata de função. Para Roque (2012), ele que também foi dedicado ao estudo da análise durante os anos 1850, em seus trabalhos ocorriam, sistematicamente, a necessidade de lidar com funções reais descontínuas. Isso, o teria levado a propor uma extensão do conceito de integral, o que estabeleceria a definição arbitrária de função.

Contemporaneamente, outros matemáticos alemães tiveram contribuições fundamentais no campo das funções e subconjunto dos números reais. Julius Wilhelm Richard Dedekind (1831-1916), com destaque na álgebra abstracta, e de Georg Ferdinand Ludwig Philipp Cantor (1845–1918), criador da moderna teoria dos conjuntos. Em 1873, Cantor teria formulado para Dedekind a seguinte pergunta:

Se  $x$  é um elemento do conjunto dos reais, e  $n$  um elemento do conjunto dos naturais, pode ser estabelecida uma correspondência entre  $x$  e  $n$ , de modo que cada elemento de um conjunto seja associado a um, e somente um, elemento do outro? (ROQUE, 2012, p. 424).

Ele próprio mostra ser impossível existir tal correspondência, estabelecendo uma diferença fundamental entre o número de elementos (cardinalidade) do conjunto de números reais e do conjunto dos números naturais. No entanto, em 1879, Dedekind daria os próximos passos no desenvolvimento da teoria dos conjuntos ao propor a caracterização dos naturais e racionais em termos de conjuntos, enunciando as relações básicas para as ideias de subconjunto, união e interseção. Cumpre, ainda, ressaltar que o axioma de Cantor-Dedekind declara: “o domínio dos números racionais pode ser estendido de modo a formar um ‘continuum’ de números reais se supusermos que os pontos sobre uma reta podem

ser postos em correspondência biunívoca com os números reais” (BOYER, 1974, p. 410).

Desta feita, podemos notar que os trabalhos de Dirichlet, Riemann e Dedekind, foram fundamentais para a generalização do conceito de função, além de estabelecerem as principais ideias básicas associadas a conjuntos. Contribuindo, assim, para a noção de função se tornar um campo central na matemática moderna, livrando-a da dependência direta das curvas ou das expressões analíticas que as representavam.

Todavia, a evolução do conceito de função não parou por aqui. Com a publicação, em 1939, dos *Éléments des mathématiques: les structures fondamentales de l'analyse* (Elementos de matemática: as estruturas fundamentais da análise) de Nicolas Bourbaki, a matemática passa a ser vista como saber axiomatizado e baseado nas noções de conjunto e estrutura, segundo Roque (2012). Vale ressaltar que “Bourbaki” é o pseudônimo adotado por um grupo de matemáticos franceses dos anos 1930 tendo como objetivo elaborar livros atualizados sobre os ramos da matemática para servirem de referência a estudantes e pesquisadores.

Diante dessa compreensão, a definição de função proposta por Dedekind e Cantor já não é suficientemente abrangente, de modo que Bourbaki propõe uma nova nos seguintes termos:

Sejam  $E$  e  $F$  dois conjuntos, que podem ser distintos ou não. Uma relação entre um elemento variável  $x$  de  $E$  e um elemento variável  $y$  de  $F$  é dita uma relação funcional se, para todo  $x$  pertencente a  $E$ , existe um único  $y$  pertencente a  $F$  que possui a relação dada com  $x$ . Damos o nome função à operação que associa, desse modo, a todo elemento  $x$  pertencente a  $E$ , o elemento  $y$  pertencente a  $F$  que possui a relação dada com  $x$ ;  $y$  será dito o valor da função no elemento  $x$  (ROQUE, 2012, p. 428).

Nesta definição para função, percebe-se um aspecto mais geral e simbólico, além de um acentuado distanciamento das ideias concebidas pela escolha de variáveis relevantes em uma dada situação natural. Até meados do século XIX, as ideias de função surgiram para analisar ou ajudar a compreender variação em fenômenos físicos, contribuindo aos domínios técnicos da física e da engenharia.

No século XX, surge uma segunda versão boubarkiana, ainda mais “conjuntista” das funções, eliminando todas as ideias originais associadas à variação e à noção dinâmica de função. Para Roque (2012), a função passa a ser definida como subconjuntos do produto cartesiano dos dois conjuntos  $E \times F$ . Isto é, a função é somente um subconjunto de pares ordenados. Neste caso, o que era concebido com variável, agora, é um elemento de um conjunto numérico e, portanto, não mais visto como uma quantidade indeterminada e dinâmica. Com essa tendência de saber axiomático baseado nas noções simbólicas, surge em torno dos anos 1960, o movimento chamado de “matemática moderna”, com grande disseminação no Brasil. Os apoiadores da ideia defendiam que a matemática deveria ser ensinada com os conceitos de base “bourbakista” uma vez que a proposta se adaptava melhor às estruturas cognitivas humanas.

De acordo com Roque (2012), diversos matemáticos e educadores acreditavam que devia ser ensinado aos alunos o pensar em termos de conjuntos e operações. Além disso, Piaget teria estabelecido uma correspondência entre as estruturas defendidas por Bourbaki e as primeiras operações por meio das quais as crianças interagem com o mundo. Contudo, o movimento entra em declínio a partir dos anos 1970, em todo o mundo. D’Ambrósio (2009, p. 57), afirma que apesar dos exageros e de não produzir os resultados pretendidos, o movimento “matemática moderna” serviu para desmistificar muito do que se fazia no ensino da matemática. Teria mudado para melhor o estilo das aulas e das provas, além de impulsionar o uso revolucionário das calculadoras no ensino de matemática e introduzir a linguagem moderna de conjuntos.

Nesse breve relato, ressaltamos a publicação do matemático Dirichlet, em 1829, contendo um exemplo de função que não podia ser representada por expressões analíticas. Com a definição dos números reais, Dedekind e Cantor sugeriram novos problemas cujas soluções impulsionaram a reformulação da definição de função. Atualmente, a concepção de função na matemática não se restringe à expressão analítica nem à quantidade ou valor, mas sintetiza regra ou lei de formação com as noções de conjuntos, domínio e contradomínio. Nessa perspectiva, é possível apresentar uma infinidade de exemplos de funções simples ou complexas, em diversos campos matemáticos tais como o das sucessões e das estruturas algébricas.

Diante do exposto, vemos que os fatos sugerem um desenvolvimento linear dos conceitos de função, ocorrendo aprimoramento das definições de função ao longo dos séculos até culminar em ideias mais rigorosas usadas nos dias atuais, com base na linguagem dos conjuntos. Por outro lado, nota-se que o currículo escolar brasileiro nem sempre propõe a abordagem dos conteúdos de matemática a partir de uma sequência cronológica, tomando como base seu aparecimento na história. Em particular, os conceitos mais básicos envolvendo funções são abordados já no ensino fundamental e ampliados no ensino médio, enquanto que o cálculo diferencial só aparece nos currículos da educação superior. Voltaremos à questão ao tratar das implicações curriculares para o ensino desse conceito no próximo capítulo.

## 2 Ensino de Competências e Habilidades

Nos últimos anos tem sido cada vez mais comum no Brasil o uso da expressão “ensino de competências”. Os debates sobre o ensino envolvendo competências têm sido intensificados e se tornado cada vez mais comum nos cursos de formação de professores. Nessa perspectiva, Zabala e Arnau enfatizam:

Agora já não é suficiente adquirir alguns conhecimentos ou dominar algumas técnicas, apesar de ser de forma compreensiva e funcional. É necessário que o aluno seja cognitivamente “capaz” e, sobretudo, em outras capacidades: motoras, de equilíbrio, de autonomia pessoal e de inserção social. Não é suficiente saber ou dominar uma técnica, nem é suficiente sua compreensão e sua funcionalidade, é necessário que o que se aprende sirva para poder agir de forma eficiente e determinada diante de uma situação real. [...] A introdução do conceito de competências no ensino obrigatório pode ser uma oportunidade para aprofundar um processo de mudança que se forjou no final do Século XIX, tendo sua efervescência nos primeiros 30 anos do Século XX, para, enfim, se desenvolver com dificuldades nos 60 anos seguintes. Dessa forma, partindo dessa visão – e somente dela –, entendemos que a introdução das competências na escola pode representar uma contribuição substancial para uma melhoria geral do ensino (ZABALA e ARNAU, 2014, p. 10)

De acordo com o exposto, a utilização do termo competência surgiu da necessidade de superação de um ensino baseado, sobretudo, na aprendizagem por métodos tradicionais de memorização, cuja aplicação dos conhecimentos adquiridos na vida real encontra sérias dificuldades. Para atender a essa demanda educacional, a competência atua como intervenção eficaz nos mais variados contextos da vida por intermédio de ações que mobilizam, simultaneamente e de maneira inter-relacionada os componentes conceituais, procedimentais e atitudinais. Para os autores as competências e os conhecimentos não se contrapõem, já que qualquer atuação competente sempre resulta na utilização de conhecimentos inter-relacionados às habilidades e às atitudes. O ensino baseado no desenvolvimento de competências favorece o aprendizado útil e funcional. Por outro lado, ajuda as pessoas a lidarem com os desafios cotidianos da vivência social e laboral, no mundo de hoje e do amanhã.

Como vimos anteriormente, a BNCC tem foco no desenvolvimento de competências e seu conceito tem posição essencial. No documento o uso do termo

tem sido mais frequente nas últimas décadas no Brasil, com reflexo no texto da LDB (1996), artigos 32 e 35, quando estabeleceu as finalidades gerais do ensino fundamental e do ensino médio. Além disso, na direção do desenvolvimento de competências, estão as avaliações internacionais da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que coordena o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa). Nessa direção, está também, a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (Unesco), que instituiu o Laboratório Latino-americano de Avaliação da Qualidade da Educação para a América Latina (LLECE).

Mas, afinal, o que são competências no âmbito escolar? Os debates se intensificaram recentemente, porém, acredita-se que o conceito de competências no ensino já tenha sido empregado pelo psicólogo Robert White em 1948, enquanto professor da Universidade de Harvard, nos Estados Unidos. Para Zabala e Arnau (2014), o termo teria surgido na década de 1970 para indicar o aumento no rendimento no trabalho, começando a ser usado na área da educação somente a partir dos últimos anos do século XX.

Todavia, no âmbito da educação, o termo **competência** teria sido inicialmente empregado de forma diferente daquele surgido na década de 1970. Os autores afirmam que a expressão pode ter sido empregada para indicar a capacidade de resolver problemas em qualquer situação, bem como situações inéditas ou diferentes daquelas já conhecidas, e em variados contextos de atuação. Para Perrenoud (1999), competência é uma capacidade de agir com eficácia diante de um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas não se limitando a eles. Já na BNCC, a definição de competência está posta como:

a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2017, p. 8).

Apesar das diferenças de abordagem nas definições dadas, as três ideias conceituais concordam que competência consiste no desenvolvimento de capacidades para resolver problemas ou tomada de decisões assertivas diante de uma dada situação na vida cotidiana. Com isso, podemos perceber que a

abrangência dos conceitos em relação ao ambiente envolvido nem sempre é explicitada. Ficando claro, portanto, que o desenvolvimento de competências não se limita ao ambiente escolar. Entretanto, na perspectiva da BNCC, o desenvolvimento das capacidades é claramente explicitado pela mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, com vistas a resolver problemas da vida cotidiana, cidadã ou profissional. Neste caso, há de se pensar a formação de competências a partir de conteúdos que tenham um caráter funcional, mesmo aqueles relacionados aos ambientes familiar, social e laboral. Ou seja, conteúdos relacionados à formação integral da pessoa em suas vivências.

“A partir de uma função do ensino baseada na formação integral da pessoa, o termo mais apropriado para expressar o caráter das competências é *funcionalidade*” (ZABALA; ARNAU, 2020, p. 15). Para os autores, esse termo traduz claramente porque aquilo que é aprendido faz sentido para o aluno e como pode ser utilizado para compreensão ou solução de alguma questão, ou para resolver qualquer tipo de situação nova, no campo da cognição, afetivo ou comportamental.

Diante dessa compreensão, a BNCC indica que o trabalho pedagógico escolar deve estar orientado de forma clara sobre o que os alunos devem “saber” (considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e, sobretudo, do que devem “saber fazer” (considerando a mobilização dos saberes adquiridos para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho). Sendo assim, as competências devem oferecer referências para o fortalecimento de ações que assegurem as aprendizagens essenciais. “As competências escolares devem englobar o âmbito social, o interpessoal, o pessoal e o profissional” (ZABALA; ARNAU, 2014). Isso está confirmado na BNCC (2017), quando declara que a educação básica deve visar à formação e ao desenvolvimento humano global.

Portanto, para o ensino de competências na escola, deve-se reconhecer o caráter complexo e não linear desse desenvolvimento, rompendo com ações dicotômicas, nos aspectos intelectual e o caráter funcional do ensino não pode ser desconsiderado. Nessa perspectiva, a aprendizagem de competências é considerada funcional pelo fato de possuir conhecimento e, especialmente, por comportar a capacidade de aplicá-lo em novas situações. Assim, o ensino de competências para a vida apresenta dois desafios importantes:

O primeiro vem da necessidade de os conteúdos de aprendizagem, seja qual for a sua tipologia (conhecimentos, habilidades, valores ou atitudes), serem aprendidos de forma funcional. O segundo é determinado pela introdução de novos conteúdos relacionados às esferas pessoal, interpessoal e social. (ZABALA; ARNAU, 2020, p. 10).

Com isso, o conceito de competência como vimos anteriormente tem implicação direta nas ações escolares por intermédio das práticas pedagógicas capazes de impulsionar o desenvolvimento efetivo das competências indicado na BNCC. Mas, para que isso seja possível, faz-se necessário entender os processos relacionados à mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, no sentido de estimular a construção de competências. Ou seja, como de fato se estabelece uma competência?

Os dicionários da Língua Portuguesa apresentam variadas versões para o significado do termo “mobilização”. Entre elas, encontra-se “ato ou efeito de mobilizar (-se)”. Para a forma verbal, é bastante comum o significado “causar a mobilização de (algo ou alguém ou de si próprio)”; “movimentar (-se), mover (-se)”. Assim, no conceito de competência da BNCC, a forma verbal do termo “mobilização” tem o mesmo sentido que “pôr em ação”; “ativar, envolver”. Igualmente significa “incitar à participação”; “motivar, impulsionar”.

Segundo Perrenoud (1999), embora os seres humanos possam herdar a capacidade de construir competências ao nascer, nenhuma competência é estimulada desde o nascimento. Essas potencialidades só se transformam efetivamente em competências através dos aprendizados. Além disso, não ocorrem espontaneamente junto com a maturação do sistema nervoso e não se realizam da mesma maneira em todas as pessoas. Nesse caso, o termo “mobilização” está relacionado a comportamentos ou ações para o movimento de algo. Para o autor, tem-se uma competência estabilizada somente quando a mobilização dos conhecimentos envolvidos aciona esquemas constituídos, com as seguintes características:

Um esquema é uma totalidade constituída, que sustenta uma ação ou operação única, enquanto uma competência com uma certa complexidade envolve diversos esquemas de percepção, pensamento, avaliação e ação, que suportam inferências, antecipações, transposições analógicas, generalizações, apreciação de probabilidades, estabelecimento de um diagnóstico a partir de um

conjunto de índices, busca das informações pertinentes, formação de uma decisão, etc. (PERRENOUD, 1999, p. 25)

Para o autor, diversos esquemas precisam ser acionados pela mobilização dos conhecimentos envolvidos na construção de uma competência. Passa por raciocínios e decisões conscientes, inferências e hesitações, ensaios e erros. E quando o processo se torna automático, resultando na transformação de um esquema complexo em um novo componente estável, inconsciente e prático, não se fala mais em competências, mas sim, em habilidade ou hábitos. A competência desaparece no momento exato em que alcança sua máxima eficácia.

Perrenoud (1999), afirma que para toda competência pressupõe a existência de recursos mobilizáveis que não se confundem. Eles não pertencem exclusivamente a uma competência na medida em que podem ser mobilizados por outras. Em geral, conceitos, conhecimentos, esquemas de percepção, de avaliação e de raciocínio, são utilizáveis em muitos contextos, apresentando-se a serviço de múltiplas intenções. Além disso, se uma pessoa faz uso de determinado esquema para uma situação-problema e este se mostra ineficaz, ocorre uma adaptação ou outro se apresenta. Demonstrando, assim, o caráter adaptativo do processo ou da operação cognitiva. Portanto, os esquemas são de ordem cognitiva e são responsáveis pelo desempenho operacional da pessoa diante de uma situação complexa, em consequência da construção de conceitos, do domínio sobre processos ou da aquisição de conhecimentos.

Em termos das disciplinas escolares, o autor defende que o desenvolvimento de competência não tem relação com a dissolução das disciplinas. Pelo contrário, se as competências em grande parte se articulam com os conhecimentos disciplinares, isso ocorre somente porque elas se organizam parcialmente tanto com o mundo do trabalho quanto com a pesquisa. Assim, uma compartimentação disciplinar mais flexível implicará em uma formação disciplinar e epistemológica mais afinada do professor.

Zabala e Arnau (2014), afirmam que o ensino de competências se traduz na utilização de métodos consistentes em respostas a situações, conflitos e problemas da vida real em um processo de construção pessoal, através de exercícios com progressiva dificuldade e disponibilização de ajuda, respeitando as características de

cada aluno. “Construir uma competência significa aprender a identificar e a encontrar os conhecimentos pertinentes” (PERRENOUD, 1999, p. 23).

Portanto, parece natural se fazer a seguinte pergunta: o que significa ser competente? “Ser competente é, ao agir, mobilizar, de forma integrada, conhecimentos e atitudes mediante uma situação-problema, de forma que a situação seja resolvida com eficácia” (ZABALA; ARNAU, 2014, p. 47). Considerando que a competência necessita ser demonstrada em uma situação real, uma pessoa não pode ser competente em si mesma; porém, poderá sê-lo, em sua atuação diante da mobilização de recursos para resolver um dado problema. Nessa perspectiva, tal abordagem focaliza-se no aluno e nos métodos ativos, pois convida os professores a:

- a) considerar os conhecimentos como recursos a serem mobilizados;
  - b) trabalhar regularmente por problemas;
  - c) criar ou utilizar outros meios de ensino;
  - d) negociar e conduzir projetos com seus alunos;
  - e) adotar um planejamento flexível e indicativo e improvisar;
  - f) implementar e explicitar um novo contrato didático;
  - g) praticar uma avaliação formadora em situação de trabalho;
  - h) dirigir-se para uma menor compartimentação disciplinar.
- (PERRENOUD, 1999, p. 57)

Sendo assim, trabalhar para o desenvolvimento de competências segundo o autor, implica "aprender, fazendo, o que não se sabe fazer". Conseqüentemente, algumas mudanças são necessárias por parte do professor, tais como: considerar importante uma relação pragmática com o saber; aceitar o aspecto aproximativo dos conhecimentos mobilizados enquanto parte da lógica da ação; ser flexível com relação à organização dos conhecimentos na mente do aluno; e ter uma prática pessoal do uso dos conhecimentos na ação.

Em contrapartida, o aluno deve procurar a solução e construí-la. E a atividade na qual ele se propõe a realizar deve estar em sua zona de desenvolvimento proximal para apoiar-se em certa familiaridade com o campo conceitual envolvido. Para o autor, a tarefa deve estar organizada em torno da superação de um obstáculo previamente identificado pela classe e oferecer certa resistência, levando o estudante a investir seus conhecimentos anteriores disponíveis e suas representações e, conseqüentemente, à elaboração de novas ideias.

Além disso, tal atividade pode fazer parte de uma situação a ser resolvida e, nesse caso, vale lembrar que uma situação-problema não é uma situação didática qualquer, já que esta deve colocar o aluno diante de uma série de decisões a serem tomadas visando alcançar um objetivo escolhido por ele mesmo ou de um plano traçado. Essa prática tem implicação direta na identidade e nas competências do docente, evidenciando que:

1. Visar ao desenvolvimento de competências é "quebrar a cabeça" para criar situações-problema que sejam, ao mesmo tempo, mobilizadoras e orientadas para aprendizados específicos.
2. Supor um certo recuo em relação ao programa, uma capacidade de identificar os aprendizados efetivamente solicitados, tenham sido eles previstos ou não, e a convicção de que, trabalhando-se dessa maneira, não se poderá passar ao largo de nenhum objetivo essencial, mesmo que abordado em desordem.
- 3 Estruturar, deliberadamente, obstáculos ou antecipá-los e localizá-los em uma tarefa inserida em dado processo de projeto exige uma grande capacidade de análise das situações, das tarefas e dos processos mentais do aluno, acompanhada por uma capacidade de ver de outro ponto de vista, de esquecer sua própria perícia para "colocar-se no lugar" dele, para ter tempo de entender o que o bloqueia.
- 4.Trabalhar por situações-problema supõe, ainda, capacidades de gestão de aula em um ambiente complexo: os alunos, às vezes, trabalham em grupos, a duração das atividades é de difícil previsão e padronização e os imprevistos epistemológicos acrescentam-se às dinâmicas incertas do grupo-aula. (PERRENOUD, 1999, p. 66).

Portanto, vê-se que não há uma metodologia específica para o ensino das competências, contudo existem condições gerais que indicam as estratégias metodológicas, as quais devem apresentar sempre um enfoque globalizador. Além disso, avaliar o grau de domínio de uma competência que os alunos adquiriram é uma tarefa complexa. Pois se deve partir de situações-problemas que estimulem contextos reais, e ter à disposição, meios específicos para avaliar cada componente da competência.

Então, a prática docente voltada ao desenvolvimento de competências apresenta-se como um grande desafio pedagógico. A escola pode preparar seus alunos para a diversidade do mundo trabalhando de forma explícita a problemática que os envolve, desenvolvendo as capacidades necessárias. E, nesse caso, os objetivos e conteúdos ensinados devem ser definidos de modo a apresentar função clara e motivadora. Contudo, segundo os mesmos autores, tornar funcional os

conteúdos de aprendizagem nas diversas situações, quer seja acadêmica, familiar, social ou laboral, implica em mudanças na forma de ensinar.

Além disso, com base em metodologias para o ensino de competências e métodos desenvolvidos ao longo do tempo, pode-se assumir que não necessariamente precisamos criar uma nova metodologia para o ensino de competências, sendo o bastante atualizar os métodos existentes à luz do conhecimento psicopedagógico atual. “Vygotsky defende que aprender exige que o ser humano estabeleça relações dos processos psicológicos com aspectos culturais, históricos e instrumentais, destacando o papel fundamental da linguagem” (PIOVESAN, 2018, p. 61). Ainda, “a aprendizagem será tão ou mais significativa quando for possível estabelecer relações substanciais e não arbitrárias entre os novos conteúdos e o conhecimento que o aluno já possui” (ZABALA; ARNAU, 2020, p. 22). Consequentemente, a transformação acontece tanto no conteúdo que é assimilado quanto naquele que o aluno possuía anteriormente. Tais relações serão estabelecidas se diversas condições forem satisfeitas. Algumas delas são:

- apresentar os novos conteúdos de aprendizagem a partir de seu significado e funcionalidade [...];
- favorecer uma disposição positiva em relação à aprendizagem, o que está diretamente relacionado à motivação com a qual o aluno empreende o esforço cognitivo [...];
- garantir o desenvolvimento de uma correta autoestima, um autoconceito e expectativas do aluno diante de seu processo de aprendizagem [...];
- partir dos esquemas de conhecimento e do conhecimento prévio dos alunos [...];
- conhecer o nível de desenvolvimento dos alunos [...];
- promover atividades que estejam localizadas na zona de desenvolvimento proximal do aluno [...];
- facilitar a atividade mental do aluno necessária para criar o conflito cognitivo que torna possível a aprendizagem [...];
- guiar a reflexão sobre o próprio processo de aprendizagem. (ZABALA; ARNAU, 2020, p. 23).

Para uma aprendizagem significativa dos alunos faz-se necessário algumas condições gerais tais como: abordagem funcional dos conteúdos, motivação, autoestima e autoconceito diante do processo de aprendizagem, partir dos conhecimentos prévios, usar atividades na zona de desenvolvimento proximal, refletir e dialogar com o processo. Considerar o conhecimento a respeito do efetivo

processo de aprendizagem dos diferentes componentes das competências, de acordo com sua tipologia: factual, conceitual, procedimental ou atitudinal.

Os autores Zabala e Arnau (2020) agrupam fatos e conceitos na categoria de conhecimentos. Sendo que os fatos, isto é, os *conteúdos factuais*, são aqueles que apresentam natureza descritiva e concreta: enunciados, nomes, datas, fórmulas, entre outros. Os *conceitos ou princípios* são de natureza abstrata e devem ser compreendidos, tais como: o conceito de função, o Princípio de Arquimedes. Já os *conteúdos procedimentais* são ações ordenadas e finalizadas na direção da obtenção de um objetivo. Enquanto que os *conteúdos atitudinais* englobam valores, atitudes e normas. Estes estão relacionados a condutas, princípios e padrões de comportamento. Alguns exemplos são: disposição, resiliência, solidariedade, respeito, etc.

Assim, identificados cada componente das competências, importa entender como são aprendidos. De acordo com os autores, os processos de aprendizagem de cada um dos componentes das competências se efetivam segundo seus próprios requisitos, como sintetizados a seguir:

**Aprendizagem de fatos.** Acontece por meio de atividades de *memorização e repetição verbal*. Para aprender conteúdos factuais, é essencial que o conceito associado tenha sido compreendido e que atividades de reforço sejam realizadas posteriormente. [...]

**Aprendizagem de conceitos.** Requer atividades complexas que promovam um verdadeiro processo de elaboração e desenvolvimento pessoal do conceito. [...] Os conceitos serão aprendidos a partir da superação de um conflito cognitivo, no qual se realiza uma dialética recíproca entre a aprendizagem implícita (o conhecimento prévio dos alunos) e a explícita (o novo conhecimento a ser aprendido). [...]

**Aprendizagem de procedimentos.** Exige um processo que envolva observação, prática orientada e reflexão na prática. Para aprender procedimentos, devemos partir da observação de um modelo que apresente as diferentes fases do procedimento. Posteriormente, os alunos devem realizar um trabalho sistemático de exercícios supervisionados, em diferentes situações e contextos. [...]

**Aprendizagem de atitudes.** O processo de aprendizagem desse tipo de conteúdo envolve elaborações complexas de caráter pessoal com grande vínculo afetivo. Atitudes são aprendidas por meio de processos que podem ser complementares ou antagônicos; dependendo da coerência entre eles, as possibilidades de aprendizagem serão maiores. [...] (ZABALA; ARNAU, 2020, p. 24).

No trecho acima podemos considerar alguns pontos específicos sobre as aprendizagens. Aprender fatos envolve a memorização, mas este processo por si só não garante a construção de significado a eles. Na aprendizagem de conceitos entendemos que é sempre possível continuar aperfeiçoando e aprofundando, logo se faz necessário realizar atividades de aplicação em contextos distintos, visando à generalização conceitual. Com essa mesma abrangência, porém com nível de dificuldade gradual, atividades com essas características devem ser utilizadas na aprendizagem de procedimentos. Elas devem estar acompanhadas e guiadas na prática das ações com reflexão e análise. Vale ressaltar que as atividades vivenciadas em grupo levam os alunos a agir de modo regular quanto às atitudes em um processo de reflexão e envolvimento pessoal, através da análise, do posicionamento, normatizações e cumprimento de regras.

No sentido de orientar os currículos das escolas da educação básica quanto ao processo de ensino dos conteúdos factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais, são articuladas as competências e habilidades. Com esse objetivo, a BNCC organiza, em seu texto, os conteúdos mínimos para as etapas do ensino infantil e fundamental, em torno dos objetivos educacionais de cada área e componente disciplinar de cada ano, para todo o território nacional. Além das competências gerais estão apresentadas também competências específicas por área do conhecimento e por componente curricular, que devem ser desenvolvidas com os alunos em cada etapa de ensino. Nesse caso, as competências específicas revelam como as competências gerais se expressam nas áreas e nas etapas de ensino.

Para o desenvolvimento dessas competências cada componente curricular apresenta um conjunto de habilidades. Elas estão relacionadas ao saber fazer uso dos diferentes objetos de conhecimento (conteúdos, conceitos e processos), que por sua vez, são organizados em unidades temáticas. De acordo com a Base, “as habilidades expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos alunos nos diferentes contextos escolares” (BRASIL, 2017, p. 29). Consequentemente, o desenvolvimento pleno das competências específicas condiciona-se ao desenvolvimento das habilidades em todos os anos, por todos os componentes curriculares.

## 2.1 A Base Nacional Comum Curricular

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é hoje referência para a construção dos currículos de todas as escolas do país. É um documento de caráter normativo, que define em seu texto, um conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais, as quais todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da educação básica. Sendo esta, composta por educação infantil, ensino fundamental e ensino médio.

O documento final da BNCC foi homologado em 2017 para as etapas da educação infantil e ensino fundamental e, em 2018, para o ensino médio. Sendo assim, aplica-se exclusivamente à educação básica, conforme define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), e visa assegurar direitos de aprendizagem e desenvolvimento em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE), instituído em 2014.

Com a implementação da BNCC, espera-se superar a fragmentação das políticas educacionais e fortalecer o regime de colaboração entre as três esferas de governo, sendo o documento um balizador da qualidade da educação. Ou seja, além da garantia de acesso e permanência na escola, faz-se necessário que os sistemas, redes e escolas garantam um patamar comum de aprendizagens a todos os estudantes.

O texto da BNCC fundamenta-se nas Diretrizes Curriculares Nacionais da educação básica de 2013. Estabelece como base fundamental, competências gerais e específicas para nortear o trabalho das escolas e dos professores em todos os anos e componentes curriculares da educação básica. Além disso, seu documento “está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva” (BRASIL, 2017, p. 7).

No documento estão definidas as aprendizagens essenciais e estas devem concorrer para assegurar aos estudantes o desenvolvimento das dez competências gerais ao longo da educação básica. Elas estão explicitadas nos seguintes termos:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e

explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

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

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

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

5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

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

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

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

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

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. (BRASIL, 2017, p. 9).

O documento da BNCC declara, também, que essas dez competências gerais se relacionam entre si e desdobram-se no tratamento didático proposto para as três etapas da educação básica, articulando-se na construção de conhecimentos, no desenvolvimento de habilidades e na formação de atitudes e valores, nos termos da

LDB. Assim, na perspectiva das competências apresentadas acima, fica explícito que a Base determina a garantia do direito de aprendizagem do aluno.

Com o exposto, alguns questionamentos são inevitáveis: como tais direitos se desdobram em conhecimentos essenciais para o aluno? Que conteúdos e metodologias pedagógicas deverão ser desenvolvidos ao longo da educação básica, a fim de que todos os alunos alcancem os objetivos indicados nessas competências? E quais abordagens e estratégias metodológicas serão mais adequadas aos princípios curriculares das redes e escolas para o desenvolvimento do que é proposto pela BNCC?

Entendemos que a resposta para tais questionamentos devem residir na formação dos currículos já existentes nas redes escolares e a evolução das políticas educacionais em torno das diretrizes curriculares nos últimos anos. Na perspectiva de responder a tais questionamentos, a seguir faremos uma síntese dos marcos legais da educação brasileira nas últimas décadas, com influência na implementação de uma base nacional comum curricular para a educação básica.

## 2.2 Estrutura Curricular da Educação Básica

Atualmente espera-se que um currículo escolar implique pensar um ambiente educacional que forme cidadãos para o mundo globalizado, mas também, que traga em sua bagagem valores regionais. Sendo assim, é o currículo escolar que garante como se pode, ao mesmo tempo, levar para a sala de aula a cultura local, o estudo de problemas da realidade e a aplicação do conhecimento, por parte dos estudantes, aos desafios que encontram em seu cotidiano. Além disso, currículo escolar tem sido assunto de destaque nas discussões educacionais no Brasil nas últimas décadas. Em parte, talvez, devido às muitas possibilidades para se definir um currículo e a complexidade dos conceitos envolvidos. Por outro lado, temos o cenário socioeconômico e político atual, declarando que o mundo mudou e as imposições e desafios atuais exigem novos paradigmas à educação.

Tais discussões parecem concentrar-se em possibilidades alternativas ao ensino tradicional, no qual o professor faz a transmissão do conteúdo nas aulas expositivas, isolando as áreas do conhecimento. O que dificultaria o preparo e a

formação básicos adequados ou exigidos pelas demandas atuais. As críticas direcionam o foco em um currículo escolar atual associado a métodos que estimulem o desenvolvimento das potencialidades do estudante, frente às necessidades e desafios impostos pela vivência social e profissional no mundo de hoje.

A política educacional brasileira vem sinalizando mudanças fundamentais desde a Carta Magna de 1988, com consequente implantação de novas diretrizes curriculares nacionais para toda a educação básica. Cumpre-nos mencionar documentos legais que antecederam e referenciam a oficialização de uma base curricular para a educação no Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A Constituição Federal de 1988 determina, em seu Artigo 205, que a educação é um direito fundamental compartilhado entre Estado, família e sociedade, e “será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.” (BRASIL, 1988).

Com efeito, reconhece no âmbito da educação, em seu Artigo 210, a necessidade de que sejam “fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais” (BRASIL, 1988). Assim embasada a LDB, no Inciso IV de seu Artigo 9º, afirma que cabe à União estabelecer, em colaboração com os demais níveis governamentais, competências e diretrizes para a educação básica, norteando os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum. Já no Artigo 26, a LDB determina que

Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos (BRASIL, 1996).

Pode-se perceber a indicação de dois fundamentos básicos para todo o desenvolvimento da questão curricular no Brasil. O primeiro, antecipado pela Constituição, estabelece a relação entre o que é básico-comum e o que é diverso em matéria curricular: as competências e diretrizes são comuns, os currículos são diversos. O segundo se refere ao foco do currículo. Pois, ao dizer que os conteúdos

curriculares estão a serviço do desenvolvimento de competências, a LDB orienta a definição das aprendizagens essenciais, e não apenas dos conteúdos mínimos a serem ensinados. Além disso, o Artigo 26, cuja redação é dada pela Lei nº 12.796 de 2013, indica explicitamente que a educação básica em todo o país, deverá ter uma base nacional comum curricular.

Com a aprovação da Lei nº 13.005, em 25 de junho de 2014, é criado o PNE, que reitera a necessidade de

estabelecer e implantar, mediante pactuação interfederativa [União, Estados, Distrito Federal e Municípios], diretrizes pedagógicas para a educação básica e a base nacional comum dos currículos, com direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento dos (as) alunos (as) para cada ano do Ensino Fundamental e Médio, respeitadas as diversidades regional, estadual e local (BRASIL, 2014).

Para tanto, em seu texto o PNE afirma a importância de uma base nacional comum curricular para o Brasil, focada na aprendizagem como estratégia para fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades. Conforme consta em sua meta de número 7, quando se refere a direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento. O PNE, com vigência de dez anos, apresenta 20 metas para a melhoria da qualidade da educação básica, sendo quatro delas referentes à BNCC.

A aprovação da Lei nº 13.415/2017 resultou na alteração da LDB. Assim, a legislação brasileira passou a utilizar duas nomenclaturas para se referir às finalidades da educação:

Art. 35-A. A Base Nacional Comum Curricular definirá direitos e objetivos de aprendizagem do ensino médio, conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação, nas seguintes áreas do conhecimento [...]

Art. 36. § 1º A organização das áreas de que trata o caput e das respectivas competências e habilidades será feita de acordo com critérios estabelecidos em cada sistema de ensino (BRASIL, 2017).

Conforme podemos ver, a BNCC definirá direitos e objetivos de aprendizagem (Artigo 35-A) e, simultaneamente, comporá o currículo indicando o desenvolvimento de competências e habilidades, explícito no Artigo 36. Ou seja, aquilo que todos os

estudantes devem aprender na educação básica vai incluir tanto os saberes quanto a capacidade de mobilizá-los e aplicá-los.

Em 20 de dezembro de 2017 a BNCC para a educação infantil e ensino fundamental foi reconhecida oficialmente, por ato do Ministro da Educação e, dois dias mais tarde, foi instituída e orientada sua implantação pelo Conselho Nacional de Educação, com a Resolução CNE/CP N° 2, de 22 de dezembro de 2017. Decorridos quase 12 meses, após estudos e debates com a participação da sociedade, professores e educadores, foi homologado o documento da BNCC para a etapa do Ensino Médio. Tal ato se deu em 14 de dezembro de 2018, por intermédio da ministra da Educação Rossieli Soares. Completando assim, o documento base que guiará os currículos de todas as escolas públicas e privadas do Brasil para toda a educação básica, com previsão de aplicação efetiva para 2020.

Com a homologação para toda a educação básica, a BNCC passa a servir de referência obrigatória para a construção dos currículos de todas as escolas públicas e privadas dos sistemas e das redes escolares dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, além de base para a atualização das propostas pedagógicas (PPP) das instituições escolares. O processo de adaptação se estenderá à formação inicial e continuada dos professores, aos materiais didáticos e às matrizes de avaliações externas. Conseqüentemente, o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), também passarão por adequações.

No caso da formação inicial dos professores, o documento também estabeleceu competências gerais e específicas ligadas aos campos do conhecimento, prática e engajamento profissional, conforme determina o Conselho Nacional de Educação por intermédio da Resolução CNE/CP n° 2, de 20 de dezembro de 2019. Ou seja, em seu texto, o CNE declara a criação de diretrizes para a formação profissional, pois “define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a educação básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação básica” (BRASIL, 2019).

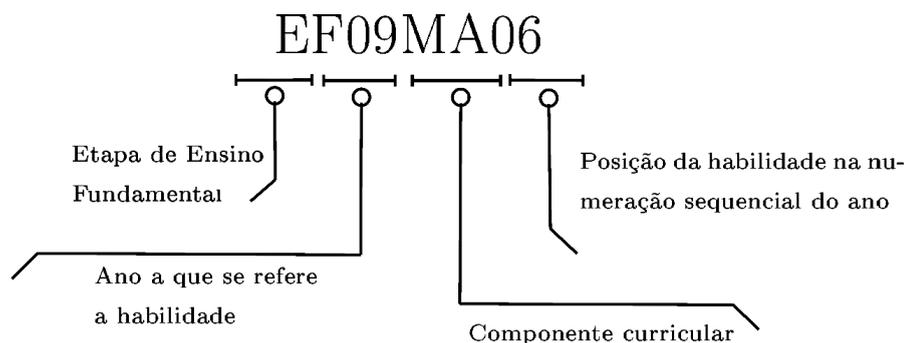
Entretanto, já no início do ano de 2020, a maioria das escolas brasileiras não conseguem iniciar o período letivo como de costume. Pois o país se encontra em meio a uma pandemia viral, em virtude de um agente altamente contagioso denominado coronavírus, pertencente à família do SARS-COV-2. Logo, em todo o

território nacional, é decretado estado de calamidade pública. Diante desse contexto, as ações educativas das redes recomendam iniciar as atividades de modo remoto, com professores e alunos em casa, a partir do uso de tecnologias de uso pessoal disponíveis. A partir de fevereiro de 2020, a recomendação das secretarias de saúde foi o isolamento social e uso de máscaras. Sendo estas as medidas mais utilizadas na tentativa de evitar a superlotação dos hospitais, que necessitavam urgentemente de ampliação com novos leitos e UTI 's.

Com isso, a proposta focada no desenvolvimento de competências e habilidades da BNCC, bem como professores, alunos e a escola como um todo, estão diante de um grande desafio: desenvolver os processos de ensino-aprendizagem de modo remoto, utilizando-se dos meios digitais disponíveis tais como o computador, a internet ou o celular. A pandemia viral que além de fazer milhares de vítimas fatais no decurso de dois anos, ainda se tem a necessária adaptação dos currículos escolares e, em muitos casos, mudanças metodológicas, conforme vimos anteriormente com os documentos oficiais orientadores. Portanto, diversas foram as mudanças legais pelas quais passou a educação no Brasil até ao novo cenário de implementação da BNCC, focada no desenvolvimento de competências e habilidades. Certamente, nas duas últimas décadas, não poucos foram os acontecimentos socioculturais, econômicos, tecnológicos e políticos, influenciadores do currículo escolar no Brasil e a necessidade de se falar no aprender por competências e habilidades.

Com a intenção de alcançarmos os objetivos desta pesquisa, trataremos a seguir, das bases fundamentais da proposta de ensino por competências e habilidades da BNCC, considerando suas bases conceituais, organizacionais e estruturais. E quanto ao aspecto estrutural da Base, a apresentação de conteúdos essenciais mínimos está posta em quadros de colunas e linhas. Nelas estão evidenciadas as unidades temáticas, os objetos de conhecimento e as habilidades definidas para cada ano da etapa de ensino, sendo estas últimas representadas por um código alfanumérico (Figura 2.2.1).

Figura 2.2.1: Código Alfanumérico da Habilidade



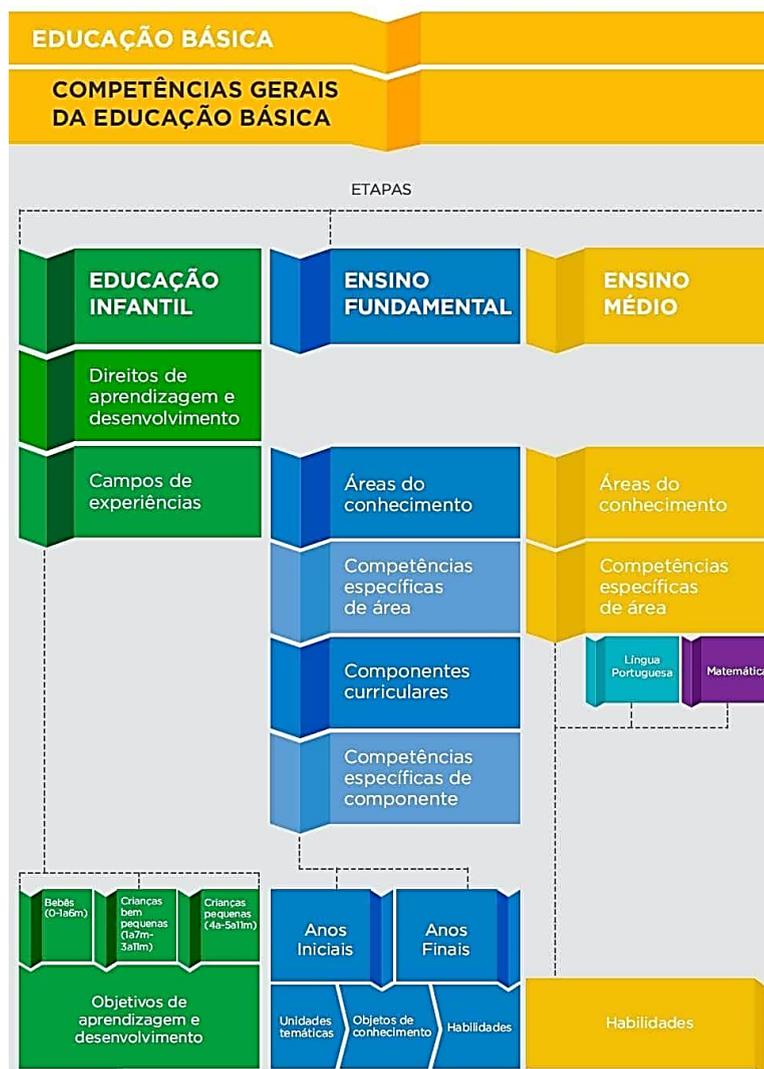
Fonte: Adaptado de BNCC (2017, p. 30)

Nesse caso, o código EF09MA06 faz referência à sexta habilidade proposta no componente curricular de Matemática no 9º ano do ensino fundamental. Essa forma de apresentar as habilidades busca assegurar a clareza, precisão e explicitação do que se espera na aprendizagem. Com esse entendimento, a Base destaca que:

o uso de numeração sequencial para identificar as habilidades de cada ano ou bloco de anos não representa uma ordem ou hierarquia esperada das aprendizagens. A progressão das aprendizagens, que se explicita na comparação entre os quadros relativos a cada ano (ou bloco de anos), pode tanto estar relacionada aos processos cognitivos em jogo – sendo expressa por verbos que indicam processos cada vez mais ativos ou exigentes – quanto aos objetos de conhecimento – que podem apresentar crescente sofisticação ou complexidade –, ou, ainda, aos modificadores – que, por exemplo, podem fazer referência a contextos mais familiares aos alunos e, aos poucos, expandir-se para contextos mais amplos (BRASIL, 2017, p. 31).

Situando o componente curricular em cada área e etapa de ensino, articulando habilidades e competências específicas em torno das unidades temáticas e dos objetivos específicos com vista a contribuir para as competências gerais, a BNCC apresenta a estrutura da educação básica disposta em um quadro geral.

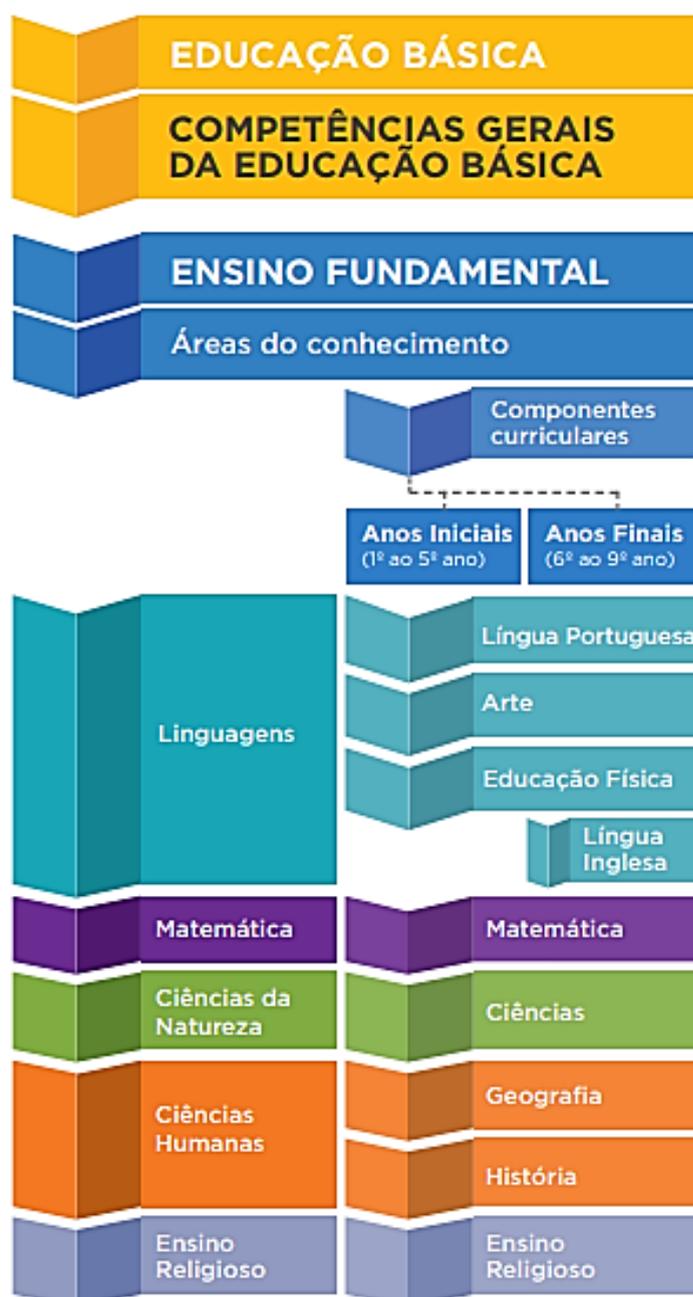
Figura 2.2.2: Estrutura da Educação Básica



Fonte: BNCC (2017, p. 24).

Observando a etapa do ensino fundamental na Figura 2.2.2, percebe-se uma hierarquia que se inicia com as áreas do conhecimento seguida dos componentes curriculares, tendo ambas, suas próprias competências específicas. Logo abaixo estão dispostos os componentes curriculares (disciplinas) dos Anos Iniciais (1º ao 5º ano) e Anos Finais (6º ao 9º ano) composto por Unidades Temáticas e, cada uma destas, seguidas por objetos de conhecimento e habilidades.

Figura 2.2.3: Estrutura do Ensino Fundamental



Fonte: BNCC (2017, p. 27).

Desse modo, o ensino fundamental está dividido em cinco áreas de conhecimento: Linguagens (Língua Portuguesa, Arte, Educação Física e Língua Inglesa), Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas (Geografia e História) e Ensino Religioso (Figura 2.2.3). “Elas se intersectam na formação dos alunos, embora se preservem as especificidades e os saberes próprios construídos e sistematizados nos diversos componentes” (BRASIL, 2017).

Na BNCC, os textos de apresentação em cada área, descrevem a contribuição na formação integral dos alunos na referida etapa, evidenciando particularidades para os Anos Iniciais e Anos Finais. Considerando especificidades e demandas pedagógicas relativas a essas fases da escolarização. Ainda, são explicitadas as competências específicas de área, cujo desenvolvimento deve ser promovido ao longo de nove anos. “Essas competências explicitam como as dez competências gerais se expressam nessas áreas” (BRASIL, 2017). Na perspectiva dessas competências, a BNCC destaca:

possibilitam a **articulação horizontal** entre as áreas, perpassando todos os componentes curriculares, e também a **articulação vertical**, ou seja, a **progressão** entre o **Ensino Fundamental – Anos Iniciais** e o **Ensino Fundamental – Anos Finais** e a continuidade das experiências dos alunos, considerando suas especificidades. Para garantir o desenvolvimento das competências específicas, cada componente curricular apresenta um conjunto de **habilidades**. 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**. (BRASIL, 2017, p. 28).

Vê-se que as competências específicas se articulam horizontal e verticalmente, integrando áreas, etapas e anos de ensino, por intermédio das estratégias e métodos de ensino, propiciando a correta articulação das habilidades. Neste caso, em cada componente curricular, as habilidades estão previstas para serem desenvolvidas a cada ano, e devem se consolidar em seu período próprio (caráter progressivo), para que se efetive a aprendizagem das competências específicas (dos componentes e áreas), bem como das competências gerais, ao longo das etapas da educação básica.

Sendo assim, os processos de ensino de competências e habilidades apontam no sentido do desenvolvimento de atividades de ensino-aprendizagem que tenham uma abordagem globalizante. Isto é, motivando uma situação na qual o objeto de estudo seja uma situação da realidade ou conhecida dos estudantes. “A partir de uma abordagem globalizante, pode-se abordar o conhecimento da situação global de um tópico, uma disciplina ou área curricular” (ZABALA; ARNAU, 2020, p. 37).

Portanto, os docentes devem ter em mente que as competências somente serão construídas no confronto com verdadeiros obstáculos, por intermédio da

prática de projetos ou da resolução de problemas. Pois, enquanto o trabalho escolar tradicional estimula a mera apresentação de resultados, uma abordagem por competências oportuniza a percepção real dos processos, ritmos e modos de pensar e agir. Isso pode demandar um melhor preparo do docente por intermédio de sua formação, pois “os cursos de Licenciatura ainda apresentam ausência de articulação entre o objeto de conhecimento (conteúdo da área disciplinar) e os conhecimentos didáticos” (CEARÁ, 2019, p. 71).

## 2.3 Documento Curricular Referencial do Ceará

No âmbito da educação pública ou privada espera-se que as escolas contribuam para que crianças e jovens tenham boa formação nas dimensões intelectual, física, afetiva, social, ética, moral e simbólica. A BNCC compartilha juntamente com os currículos, papéis complementares para assegurar as aprendizagens essenciais definidas para cada etapa da educação básica. Tal processo deve ser efetivamente concretizado nas aprendizagens mediante o conjunto de decisões que caracterizam o currículo em ação.

Nesse sentido, o documento determina que é da competência dos entes federados responsáveis pela implementação do documento, o reconhecimento da experiência curricular existente em seu âmbito de atuação. Além disso, em seu texto está determinado que

Cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora. (BRASIL, 2017, p. 19).

Dessa forma, delega-se aos sistemas e redes de ensino regionais, a orientação dos seus currículos de acordo com suas particularidades socioeconômicas, históricas e culturais. O que é assegurado pelo pacto colaborativo Inter federativo, entre União, Estados, Distrito Federal e Municípios, conforme mencionado nos marcos legais da BNCC, anteriormente. Assim, cabe a cada rede de ensino, quer seja estadual, municipal ou distrital, juntamente com os respectivos

sistemas de ensino, instituir diretrizes mínimas curriculares regionais e locais, com base na formação de competências e habilidades da BNCC.

No caso da rede de ensino cearense, para o alinhamento com a BNCC foi criado o Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC), o qual é constituído por diretrizes e linhas de ação básicas que configuram o Projeto Curricular do Estado do Ceará. Ele objetiva “garantir aos estudantes e às/aos estudantes, o direito de aprender um conjunto fundamental de conhecimentos e habilidades comuns — de norte a sul do estado, nas escolas públicas e privadas, urbanas e rurais” (CEARÁ, 2019, p. 20).

O DCRC de caráter orientador e normativo, foi instituído pela Resolução Nº 474/2018 e aprovado pelo Parecer Nº 0906/2018, ambos do Conselho Estadual de Educação do Ceará (CEE). Ele propõe para a educação estadual:

formar pessoas capazes de desenvolver competências e habilidades que as tornem criativas, analítico-críticas, participativas, abertas ao novo, colaborativas, resilientes, produtivas, que saibam se comunicar, lidar com as informações em um mundo cada vez mais interconectado, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais. Formar, portanto, pessoas capazes de utilizar conhecimentos para resolver problemas, tomar decisões, ser proativas, buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades (CEARÁ, 2019, p.20).

Assim, o DCRC defende uma educação com funcionalidade e qualidade social, que não pode ser privilégio somente de alguns. Um direito assegurado a todas as pessoas, sendo sujeitas aos problemas e desafios socioculturais e ambientais em sua vida e no mundo do trabalho. Ou seja, tal formação deve contribuir para garantir oportunidades iguais para todas as pessoas, com direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento assegurados para cada ano do ensino fundamental e médio. Respeitando, ainda, a diversidade regional, estadual e local, bem como suas particularidades e singularidades: étnicas, socioculturais, religiosas, pessoais, de saberes e de cognição.

Considerando que princípios são preceitos, leis ou normas considerados universais, que definem as regras pelas quais uma sociedade civilizada deve se orientar, em seu texto, o DCRC (2019) propõe pactos e acordos mútuos fundamentais, que se desdobram em princípios norteadores de um currículo estadual. Visando a uma sociedade na qual o documento revela intenção de formar,

são considerados e elencados em seu texto, os princípios: éticos, políticos, estéticos, equidade, inclusão, educação integral, foco no desenvolvimento de competências, contextualização, interdisciplinaridade, protagonismo infantojuvenil e articulação escola/família/comunidade.

Com esses fundamentos, vemos que os princípios gerais apresentados no DCRC, expõem o alinhamento deste com a BNCC, indicando que o foco pedagógico prioritário vai além dos conhecimentos de predominância cognitiva. Assim, em conformidade com a Base, o documento cearense busca a formação integral do(a) aluno(a), destacando o desenvolvimento das competências do século XXI, assim evidenciado na BNCC:

a formar cidadãos mais críticos, com capacidade de aprender a aprender, de resolver problemas, de ter autonomia para a tomada de decisões; cidadãos que sejam capazes de trabalhar em equipe, respeitar o outro, o pluralismo de ideias, que tenham a capacidade de argumentar e defender seu ponto de vista [...] a superação da fragmentação radicalmente disciplinar do conhecimento, o estímulo à sua aplicação na vida real, a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende e o protagonismo do(da) estudante em sua aprendizagem e na construção de seu projeto de vida (BRASIL, 2017, p. 15).

Em concordância com a BNCC, o DCRC sinaliza um currículo não compartimentado, mas embasado e contextualizado, com indicações claras do que os(as) estudantes devem “saber”, considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores. Além do que, devem “saber fazer”, considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

Portanto, o documento cearense orienta que se possibilite o desenvolvimento de competências e habilidades, apontando a intenção de que as dez competências gerais da educação básica, sejam desenvolvidas transversalmente, isto é, ao longo das etapas da educação infantil, ensino fundamental e ensino médio.

Assim, o texto do DCRC orienta quanto ao entendimento das dimensões do objeto de cada uma das competências gerais, visando a uma correta vinculação com as competências específicas e habilidades.

Quadro 2.3.1: Dimensões e Subdimensões das Competências Gerais

Nº	OBJETO DA COMPETÊNCIA	O QUE FAZER	PARA QUÊ
1.	Conhecimento.	Valorizar e utilizar os conhecimentos sobre o mundo físico, social, cultural e digital.	Entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar com a sociedade.
2.	Pensamento científico, crítico e criativo.	Exercitar a curiosidade intelectual e utilizar as ciências com criticidade e criatividade.	Investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções.
3.	Repertório Cultural.	Valorizar as diversas manifestações artísticas e culturais.	Fruir e participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4.	Comunicação.	Utilizar diferentes linguagens.	Expressar-se e partilhar informações, experiências, ideias, sentimentos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5.	Cultura Digital.	Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica, significativa e ética.	Comunicar-se, acessar e produzir informações e conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria.
6.	Trabalho e Projeto de Vida.	Valorizar e apropriar-se de conhecimentos e experiências.	Entender o mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas à cidadania e ao seu projeto de vida com liberdade, autonomia, criticidade e responsabilidade.
7.	Argumentação.	Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis.	Formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns, com base em direitos humanos, consciência socioambiental, consumo responsável e ética.
8.	Autoconhecimento e Autocuidado.	Conhecer-se, compreender-se na diversidade humana e apreciar-se.	Cuidar de sua saúde física e emocional, reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
9.	Empatia e Cooperação.	Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação.	Fazer-se respeitar e promover o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade, sem preconceitos de qualquer natureza.
10.	Responsabilidade e Cidadania.	Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação.	Tomar decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Fonte: DCRC (2019, p. 61-70)

No Quadro 2.3.1, evidencia-se objetos e objetivos que cada competência geral propõe integrar à ação do componente curricular, articulando a construção de conhecimentos com o desenvolvimento de habilidades e a formação de atitudes e valores. Tais habilidades expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos alunos nos diferentes contextos escolares, cooperando entre si de forma integrada para garantir o desenvolvimento das competências específicas e, também, as gerais.

Sobre as habilidades o DCRC acrescenta: “habilidade representa a capacidade de fazer uso de um conhecimento adquirido em uma realidade intra ou interpessoal qualquer” (CEARÁ, 2019, P. 49). O termo define uma abordagem cognitiva do conhecimento que, apesar de se apresentar como operação mental abstrata, está relacionada a contextos da vida e da realidade. Podendo, assim, ser descritas como objetivos educacionais abstraídos dessa realidade. Elas são identificadas por códigos alfanuméricos e visam traduzir as possíveis operações cognitivas que serão realizadas por intermédio de objetos de conhecimento e de conceitos escolares. Concordando, então, com a proposta estrutural em sua articulação para o ensino de competências no documento nacional.

Apesar das habilidades serem numeradas e codificadas, não há exigência de que sejam trabalhadas na ordem apresentada, sendo permitido inclusive o acréscimo de novas habilidades, complementando a base curricular de acordo com a realidade local. O que é legalmente garantido pelo Artigo 26 da LDB (BRASIL, 1996), conforme visto anteriormente. Além disso, o DCRC prevê uma progressão para os objetos de conhecimento articulados com o processo de desenvolvimento do próprio estudante. No corpo do documento os conteúdos das componentes curriculares estão dispostos em uma planilha na qual são apresentadas colunas específicas para ano, unidades temáticas, objetos de conhecimento, objetos específicos, habilidades, relação intracomponente, relação intercomponentes e competências específicas.

Dessa forma, a progressão para os objetos de conhecimento do componente curricular, por intermédio das habilidades, pode se dar na relação intracomponente quando a planilha indica a mobilização de objetos de conhecimento próprios do componente e, na relação intercomponente, quando há indicação de relações com habilidades relacionadas a objetos de outros componentes curriculares. Para isso, o DCRC fez um acréscimo de duas colunas no quadro apresentado pela BNCC, estabelecendo tais relações. Nesse caso, a intenção é sinalizar para um ensino a partir de projetos didáticos interdisciplinares, interconectando diferentes áreas do conhecimento.

Os projetos pedagógicos devem envolver dois ou mais componentes curriculares e, através da articulação entre as habilidades essenciais envolvidas, o aluno será levado à compreensão de aspectos fundamentais da realidade que os

envolve. Com a intervenção do docente no desenvolvimento dos processos didáticos, os estudantes deverão ser estimulados ao protagonismo de suas ações. Devem fazer uso dos conhecimentos variados para desenvolver as habilidades essenciais, atitudes e valores, além de evoluírem na construção das competências gerais da BNCC.

Com isso, os estudantes estarão na direção do processo de formação humana integral, conforme aborda o DCRC:

Para dar conta da complexidade que envolve a formação humana, numa perspectiva integral, outros temas devem aparecer no currículo, numa perspectiva transversal, corroborando para a integração entre componentes curriculares. (CEARÁ, 2019, p. 84).

Nesse sentido, o documento cearense ratifica seu compromisso de formar um ser humano integral, propondo o desenvolvimento efetivo dos chamados Temas Integradores. A recomendação foi indicada previamente na BNCC, com a expressão “temas contemporâneos”, fazendo referência aos temas que atendem às demandas da sociedade atual. Desse modo, as redes e sistemas de ensino devem incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a “abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora” (BRASIL, 2017, p. 19).

Tais temas são um desdobramento das seis temáticas (temas transversais) dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), recomendados inicialmente em 1996 e relacionados às áreas: Cidadania e Civismo, Ciência e Tecnologia, Economia, Meio Ambiente, Multiculturalismo e Saúde. O DCRC explicita assuntos importantes para a formação cidadã dos educandos com a abordagem dos 15 Temas Integradores: Educação em Direitos Humanos; Direitos das Crianças e dos Adolescentes; Educação para a Paz; Educação em Saúde e Cuidados Emocionais; Educação Alimentar e Nutricional; Educação Ambiental; Educação para o Trânsito; Educação Patrimonial; Educação Financeira; Educação Fiscal e Cidadania; Educação das Relações Étnico-Raciais; Relações de Gênero; Cultura Digital; Educação Territorial; e Educação para o Envelhecimento, Respeito e Valorização das Pessoas Idosas.

A propósito do exposto, podemos observar no texto do mesmo documento normatizador, quando trata da temática referente à Educação Financeira:

pensada como tema transversal, dialoga com os diversos objetos de conhecimento e outros temas transversais do currículo, ministrados para as etapas da educação básica. Isso possibilita ao estudante concretizar suas aspirações e se preparar para as várias fases da vida, bem como agir com maturidade nos assuntos de interesse da coletividade” (CEARÁ, 2019, p. 95).

Assim, o DCRC evidencia em seu texto as bases que orientam e justificam a abordagem dos Temas Integradores. Ressalta, ainda, que essa proposta se justifica pela necessidade urgente na educação de “refletir sobre o próprio ser humano e sobre as suas condições de sobrevivência na sociedade” (CEARÁ, 2019, p. 84). Consiste em colocar a vida da pessoa humana como dimensão integradora das relações na escola. Portanto, os fundamentos do DCRC apontam para a educação integral do aluno, concordam com as bases da BNCC e sinalizam o inter-relacionamento de competências e habilidades, através do tratamento didático adotado nos diversos componentes curriculares.

### 2.3.1 Currículo de Matemática no Ensino Fundamental

A proposta normativa no DCRC apresenta, em seu texto, as competências específicas de Matemática para o ensino fundamental com igual teor descrito na BNCC. Para essa etapa do ensino, elas foram empregadas no documento cearense de modo a se estabelecer um vínculo entre as habilidades da BNCC e as competências específicas tratadas. Em um total de 8, elas estão assim explicitadas:

1-Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.

2-Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.

3-Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento,

sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.

4-Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.

5-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.

6-Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).

7-Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

8-Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles. (BRASIL, 2017, p. 267).

O texto da BNCC ressalta que para garantir o desenvolvimento dessas competências é previsto um conjunto de habilidades. Elas “estão relacionadas a diferentes **objetos de conhecimento** – aqui entendidos como conteúdos, conceitos e processos –, que, por sua vez, são organizados em **unidades temáticas.**” (BRASIL, 2017, p. 28). Desse modo, a efetivação dessas competências ocorrerá por intermédio do desenvolvimento das habilidades, que se apresentam ano a ano na etapa escolar, conectadas com suas unidades temáticas e objetos de conhecimento.

Por outro lado, a matemática foi construída ao longo de milênios, seguindo um modelo de conhecimento lógico-dedutivo e servindo ao desenvolvimento das ciências modernas, tais como: Lógica Simbólica e Computação Científica. Ela orientou-se rumo a estruturas cada vez mais formais, abstratas e gerais. Além disso, fundamentou grande parte dos avanços científicos e tecnológicos mais importantes da história da humanidade. No DCRC tal fato está diretamente relacionado à forte influência que os conhecimentos matemáticos historicamente constituídos exercem na formação das capacidades intelectuais humanas. Sobretudo, através da ativação

do raciocínio indutivo, na busca por regularidades e generalizações, bem como do raciocínio dedutivo, por intermédio da determinação ou verificação de resultados significativos.

Cotidianamente nos deparamos e fazemos uso de números e medidas, relações entre grandezas, transações financeiras, figuras geométricas planas ou tridimensionais, etc. Estabelecemos e aplicamos conscientemente, através das diversas relações vivenciadas, conceitos matemáticos de modo empírico desde as mais simples atividades até conceitos mais elaborados e sistematizados em atividades complexas. Ou seja, os conhecimentos matemáticos acumulados se revelam ao longo do tempo, relacionados com o desenvolvimento das técnicas humanas.

Nessa direção, o DCRC apresenta a organização dos conteúdos essenciais na direção de uma ordem lógica e sistematizada para favorecer o ensino, buscando a facilitação da aprendizagem significativa dos educandos. O documento propõe parâmetros mínimos e comuns com base na orientação nacional da BNCC, favorecendo a garantia aos direitos de aprendizagem dos estudantes, visando ao desenvolvimento intelectual, ético e social. A proposta deve “espelhar as conexões entre os diferentes objetos matemáticos, a interdependência de suas áreas e a estrutura em espiral de complexidade construtiva que caracteriza a Matemática.” (CEARÁ, 2019, p. 373). Assim, deve promover o caráter interdisciplinar e histórico de aplicações da Matemática, desmistificando as concepções de disciplina difícil e abstrata. Propõe, também, o **letramento matemático**, assim definido:

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. (BRASIL, 2017, p. 266).

Desse modo, a BNCC revela que uma condição para o letramento matemático é satisfeita por intermédio de processos envolvendo um conjunto articulado de competências e habilidades, ano a ano, por toda a educação básica. Segundo o DCRC, esse processo de letramento se efetivará no desenvolvimento de variadas habilidades relacionadas com o mundo, dentre elas:

ler e compreender informações presentes em documentos diversos; analisar e interpretar criticamente dados encontrados nas mais diversas notícias em meios como jornais, revistas e internet; analisar e decidir a melhor forma de compra de um produto; participar de atividades que exijam quantificação e operações diferentes cognitivas, dentre tantas outras habilidades. (CEARÁ, 2019, p. 373).

O DCRC mais uma vez alinha-se com a Base ao propor a construção de um currículo de Matemática que possibilite aos estudantes as capacidades de ler o mundo, por intermédio da interpretação e compreensão de informações apresentadas nos diversos meios de comunicação, empregando habilidades de análise quantitativas. Em particular, nas aprendizagens de Matemática no ensino fundamental deve-se buscar nos estudantes a promoção do domínio e da capacidade de utilização de conceitos e recursos, visando à compreensão, formulação e resolução de problemas, dentro e fora da escola.

Nessa perspectiva, o documento propõe a exploração de cinco unidades temáticas para o componente de Matemática: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística. Em cada uma delas, são indicados objetos de conhecimento relacionados a competências e habilidades específicas, buscando valorizar o aspecto de unidade e coesão da Matemática, em seus conceitos e métodos.

A unidade temática **números** prevê “o desenvolvimento do pensamento numérico, que engloba a noção de número, da contagem, de ideia de quantidade, da escrita numérica e das notações matemáticas” (CEARÁ, 2019, p. 374). Também são desenvolvidas noções de aproximação, proporcionalidade, equivalência e ordem. Ao longo dos anos iniciais e finais do ensino fundamental, os estudantes precisarão desenvolver a capacidade de resolver problemas relacionados às operações básicas com números naturais e racionais, e entender o significado dessas operações, elaborando estratégias próprias e algoritmos. Além de usar o cálculo mental e instrumentos como calculadora e computador. Nos anos finais, aprenderão, com foco na educação financeira, conceitos básicos de economia e finanças, tais como taxas de juros, inflação e impostos.

A unidade temática **álgebra** vincula a Aritmética com Geometria, modelando de modo simbólico as relações de proporcionalidade e linearidade, inicialmente do primeiro ao quinto ano. Formaliza problemas inversos a álgebra, expande-se a partir do sexto ano e torna-se a linguagem que expressa simbolicamente as relações entre

variáveis numéricas, inicialmente lineares e, a partir do sétimo ano, também não lineares. Os conteúdos envolvendo expressões algébricas são naturalmente articulados à necessidade de resolver equações quadráticas e cúbicas que, por sua vez, são a formulação algébrica dos problemas geométricos relacionados a áreas e volumes.

Está relacionada ao desenvolvimento do pensamento algébrico a partir dos anos iniciais do ensino fundamental, explorando as ideias fundamentais de equivalência, variação, interdependência e proporcionalidade. Assim, a unidade incluirá: generalização de padrões; relação entre grandezas; modelagem e resolução de problemas aritméticos; desenvolver habilidades de observação e de interpretação de regularidades, representados em forma simbólica, tabular ou gráfica; e a abstração de fenômenos matemáticos.

Como estudo da exploração do espaço, relações e formas, o tema **geometria** visa ao desenvolvimento de procedimentos para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. São apresentadas ideias fundamentais como a construção, representação e interdependência, as quais são apresentadas inicialmente, com forte apelo intuitivo. Valendo-se, por exemplo, de modelos concretos, mecânicos e computacionais, representações em malha quadriculada, plano cartesiano, ou softwares de geometria dinâmica.

De modo geral, pode-se partir da problematização do objeto de conhecimento proposto através da construção de hipóteses, para só então seguir com a validação experimental, explorando possibilidades de utilização dos métodos indutivo e dedutivo. Na sequência, a introdução da noção de demonstração matemática e das bases de construção com régua e compasso, pode ser fortalecida. Nessa temática, observa-se a importância da exploração das noções de congruência e semelhança, como ideias fundamentais que definem a Geometria Euclidiana. Há, ainda, a introdução à Geometria Vetorial no nono ano, aproximando a linguagem algébrica e geométrica do ensino fundamental dos conceitos usados na Física, no ensino médio e no Cálculo.

A unidade temática **grandezas e medidas** completa todo o percurso curricular em Aritmética, Álgebra e Geometria, pois provê modelos concretos de interação com as Ciências e o cotidiano. Ela tem grande destaque utilitário no contexto social, econômico ou científico, além de se relacionar naturalmente como

outras unidades e com outros componentes curriculares, tais como Ciências (densidade, grandezas e escalas, energia elétrica, etc.) ou Geografia (coordenadas geográficas, densidade demográfica, escalas de mapas, etc.).

O DCRC ressalta, que os estudantes do ensino fundamental precisam vivenciar a resolução de situações-problema envolvendo grandezas de comprimento, área, volume, massa, capacidade, tempo, temperatura e armazenamento de dados computacionais, envolvendo transformação de unidades de medida em situações reais. Além disso, é fundamental o entendimento do próprio processo de medição, especialmente, quando envolve relações com capacidade ou volume, grandezas físicas como densidade e velocidade, ou quando diz respeito a grandes mudanças de escala. Essa unidade temática contribui, também, com a consolidação e ampliação da noção de número, com aplicação de noções geométricas e construção do pensamento algébrico.

A unidade temática **probabilidade e estatística** propicia o estudo da incerteza, através do desenvolvimento das ideias de aleatoriedade que deverão contribuir para que os estudantes compreendam que nem todo fenômeno é determinístico, por exemplo. O desenvolvimento do trabalho na unidade poderá contribuir, sobretudo, para que os estudantes possam ser capazes de analisar, compreender e fazer uso adequado das informações do mundo à sua volta. A unidade propõe estimular a verbalização em eventos que envolvem o acaso, possibilitando a construção do espaço amostral. Propõe ainda, que o estudante participe de todo o processo de desenvolvimento da pesquisa desde o seu planejamento, coleta e tratamento dos dados, organização, interpretação e construção de gráficos; bem como da produção de texto escrito para a comunicação de dados.

O DCRC orienta que o ensino de matemática da atualidade deverá ser pensado considerando:

- i) resolução de problemas com vistas à reflexão do sujeito e não a simples aceitação de algoritmos;
- ii) uso de softwares para se trabalhar diversos conteúdos da matemática;
- iii) a história da matemática como motivação para o ensino de tópicos do currículo; e,
- iv) o uso de jogos matemáticos, com vistas à promoção do desenvolvimento de raciocínio lógico. (CEARÁ, 2019, p. 382).

Com isso, o documento cearense ressalta a necessidade de integração das cinco unidades temáticas na direção da compreensão e apreensão do significado das aplicações de objetos matemáticos. Considera, também, importante o uso de diferentes metodologias, estratégias e atividades, constituindo um ambiente educativo e envolvente para os alunos. Enfatiza, que é fundamental a utilização de ferramentas e recursos didáticos variados, e que sua utilização seja integrada a situações que proporcionem reflexão e sistematização.

### 2.3.2 Ensino do Conceito de Função

No Capítulo 1 foi visto que as primeiras ideias formais relacionadas ao conceito de função, tal como conhecemos hoje, foram impulsionadas pelo Cálculo Infinitesimal desenvolvido na Europa do século XVII. Devido às tentativas do estudo de diversos fenômenos naturais na época, variados exemplos de função foram bem estabelecidos e expressos por meios gráfico, tabular e analítico. No início do século XIX o matemático francês Cauchy definiu a função a partir da distinção entre variáveis independentes e dependentes. Com a publicação do matemático alemão Dirichlet, em 1829, apresentando um exemplo de função que não poderia ser representada por uma expressão analítica e as ideias mais formais e abrangentes de Bourbaki no século XX, a definição de função se estabeleceu deixando as noções originais de variação para integrar as de subconjuntos do produto cartesiano de dois conjuntos dados.

Com base nesse contexto, vemos que o conceito de função passou por mudanças no decorrer da história, tanto de ordem prática quanto de ordem formal. Hoje as noções de função parecem se adaptar a uma nova realidade e às necessidades dos problemas atuais do século XXI. Tomando-se como referência o ensino de função na etapa do ensino médio, o matemático brasileiro Elon Lages Lima, enfatiza a seguinte definição:

uma função  $f: X \rightarrow Y$ , cujo domínio é o conjunto  $X$  e contra-domínio o conjunto  $Y$ , é uma correspondência (isto é, uma regra, um critério, um algoritmo ou uma série de instruções) que estabelece, sem exceções nem ambiguidade, para cada elemento  $x$  em  $X$ , sua imagem  $f(x)$  em  $Y$ . (LIMA, 2007, p. 156).

Nesta definição caracterizam-se aspectos formal, dinâmico e abrangente, pois estabelece uma relação de dependência unívoca entre elementos nos conjuntos, que não exige necessariamente representação por expressão analítica, mas também não a dispensa, possibilitando noções de variação entre grandezas. Ela sintetiza as ideias principais envolvidas nas definições de função propostas ao longo dos últimos séculos.

Para Lima (2007), os conceitos de função e de conjuntos são fundamentais na Matemática, contudo a definição de função não pode ser entendida como um conjunto de pares ordenados, como vem sendo sugerido em variados livros didáticos adotados como livro texto nas escolas. Ao contrário, os matemáticos e usuários da matemática concebem função como algo dinâmico e, em muitos casos, sem representação por expressão analítica, conforme evidenciado na definição proposta. O autor justifica que a representação da definição de função como uma correspondência tende a ser mais simples, além de se apresentar mais intuitiva.

A proposta curricular de Matemática para a primeira série do ensino médio tem como tema central o “estudo das funções reais de uma variável real”, estudadas sem o uso do Cálculo, preparando o aluno para a educação superior. Entretanto, de acordo com a BNCC (2017), o ensino do objeto função está proposto no programa curricular de Matemática para o último ano do ensino fundamental. O que pode ser justificado com a afirmação: “A noção de função será então definida antes das noções de continuidade, limite e derivada, a fim de eliminar as incertezas ligadas à concepção sobre essas noções” (ROQUE, 2012, p. 375).

Por outro lado, já na etapa do ensino fundamental os alunos são sujeitos a métodos matemáticos, tais como a resolução de problemas, jogos matemáticos, investigação e modelagem. Para Lima (2007), a familiarização gradativa com esses métodos, exige deles a aquisição de certas habilidades envolvendo os mecanismos das operações matemáticas, para mais tarde, serem capazes de aplicá-los em situações da vida real. Diante dessa compreensão, faz-se necessário um ensino de matemática equilibrado em três componentes fundamentais: conceituação, manipulação e aplicações.

Esses componentes funcionam como um tripé de sustentação para o desenvolvimento do curso de matemática na educação básica, conforme expõe o autor:

A *conceituação* compreende a formulação correta e objetiva das definições matemáticas, o enunciado preciso das proposições, a prática do raciocínio dedutivo, a nítida conscientização de que conclusões sempre são provenientes de hipóteses que se admitem, a distinção entre uma afirmação e sua recíproca, o estabelecimento de conexões entre conceitos diversos, bem como a interpretação e a reformulação das ideias e fatos sob diferentes formas e termos. É importante ter em mente e destacar que a conceituação é indispensável para o bom resultado das aplicações. [...]

A *manipulação* de caráter principalmente (mas não exclusivamente) algébrico, está para o ensino e o aprendizado da Matemática assim como a prática dos exercícios e escalas musicais está para a música [...]. A habilidade e a destreza no manuseio de equações, fórmulas e construções geométricas elementares, o desenvolvimento de atitudes mentais automáticas, verdadeiros reflexos condicionados, permite ao usuário da Matemática concentrar sua atenção consciente nos pontos realmente cruciais, poupando-lhe a perda de tempo e energia com detalhes secundários. [...]

As *aplicações* são empregos das noções e teorias da Matemática para obter resultados, conclusões e previsões em situações que vão desde problemas triviais do dia-a-dia a questões mais sutis que surgem noutras áreas, quer científica, quer tecnológica, quer mesmo sociais. As aplicações constituem a principal razão pela qual o ensino da Matemática é tão difundido e necessário, desde os primórdios da civilização até os dias de hoje e certamente cada vez mais no futuro. Como entendemos, as aplicações do conhecimento matemático incluem a resolução de problemas, essa arte intrigante que, por meio de desafios, desenvolve a criatividade, nutre a autoestima, estimula a imaginação e recompensa o esforço de aprender (LIMA, 2007, p. 154-155).

O equilíbrio do processo de aprendizagem depende da dosagem adequada de cada uma dessas três componentes. E, considerando os motivos da inclusão da matemática no currículo e os objetivos envolvidos, o balanceamento adequado entre conceituação, manipulação e aplicações, despertará o interesse e o discernimento dos alunos sobre as técnicas desenvolvidas nas aulas, clareza de ideias, hábito de pensar e agir ordenadamente. Desse modo, pode-se pensar o processo de ensino-aprendizagem para o objeto função, no campo da álgebra, focando no equilíbrio e na integração de conceitos, manipulação algébrica e aplicação.

Contudo, a prática tradicional no ensino de função na educação básica tem se revelado como atividades que caracterizam uma maior ênfase na manipulação, com pouca dedicação aos aspectos conceituais e da aplicação. Nesse sentido, o documento declara:

A noção intuitiva de função pode ser explorada por meio da resolução de problemas envolvendo a variação proporcional direta

entre duas grandezas (sem utilizar a regra de três), como: “Se com duas medidas de suco concentrado eu obtenho três litros de refresco, quantas medidas desse suco concentrado eu preciso para ter doze litros de refresco?” (BNCC, 2017, p.270).

Então, a BNCC defende que o desenvolvimento do pensamento algébrico nos estudantes do ensino fundamental é essencial, e algumas dimensões desse trabalho devem estar presentes nos processos de ensino-aprendizagem desde a etapa dos anos iniciais. Mesmo que não faça uso de letras para expressar regularidades, inclusive as mais simples. Já para os anos finais, essa unidade temática propõe que seja aprofundado e ampliado o que foi trabalhado na etapa anos iniciais, conforme declara:

Nessa fase, os alunos devem compreender os diferentes significados das variáveis numéricas em uma expressão, estabelecer uma generalização de uma propriedade, investigar a regularidade de uma sequência numérica, indicar um valor desconhecido em uma sentença algébrica e estabelecer a variação entre duas grandezas. É necessário, portanto, que os alunos estabeleçam conexões entre variável e função e entre incógnita e equação. (BNCC, 2017, p.271).

Além disso, sendo o componente curricular de matemática do ensino fundamental composto pelas cinco unidades temáticas, cada unidade temática, por sua vez, é composta por objetos de conhecimento que são representados por habilidades específicas, conforme o nível do ano em curso na etapa de ensino fundamental. Para os estudantes do 9º ano do ensino fundamental a BNCC prevê o desenvolvimento de 23 habilidades específicas, que representam os conhecimentos essenciais mínimos de matemática para essa turma, em todo o território nacional. Cada uma delas está relacionada a objetos de conhecimento distribuídos pelas cinco unidades temáticas.

No tratamento didático em questão pode-se perceber, por exemplo, uma relação mais próxima da competência específica de número 6, apresentada na Seção 2.3.1, com a habilidade EF09MA06, cujo texto na BNCC tem a seguinte redação:

Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que

envolvam relações funcionais entre duas variáveis. (BRASIL, 2017, p. 317).

Note que a referida competência propõe que o aluno seja capaz de enfrentar situações-problema em múltiplos contextos e expressar suas respostas e conclusões utilizando diferentes registros e linguagens. Tais registros se apresentam de modo mais específicos na habilidade, quando se refere às representações numérica, algébrica e gráfica, das funções. Portanto, pode-se perceber que a proposta curricular contida nessa habilidade não visa ao ensino-aprendizagem da definição formal de função. Mas busca a compreensão da noção de função como relação de dependência unívoca entre duas variáveis, pressupondo a existência de uma expressão analítica, numérica e gráfica. Nessa perspectiva, a proposta é de uma abordagem de caráter intuitivo e prático para a compreensão do conceito de função.

Entendemos que do ponto de vista do organizador curricular e do conceito de habilidades no contexto da BNCC, as expressões “compreender as funções” e “analisar situações”, dizem respeito a processos cognitivos, enquanto que “representações numérica, algébrica e gráfica” relacionam-se aos objetos de conhecimento do componente curricular. Nesse caso, os elementos textuais que compõem cada habilidade deverão ser levados em consideração durante a implementação das ações de ensino e na elaboração das atividades avaliativas.

### 3 Metodologia

Esta pesquisa caracteriza-se por ser exploratória aplicada e tem como proposta o título: “Sequência Didática Alinhada à BNCC para Funções no Ensino Fundamental”. Para alcançar os objetivos, este trabalho se propõe a elaborar uma sequência de atividades integradas constituindo estratégias para o ensino de competências através da compreensão do conceito de função no desenvolvimento da habilidade EF09MA06 da BNCC. Sua execução deve permitir detectar os conhecimentos prévios dos alunos, mas também os conceitos mais difíceis para eles compreenderem, oportunizando a avaliação processual e o foco em pontos mais críticos.

Além disso, vemos que essa estratégia de ensino se identifica melhor com o princípio da BNCC que apresenta os conhecimentos em progressão, desde a proposição de atividades diversificadas até torná-las cada vez mais desafiadoras e complexas. Assim, iniciamos com a exploração bibliográfica voltada à evolução das ideias e conceitos de função na história da matemática, fazendo análise das orientações e diretrizes nacionais ou regionais. Buscamos, ainda, os conceitos, processos e aplicação do ensino de habilidades e competências, no intuito de compreender como elas se formam no âmbito educacional.

Por razões práticas e de ordem profissional envolvemos na pesquisa a turma de 9º ano da Escola Municipal Francisco Assis de Sousa, onde leciono Matemática e Ciências. Localizada no Distrito de Iborepi, a 11 quilômetros da cidade de Lavras da Mangabeira, com acesso pela Rodovia CE-153. Conta com internet banda larga, quadra poliesportiva coberta, sala de leitura, pátio coberto, área verde e sala dos professores. É a única escola pública em funcionamento no distrito, sendo considerada fundamental para a comunidade local, tanto no ensino quanto nos eventos socioculturais e esportivos da comunidade.

Em virtude do pouco acesso a equipamentos tecnológicos adequados, bem como acesso à internet de qualidade, sobretudo nas áreas rurais, a escola constatou adesão mínima dos seus alunos em relação às aulas remotas síncronas, por videoconferência. Assim, devido à pandemia da Covid-19 durante os anos de 2020 e 2021, a escola desenvolveu suas atividades de ensino utilizando ferramentas

digitais: gravação e envio de vídeo aulas; áudios e mensagens por aplicativos de celular, entre outros.

Em 2021 participaram efetivamente nas atividades escolares remotas para o 9º ano aproximadamente 12 alunos dos 17 matriculados. As causas para a infrequência estão relacionadas à ineficiência com os aparelhos celulares ou com internet na comunidade, sobretudo a rural. Tornando-se uma prática comum a busca de sinal de wi-fi no vizinho mais próximo, a fim de acompanhar as atividades das aulas propostas.

Expostas as condições e situações reais em relação à prática escolar para avaliar as atuais circunstâncias de trabalho e desenvolvimento das atividades, passamos à fase de planejamento das atividades que queremos. Para a construção da sequência didática voltada ao objeto da habilidade EF09MA06 com base nas informações levantadas e concepções adquiridas na pesquisa bibliográfica, planejamos as seguintes ações divididas em quatro etapas.

- 1) Conhecer os estudantes no aspecto das vivências socioculturais dentro e fora do ambiente escolar, tais como: maiores interesses; motivação pessoal; ocupação e lazer; preferências pessoais e expectativas profissionais quanto ao estudo ou formação.
- 2) Realizar avaliação diagnóstica com o objetivo de detectar conhecimentos prévios dos alunos relacionados às habilidades imediatamente precedentes, identificadas com os códigos EF05MA15, EF07MA04, EF07MA13 e EF08MA06, da BNCC.
- 3) Definir uma situação-problema a ser investigada de modo a envolver o objeto de conhecimento da habilidade EF09MA06, bem como o método de abordagem globalizante para o desenvolvimento da sequência didática.
- 4) Estabelecer as fases e desenvolvimento das atividades para o ensino de competências, que comporão a unidade de estudo do conceito de função através da habilidade EF09MA06, da BNCC.

A primeira etapa baseou-se em uma entrevista aos alunos do 9º ano que tinham acesso às aulas remotas fazendo uso do celular. Foi executada em fevereiro de 2021 com envio de formulários eletrônicos para cada aluno, com posterior análise e tabulação dos dados para apresentação gráfica.

A segunda etapa foi iniciada com um encontro presencial reunindo alunos da turma em um único encontro no mês de setembro do mesmo ano. Aconteceu

presencialmente, uma vez que preferimos atividades de verificação composta por itens do tipo “questões abertas”. Esse processo foi detalhado no tópico 4 deste trabalho, onde fazemos referência aos resultados obtidos pelos estudantes em atividades propostas.

A execução da terceira etapa se deu no mês de outubro de 2021, e foi definida com base nos resultados das etapas anteriores. Nela foi avaliada a utilização de uma sequência didática com a aplicação do método de abordagem globalizante chamado aprendizagem baseada em problemas (ABP). Como consequência, decidimos implementar uma situação-problema como ponto de partida. Tal situação deve ser motivadora, funcional e significativa para os alunos.

A última etapa foi realizada no mês de novembro do mesmo ano, período no qual estava previsto em matriz curricular para a turma as noções de funções e suas representações. Inicialmente planejamos a elaboração de um conjunto articulado de atividades para ser desenvolvida a partir da resolução da situação-problema proposta na etapa anterior. O método base escolhido como orientador das referidas atividades foi a ABP, orientado em quatro fases estruturais: identificação do problema, hipóteses, pesquisa e confirmação das conclusões.

Com os elementos conceituais básicos e estratégicos estabelecidos, elaboramos efetivamente uma situação didática específica, isto é, a sequência didática planejada. Para alcançar o objetivo central deste trabalho, foi proposto mais especificamente, a resolução da situação proposta na qual os estudantes deverão realizar cálculos e expressar suas conclusões a partir dos dados reais do preço unitário de pãezinhos em uma padaria. Farão pesquisa de campo com anotações e cálculos, registros numéricos e algébricos em tabelas e gráficos para avaliar quanto deverá pagar na compra de quantidades variadas de unidades.

A ideia é fazer uso das atividades para ajudar todos os alunos no processo de percepção e utilização de saberes e habilidades anteriormente formados. Promover o desenvolvimento de estratégias de pesquisa a partir da análise e interpretação de dados e da construção de hipóteses. Assim, oferecer condições e oportunidades para que todos os estudantes melhorem a autoconfiança e a autoestima, pelo prazer da descoberta a partir das situações envolvidas no estudo do conceito de função. Ao final do processo de aprendizagem os estudantes deverão ter construído (ou

atualizado) esquemas mentais relacionados ao conceito de função, desenvolvendo a habilidade EF09MA06 e as competências envolvidas.

O desenvolvimento das atividades implementadas na sequência didática envolve um processo de descontextualização e reorganização de conceitos na articulação das atividades ao longo da unidade didática, exigindo interação efetiva entre os participantes. Desse modo, o efetivo processo de acompanhamento individual e coletivo na avaliação das atividades desenvolvidas com os alunos, dificilmente poderia ocorrer na situação de aulas remotas. Com as dificuldades do ensino remoto para os estudantes em 2021, tornou-se impossível a aplicação de forma presencial da sequência didática implementada para a turma envolvida no experimento didático.

## 4 Sequência Didática Alinhada com a BNCC para o Ensino de Funções

A habilidade da BNCC indicada pelo código EF09MA06 está direcionada ao estudante do 9º ano do ensino fundamental e refere-se ao objeto de conhecimento das funções na unidade temática Álgebra. A sua explicitação foi mantida no DCRC nos mesmos termos do documento nacional. Como as habilidades previstas pela BNCC têm caráter progressivo, contribuindo conjuntamente para a formação de competências, o progresso de suas aprendizagens dependerá da garantia do desenvolvimento progressivo das habilidades anteriormente previstas. Pois as definições e ideias conceituais correlatas mais simples utilizadas como base para explicação ou formalização de outros conceitos matemáticos, podem estar previstas em momentos anteriores no mesmo período ou em ano anterior na mesma etapa do ensino fundamental, traduzidas pela BNCC como habilidades mutuamente inter-relacionadas.

Objetivando o ensino dos conteúdos relacionados à habilidade EF09MA06, busca-se identificar no documento cearense como ela se relaciona com os demais objetos de conhecimento envolvidos na etapa de ensino. Para isso, conforme vimos, a consulta deve ser feita diretamente na planilha estruturada de conteúdos relativos ao componente de Matemática do 9º ano, no DCRC. Ou seja, os conteúdos são apresentados em planilhas preenchendo toda a página (Quadro 4.0.1).

Em particular, observa-se explicitamente na unidade temática Álgebra o objeto de conhecimento e os objetos específicos, a descrição da habilidade referida, bem como sua relação com outras habilidades; articulando-se a outros objetos de conhecimento matemáticos da etapa de ensino, na relação intracomponente. Observa-se, também, que para a habilidade dada não há proposta de trabalho interdisciplinar. Por último, percebe-se a indicação da competência específica na qual a habilidade está direcionada.

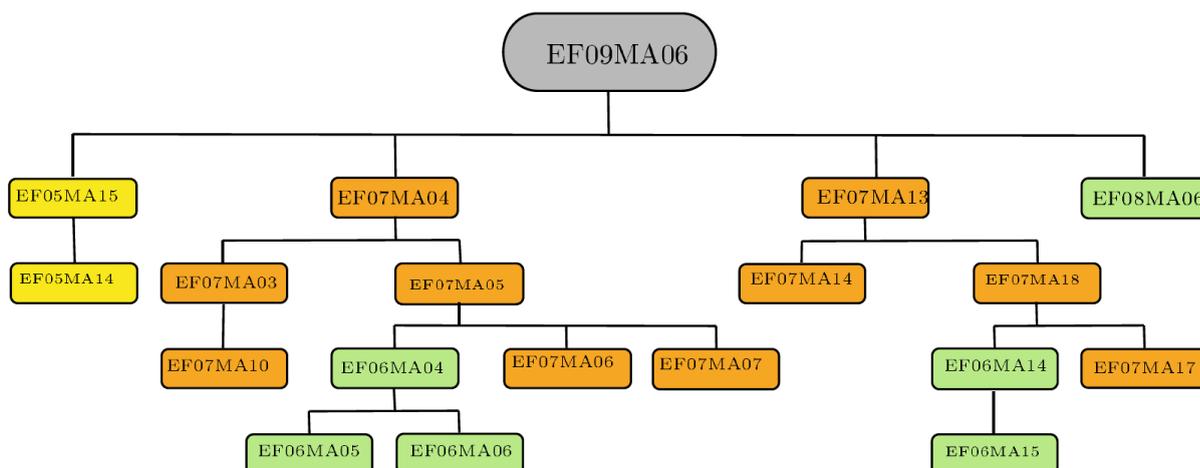
Quadro 4.0.1: Relação Intracomponente da Habilidade EF09MA06

OBJETO DE CONHECIMENTO	OBJETOS ESPECÍFICOS	HABILIDADE (EF09MA06)	RELAÇÃO INTRA COMPONENTE	COMPETÊNCIA ESPECÍFICA
Funções: representações numérica, algébrica e gráfica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Compreensão do conceito de função;</li> <li>● Construção do gráfico de uma função polinomial utilizando softwares ou não;</li> <li>● Exemplos de relações entre variáveis reais, motivados por contextos científicos ou do cotidiano;</li> <li>● Condições para definição de uma função;</li> <li>● Variáveis dependentes e independentes ;</li> <li>● Representação geométrica do gráfico de funções no plano cartesiano.</li> </ul>	Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● (EF05MA15): Interpretar, descrever e representar a localização ou movimentação de objetos no plano cartesiano (1º quadrante), utilizando coordenadas cartesianas, indicando mudanças de direção e de sentido e giros.</li> <li>● (EF07MA04): Resolver e elaborar problemas que envolvam operações com números inteiros.</li> <li>● (EF07MA13): Compreender a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas, diferenciando-a da ideia de incógnita.</li> <li>● (EF08MA06): Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações.</li> </ul>	Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).

Fonte: DCRC (2019, p. 454).

As habilidades identificadas pelos códigos EF05MA15, EF07MA04, EF07MA13 e EF08MA06, têm relação direta com a habilidade EF09MA06 e estão postas para desenvolvimento em anos anteriores nessa mesma etapa de ensino. Levantando as informações sobre a inter-relação dessas quatro habilidades, encontramos outras habilidades articulando os conteúdos para cada uma delas. Para melhor visualizar essas relações organizamos um gráfico (Figura 4.0.1).

Figura 4.0.1: Relação da EF09MA06 com Outras Habilidades



Fonte: O autor.

É possível visualizar que a BNCC prevê relações dentro do componente de Matemática vinculando diversas habilidades e sugerindo certa confluência progressiva de saberes essenciais. Dispostos em diferentes níveis conceituais do 5º, 6º, 7º e 8º anos, que se articulam e cooperam mutuamente para a formação da habilidade EF09MA06. Portanto, as aprendizagens proporcionadas por intermédio das habilidades previstas e vinculadas à habilidade em questão, funcionam como suporte e preparação para o estudo do referido objeto de conhecimento das funções e suas representações no ano final da etapa. Assim como a BNCC, o DCRC prevê a progressão das habilidades no decorrer do ano letivo, considerando o nível de complexidade, as conexões entre conceitos matemáticos e o tempo necessário para que os estudantes aprendam (DCRC, 2019).

Com esse entendimento, infere-se que o desenvolvimento efetivo de cada uma dessas habilidades deve acontecer dentro do ano ao qual se destina, por toda a etapa. O que é igualmente esperado para a habilidade EF09MA06 da BNCC do último ano do ensino fundamental, uma vez que o estudante está prestes a ingressar na etapa do ensino médio, onde outras habilidades vão necessitar do aprendizado da etapa anterior. E, conforme recomenda a BNCC, um ensino de competências baseado na formação integral da pessoa, o trabalho pedagógico escolar deve estar orientado de forma clara sobre o que os alunos devem “saber” e, sobretudo, do que devem “saber fazer”. Portanto, mobilizando saberes adquiridos para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

Nesse caso, a escola deve colaborar com um ensino que promova a capacidade de desenvolver aprendizagens em situações próximas à realidade do aluno. Elas deverão ser apresentadas inicialmente de forma descontextualizada através de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, conforme Zabala e Arnau (2020).

Um caminho possível para a concretização de tal proposta é o planejamento e aplicação de um conjunto de atividades ordenadas e articuladas visando objetivos educacionais bem definidos e transparentes, compartilhados por professores e alunos. Ou seja, a implementação de uma sequência didática para o ensino de competências cujos objetivos e articulação prática dos conteúdos de aprendizagem ocorram com base em situações reais ou imaginadas no cotidiano dos estudantes.

Então, nesta pesquisa objetivamos a implementação de um conjunto de atividades de ensino-aprendizagem orientadas ao objeto de conhecimento das funções, no desenvolvimento da habilidade em questão. Elas devem favorecer o desenvolvimento de competências importantes para os estudantes, tornando-os capazes de resolver problemas ou tomar decisões assertivas diante de uma dada situação na vida cotidiana.

## 4.1 Sequência Didática e Ensino de Competências

A prática educativa é complexa, considerando que nela se apresentam grande diversidade de fatores e valores. Assim, entender a intervenção pedagógica consiste em conceber um modelo onde os processos educativos se apresentam como elementos integrados sistematicamente no processo, formando uma unidade. “O que acontece na aula só pode ser examinado na própria interação de todos os elementos que nela intervêm” (ZABALA, 1998, p.17).

O autor defende que o processo educacional é influenciado pelo que acontece antes e depois da execução das atividades de ensino. O planejamento e a avaliação das ações educacionais formam uma parte inseparável na atuação docente, pois o que acontece numa aula ou numa intervenção pedagógica só pode ser compreendido a partir de uma análise que considere as intenções, previsões, expectativas e a avaliação dos resultados. Além disso, o valor que as atividades

adquirem quando são colocadas numa dada ordem podem ser vistas como uma unidade de análise preferencial da prática. Ou seja, como sequências didáticas capazes de permitir o estudo e avaliação na perspectiva do processo educacional, incluindo planejamento, aplicação e avaliação.

Assim, as sequências de atividades de ensino-aprendizagem ou simplesmente **sequências didáticas** são “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p.18). Ou, simplesmente, uma forma de organizar, ordenar e articular as atividades ao longo da unidade didática. Com esse entendimento, o autor assume que a forma de dispor de algumas atividades em relação às outras se constitui em um critério preliminar e característico para identificação da forma de ensinar. Se uma escola pretende desenvolver competências para a vida ela deve ter um ensino que promova a “capacidade de transferir alguma aprendizagem, geralmente apresentada de forma descontextualizada, em situações próximas à realidade” (ZABALA; ARNAU, 2020, p. 27).

Uma redefinição do objeto de estudo faz-se necessário, de maneira que aquilo que será ensinado não se reduza a conteúdos organizados de acordo com a lógica das disciplinas acadêmicas, mas sim um conjunto de conteúdos cuja seleção, apresentação e organização, ocorram conforme o poder de resposta necessário ou pretendido às situações reais que se propõe. O que pode revelar-se na análise da unidade por intermédio da sequência de atividades, isto é, da sequência didática. Para Zabala (1998), essas sequências de atividades caracterizam-se pela clareza dos objetivos de aprendizagem que se quer alcançar, ordem que se dispõe as atividades e pela relação entre cada uma delas e entre todas elas.

Já vimos que o ensino de competências implica ajudar na aprendizagem dos diferentes componentes das competências, que consistem em fatos, conceitos, procedimentos e atitudes. Assim, para uma atuação competente no processo educacional pode-se utilizar uma abordagem de competências a partir das sequências de ensino-aprendizagem, sobretudo em função de sua versatilidade e aplicabilidade. Nesse caso, as fases de desenvolvimento precisam ser pensadas. Zabala e Arnau (2020), declaram que as fases pelas quais passam toda sequência

didática para o ensino de competências, foram bem definidas pelo psicopedagogo suíço Claparède (1873-1940) denominando-as síncrese, análise e síntese:

Na síncrese, a percepção da realidade é global e mais ou menos superficial ou turva. Na fase de análise, a ação consiste em reconhecer os diferentes componentes da realidade e suas relações. Na síntese, por fim, o olhar é voltado novamente para essa realidade, mas integrando o conhecimento adquirido, mostrando assim uma realidade mais definida e mais profunda (ZABALA; ARNAU, 2020, p. 39).

Vemos que a realização dessas fases envolve estratégias de estudo e conhecimento de uma situação da realidade. E, para implementar a sequência didática para o ensino de competências, faz-se necessário conhecer os instrumentos conceituais e técnicas disciplinares. Reconhecer, ainda, quais instrumentos deverão ser utilizados em situações complexas e saber aplicá-los de modo eficiente em função das características específicas da situação. Nesse caso, os autores defendem que as sequências de atividades devem apresentar alguns critérios e características, conforme sintetizamos a seguir:

- a) Possibilitar a determinação do conhecimento prévio de cada aluno em relação aos novos conteúdos de aprendizagem.
- b) Apresentar os conteúdos de modo significativo e funcional para que o procedimento possa ser aprendido com a capacidade de usá-lo quando necessário.
- c) Partir de uma situação com perspectiva global, estruturando os conteúdos de aprendizagem de acordo com uma realidade mais ou menos próxima dos alunos e contemplando todos os fatores intervenientes.
- d) Permitir criar zonas de desenvolvimento proximal e intervir nelas, propondo desafio alcançável para o aluno, levando em conta suas competências atuais e fazê-lo avançar com a ajuda necessária.
- e) Fomentar uma atitude favorável, ou seja, ser motivadora em relação à aprendizagem de novos conteúdos.
- f) Provocar um conflito cognitivo promovendo a atividade mental dos alunos, para que se estabeleçam relações entre os novos conteúdos e as competências prévias, permitindo uma reflexão e conscientização de seu próprio processo de aprendizagem.

- g) Ajudar o aluno a adquirir habilidades relacionadas ao “aprender a aprender”, de modo que lhe permita ser cada vez mais autônomo em sua aprendizagem, proporcionando a autoestima e o autoconceito em relação à aprendizagem proposta, possibilitando-lhe sentir que está aprendendo e seu esforço é recompensador.
- h) Devem formar uma sequência o mais clara possível e ajustada em certa ordem funcional, seguindo um processo gradual constituindo-se em modelos de desenvolvimento dos conteúdos de aprendizagem que propiciem diferentes níveis da prática orientada.
- i) Devem apresentar exercícios de repetição para aprendizagem dos conteúdos factuais, usando se necessário, organizações significativas e associações entre os conhecimentos prévios e os novos.
- j) Devem oportunizar o ensino de atitudes, no qual os professores se tornam um modelo coerente para os alunos, acompanhado de reflexão sobre a prática do cumprimento das normas estabelecidas, sobre a organização da sala de aula, a forma de agrupamentos, as relações interpessoais, as regras e normas de comportamento, entre outros.

Baseando-se nesses critérios, infere-se que as unidades de ensino devem constituir sequências de atividades que apresentam uma **abordagem globalizante**, partindo de uma situação global, em que o objeto de estudo é sempre uma situação da realidade. Nesse sentido, a unidade didática deve ser analisada no âmbito das diferentes disciplinas (componentes curriculares) envolvidas, a fim de expressar como os conteúdos da aprendizagem são organizados e apresentados. Vale ressaltar que, atualmente, as disciplinas acadêmicas são pensadas com um valor fundamental. Não como fim, mas como meio de interpretar a realidade. Para Zabala e Arnau (2020), isso refletiu significativamente na concepção do distanciamento entre as disciplinas e a realidade percebida pelo aluno.

Contudo, não há uma metodologia específica ou ideal para o ensino das competências. Os autores defendem que partindo de uma abordagem globalizante, o conhecimento da situação global pode ser abordado em um tópico, uma disciplina ou área curricular. Neste caso, alguns exemplos de métodos para o ensino de competências a partir de sequências com abordagem globalizante são: métodos de

projetos, estudos de caso, aprendizagem baseada em problemas, pesquisa do meio, centros de interesse, complexo de interesse, entre outros.

Se na escola a abordagem envolve o conhecimento de todos os aspectos possíveis de uma realidade, então tal situação caracteriza-se pelo uso de **métodos globalizados**. Então, se várias disciplinas forem envolvidas no estudo de um objeto da realidade, diz-se que se trata de uso de método globalizado. Sendo alguns exemplos de métodos para o ensino de competências a partir de sequências com abordagem globalizante: métodos de projetos, estudos de caso, aprendizagem baseada em problemas, pesquisa do meio, centros de interesse, complexo de interesse, entre outros.

Quadro 4.1.1: Métodos para o Ensino de Competências em Abordagem Globalizante

<b>MÉTODO DE ENSINO</b>	<b>INTENÇÃO</b>	<b>PRODUTO</b>	<b>FASE DE ANÁLISE E ELABORAÇÃO</b>
<b>Método de projetos</b>	Realizar ou desenvolver um objeto.	Objeto ou montagem.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conceção.</li> <li>● Elaboração.</li> <li>● Validação.</li> </ul>
<b>Centros de interesse</b>	Conhecer um tema em profundidade.	Técnicas de comunicação diversas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Observação.</li> <li>● Associação.</li> <li>● Expressão.</li> </ul>
<b>Pesquisa do meio</b>	Realizar um trabalho de pesquisa sobre algum aspecto conflitivo do meio.	Comunicação com outros usando diferentes estratégias comunicativas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificação do problema.</li> <li>● Hipótese.</li> <li>● Pesquisa.</li> <li>● Confirmação das conclusões.</li> </ul>
<b>Estudo de caso</b>	Analisar um exemplo em ação.	Relatório com o resultado do estudo de caso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aproximação com o caso.</li> <li>● Primeiras avaliações.</li> <li>● Reflexão e análise.</li> <li>● Revisão e pesquisa de informações.</li> <li>● Conclusões.</li> </ul>
<b>Aprendizagem baseada em problemas (ABP)</b>	Encontrar soluções para uma situação-problema.	Relatório ou memória com o resultado da comprovação da hipótese.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificação do problema.</li> <li>● Hipótese.</li> <li>● Pesquisa.</li> <li>● Confirmação das conclusões.</li> </ul>
<b>Simulações</b>	Dominar processos complexos a partir da prática.	Registro dos resultados da simulação para tirar conclusões.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Compreensão.</li> <li>● Exercitação.</li> <li>● Conclusões.</li> </ul>
<b>Aprendizagem-serviço</b>	Realizar um serviço para a comunidade para melhorá-la.	Serviço à comunidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Análise de necessidades.</li> <li>● Definição do serviço.</li> <li>● Desenvolvimento do serviço.</li> <li>● Avaliação.</li> </ul>

Fonte: Zabala e Arnau (2020, p. 63-64).

Portanto, o que distingue cada um dos métodos no ensino de competências tem relação com a “intenção” na qual estão articuladas todas as atividades da sequência didática e, também, com o “produto” resultante do trabalho a ser realizado. Isso pode ser visto no Quadro 4.1.1, onde apresentamos alguns dos métodos de ensino propostos. Pode-se perceber que as atividades a serem realizadas se articulam e se diferenciam, sobretudo, na fase intermediária de análise e elaboração. Isso é consequência da intenção (ponto de partida) e do produto (resultado esperado). Em particular, na estrutura dos métodos de pesquisa do meio e resolução de problemas, as atividades que serão executadas na fase de análise e elaboração, articulam-se em torno do método científico, seguindo suas fases de identificação do problema, hipótese, pesquisa e confirmação das conclusões.

É certo que os métodos globalizados são todos apropriados para o ensino de competências. Contudo, aqueles utilizados a partir de uma abordagem globalizante, quando se aplica apenas o conhecimento de uma disciplina, também são utilizados nas práticas de sala de aula. De acordo com Zabala e Arnau (2020), métodos tais como projetos de trabalho de uma língua, pesquisa ambiental em ciências, resolução de problemas em matemática, etc., são suficientes para o desenvolvimento de competências reduzidas. Entretanto, os autores ressaltam que os conteúdos trabalhados não devem surgir das necessidades das disciplinas em si mesmas, mas advir do conhecimento da realidade.

Nessa perspectiva, os métodos são mais ou menos potentes no desenvolvimento de competências de acordo com a quantidade de conhecimento envolvida e do uso de técnicas provenientes de uma ou mais disciplinas. Assim, qualquer dos métodos globalizados pode servir bem ao estudo de um determinado objeto de conhecimento. Pois a maioria das variáveis que os definem pode evidenciar coincidências, diferenciando-se basicamente pelas atividades envolvidas em uma sequência de ensino-aprendizagem ou sequência didática.

Quanto ao espaço de sala de aula para o desenvolvimento das atividades em consequência de um ensino para o desenvolvimento de competências, a forma de agrupar os alunos é mais complexa, exigindo que o professor seja um facilitador e orientador da aprendizagem em um contexto de atenção à diversidade. Assim, todos os métodos globalizados contemplam momentos de atividades individuais, em equipes cooperativas e em grande grupo, limitando-se ou não ao espaço físico da

sala. A esse respeito, os autores reconhecem que a gestão de uma aula é complexa, afirmando também que:

A gestão de uma aula na qual as regras devem ser interpretadas de acordo com múltiplas variáveis só é possível com a *participação estruturada dos alunos*, com alto grau de envolvimento afetivo, com divisão explícita de responsabilidades e com comprometimento pessoal e coletivo da manutenção de um alto grau de convivência. (ZABALA; ARNAU, 2020, p. 52).

Pode-se considerar então, que a maior ou menor dificuldade quanto à aplicação dos métodos para o ensino de competências não tem razão na complexidade das sequências de atividades, mas, sobretudo nas dificuldades decorrentes da mudança de gestão em sala de aula, a partir da vigência de métodos tradicionais transmissivos. Assim, os autores acrescentam:

a transição de um modelo conhecido por todos e assentado em práticas centenárias para outro em que é necessário o uso variado e estratégico de diversos métodos globalizados só é possível se for realizada por meio de itinerários pessoais de desenvolvimento profissional que, partindo do domínio das práticas atuais, permita avançar de modo progressivo em um itinerário de crescente complexidade metodológica. (ZABALA; ARNAU, 2020, p. 53)

Desse modo, sugere-se que a transição de um modelo educacional tradicionalmente conhecido e largamente utilizado para um modelo de métodos diversos e globalizados, só poderá acontecer se partindo das bases da metodologia usual, permitir-se avançar de modo gradual e processual, com itinerários formativos no âmbito pessoal e profissional com os agentes envolvidos. Em contrapartida, os autores concordam que a integração das competências em sala de aula exige além de novas formas de organização do tempo e do sequenciamento didático, o envolvimento do aluno. Isso é fundamental para que a construção dos conteúdos de aprendizagem seja significativa. Além disso, para o ensino de competências, vale ressaltar que “o mais importante não é o desempenho, com mais ou menos rigor de uma determinada sequência de acordo com um modelo padrão, mas que cumpra sua função” (ZABALA; ARNAU, 2020, p. 60).

Assim, concluímos que se o caso é a formação em competências para a vida, a abordagem do objeto de estudo na escola deve partir de situações reais e

abrangentes, conduzindo a uma sequência didática com abordagem globalizante. E com sua versatilidade na aplicação e clareza quanto aos objetivos de aprendizagem, as sequências didáticas oportunizam variadas possibilidades quanto à articulação das atividades, da análise, da reflexão sobre a execução e da avaliação das ações ao longo do processo. Em particular, a aprendizagem do conceito de função no ensino fundamental através da habilidade EF09MA06 para o desenvolvimento das competências indicadas na BNCC, podem ocorrer de modo satisfatório se o processo educacional envolver o emprego das sequências didáticas.

## 4.2 Planejando a Sequência Didática

No Capítulo 2 apresentamos variadas definições relacionadas à formação de competências para a vida. Confrontamos autores como Perrenoud (1999), Zabala e Arnau (2014), e o próprio texto da BNCC (2017), que apresenta o termo competência como a mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores em situações reais. Tais definições revelam que a formação de competências para a vida é um processo complexo e pode depender de muito trabalho e tempo. Por outro lado, o ensino de competências implica trabalhar a aprendizagem de conceitos, fatos, e procedimentos ou habilidades. Estas se referem às práticas ou esquemas mentais que serão adquiridos pelo estudante ao longo do desenvolvimento de uma sequência de atividades. Assim, estão relacionadas ao saber fazer uso dos diferentes objetos de conhecimento, para que tenham condições de avançar no desenvolvimento de novos esquemas mentais e novas habilidades, contribuindo para a formação de competências.

Assim, neste trabalho buscamos elaborar uma situação didática que viabilize o processo de aprendizagem favorecendo a funcionalidade de certos conhecimentos escolares. No caso do componente de Matemática necessitamos, então, de uma situação-problema como ponto de partida para o ensino do conceito de função. Ou seja, queremos elaborar uma sequência articulada de atividades dispostas em nível progressivo de complexidade, a partir da proposição de uma situação-problema específica. Elas darão início à sequência didática de aprendizagem do conceito de

função, na direção da aquisição da habilidade EF09MA06 e na construção das competências específicas e gerais da BNCC.

Essas atividades devem ser voltadas aos conhecimentos escolares propostos, além de provocar o aparecimento de conhecimentos prévios dos alunos. Estes devem permitir relações não-arbitrárias e especialmente próximas aos esquemas já estabelecidos, para resultar na ampliação ou criação de novos conhecimentos, por intermédio da formação de novos esquemas mentais. Nesse sentido, faz-se necessário para a prática de sala de aula, um planejamento do antes, do durante, e do depois, no efetivo desenvolvimento das atividades com os estudantes no processo de aprendizagem e na ampliação (ou construção) de novas competências.

Objetivamos criar condições mais favoráveis para que os alunos compreendam o conceito de função, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF09MA06 e também para a construção de competências. Assim, pensamos um plano em quatro etapas:

- 1) Conhecer os estudantes no aspecto das vivências socioculturais dentro e fora do ambiente escolar, tais como: maiores interesses; motivação pessoal; ocupação e lazer; preferências pessoais e expectativas profissionais futuras.
- 2) Realizar avaliações diagnósticas para detectar conhecimentos prévios dos alunos quanto às habilidades imediatamente precedentes, identificadas com os códigos EF05MA15, EF07MA04, EF07MA13 e EF08MA06, da BNCC.
- 3) Definir a situação-problema inicial de modo a envolver o objeto de conhecimento da habilidade EF09MA06, bem como o método de abordagem globalizante para o desenvolvimento da sequência didática.
- 4) Estabelecer as fases e o desenvolvimento da sequência didática para o ensino de competências, que comporá a unidade de estudo do conceito de função através da habilidade EF09MA06 da BNCC.

Entendendo ser importante conhecer e considerar as possíveis variáveis intervenientes, diretamente relacionadas à realidade na qual os estudantes estão inseridos, buscamos levantar informações de suas vivências socioculturais. Na **primeira etapa**, executamos a entrevista fazendo uso de uma ferramenta de formulários digital em virtude do isolamento social, conforme Anexo A. Na entrevista

obtivemos algumas informações relevantes sobre a realidade dos 12 estudantes participantes.

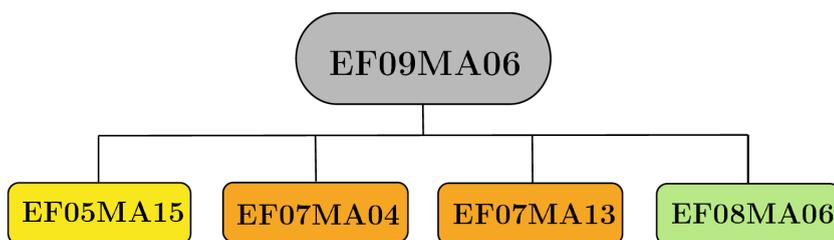
Aproximadamente 64% dos alunos pesquisados moram em áreas de pequenos povoados ou sítios. Estes declararam que suas ocupações mais frequentes fora da escola estão relacionadas aos afazeres de moradia (limpeza, preparo de refeições) ou tarefas gerais do sítio (serviços com animais, roçado e plantio), além da programação da tv e jogos digitais através do celular. Sobre o apreço pelas atividades escolares em épocas de ensino presencial responderam que gostam (41,7%), e que não apreciam (58,3%). Contudo, a maioria deles declarou que lhes agradam mais as brincadeiras, jogos e as atividades fora da sala de aula, conforme pode ser visto no Anexo A.

Quanto à utilização do computador, apenas 50% dos entrevistados afirmaram que usam ou já fizeram uso da máquina para pesquisas e trabalhos escolares, entre outros. Dos que afirmaram utilizar a máquina, 83,3% usam em casa, e 16,7%, na escola. Sobre a utilização de tecnologias no PC, 50% dos entrevistados responderam a opção: “navegador de internet”. Aparentemente não têm conhecimento sobre editores eletrônicos de texto, planilhas ou software educacional.

A partir da entrevista realizada, podemos inferir algumas informações importantes. Apesar de demonstrarem gosto pelo ambiente escolar, a maioria concorda que as tarefas e atividades escolares agradam pouco, ou não são interessantes. Contudo, parecem apreciar os jogos coletivos e atividades extraclases, além das tarefas domésticas e as vivências do ambiente rural. Revelando, no geral, harmonia na convivência familiar, nas interações socioafetivas e na disposição para aprender.

A **segunda etapa** está relacionada à avaliação diagnóstica e tem o intuito de verificar se os estudantes dominam as habilidades essenciais imediatamente precedentes na relação com a habilidade EF09MA06 da BNCC. Este é um dos objetivos mais importantes deste trabalho, uma vez que é necessário entender algumas condicionantes referentes à montagem da sequência didática. Anteriormente visualizamos o inter-relacionamento de habilidades, no componente Matemática do ensino fundamental, em cinco níveis na BNCC. Avaliando melhor essas relações, observamos que para atender aos objetivos desta pesquisa é suficiente envolver aquelas de primeiro nível (Figura 4.2.1).

Figura 4.2.1: Relação da EF09MA06 com Habilidades Precedentes



Fonte: O autor.

Consultando o texto do DCRC obtém-se informações prévias a respeito dessas habilidades. No Quadro 4.2.1 apresentamos a descrição de cada uma delas e os respectivos objetos de conhecimento em cada unidade temática.

Quadro 4.2.1: Habilidades Precedentes à EF09MA06

ANO	UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
5º	Geometria	Plano cartesiano: coordenadas cartesianas (1º quadrante) e representação de deslocamentos no plano cartesiano	(EF05MA15) Interpretar, descrever e representar a localização ou movimentação de objetos no plano cartesiano (1º quadrante), utilizando coordenadas cartesianas, indicando mudanças de direção e de sentido e giros. (p. 423).
7º	Números	Números inteiros: usos, história, ordenação, associação com pontos da reta numérica e operações.	(EF07MA04) Resolver e elaborar problemas que envolvam operações com números inteiros. (p. 436).
7º	Álgebra	Linguagem algébrica: variável e incógnita	(EF07MA13) Compreender a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas, diferenciando-a da ideia de incógnita. (p. 439).
8º	Álgebra	Valor numérico de expressões algébricas	(EF08MA06) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações. (p. 447).

Fonte: DCRC (2019).

Vemos que as diferentes habilidades do componente curricular articulam-se relacionando objetos de conhecimento e unidades temáticas distintas. Promovendo, assim, para o componente Matemática, a integração e apreensão dos significados e aplicações dos respectivos objetos matemáticos. A compreensão das noções de função como prevista em EF09MA06, exige antes, o domínio das ideias relacionadas às coordenadas cartesianas, associação de números inteiros à pontos

da reta numérica, ideia de variável e incógnita, e valor numérico de expressões algébricas.

Caso o processo avaliativo aplicado aos estudantes houver confirmação de que todos eles detêm o domínio esperado para as quatro habilidades precedentes, nada há que fazer com relação às mesmas. E, neste caso, os alunos estão aptos à apresentação dos conteúdos relacionados à habilidade EF09MA06. Caso contrário, sequências de atividades voltadas à(s) habilidade(s) não desenvolvidas devem ser implementadas sem prejuízo ao desenvolvimento das atividades relacionadas às habilidades previstas no ano em curso.

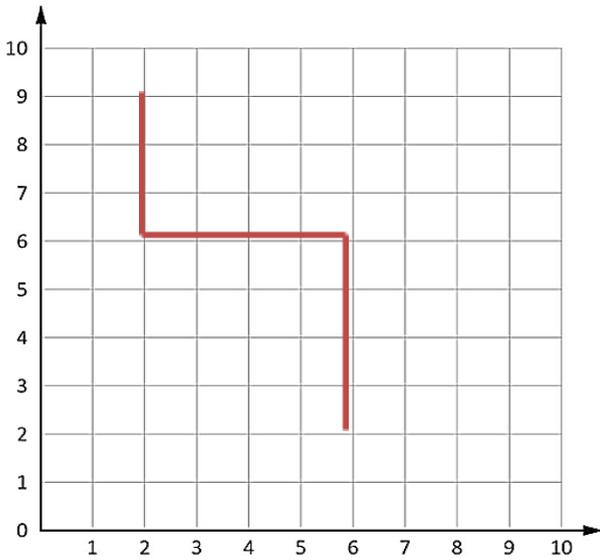
As referidas avaliações devem ter caráter diagnóstico e exige controle das variáveis que podem intervir no processo. Devido às consequências da pandemia da Covid-19, apenas 8 estudantes compareceram e participaram das atividades avaliativas propostas presencialmente na escola. Aplicamos os instrumentais para a verificação do domínio das habilidades (Anexo B), onde constam as respostas pontuais dos alunos às atividades avaliativas.

Os instrumentais foram elaborados com base em sugestões publicadas nos materiais digitais para o professor, aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para o ensino fundamental. Na verificação da habilidade EF05MA15 adaptamos a proposta de Reame (2017), referente ao PNLD-2019 para o 5º ano, montando a Atividade 1. Utilizamos sugestões em Dante (2018), do PNLD-2020 referentes a 7º e 8º anos, para avaliação das habilidades EF07MA04, EF07MA13 e EF08MA06, que resultando nas atividades 2, 3 e 4, respectivamente.

Como as atividades de verificação foram compostas por questões do tipo “aberta”, fizemos referência aos resultados obtidos pelos estudantes indicando a atividade proposta e seu respectivo gabarito, seguido de comentários. Apresentamos, também, recortes de algumas respostas dos estudantes, evidenciando a consistência ou inconsistência com o gabarito. Juntamente com o objeto de conhecimento, a habilidade e a atividade, o quadro de correção apresenta uma proposta de intervenção para a retomada do conteúdo. Este será utilizado caso o estudante não apresente resultado que caracterize domínio em uma dada habilidade.

Assim, no Quadro 4.2.2 apresentamos a Atividade 1 aplicada aos estudantes do 9º ano para verificar o domínio da habilidade de uso do plano cartesiano, na temática Geometria referente ao 5º ano.

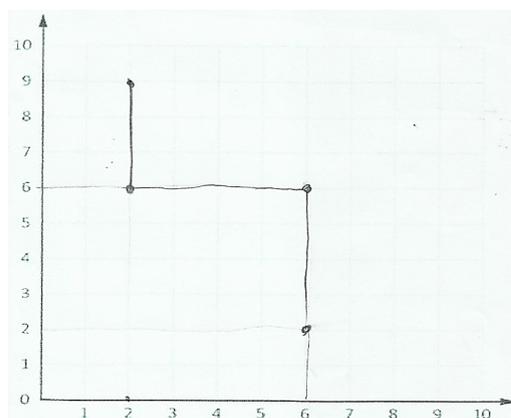
Quadro 4.2.2: Atividade 1 – Verificação da Habilidade EF05MA15.

<b>Objeto de conhecimento (BNCC)</b>	Plano cartesiano: coordenadas cartesianas (1º quadrante) e representação de deslocamentos no plano cartesiano.	
<b>Habilidade (BNCC)</b>	<b>(EF05MA15)</b> Interpretar, descrever e representar a localização ou movimentação de objetos no plano cartesiano (1º quadrante), utilizando coordenadas cartesianas, indicando mudanças de direção e de sentido e giros.	
<b>Atividade 1</b>	<p>No plano cartesiano representado a seguir, se as linhas representam as ruas, trace o caminho que Antônio faz de casa até a escola seguindo os comandos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antônio parte da casa dele localizada no ponto (6, 2).</li> <li>• Depois, ele segue em frente, em linha reta, até o ponto (6, 6).</li> <li>• Em seguida, Antônio gira 1/4 de volta para a esquerda e segue, em linha reta, até o ponto (2, 6).</li> <li>• Por fim, ele gira 1/4 de volta para a direita e segue, em linha reta, até a escola, localizada no ponto (2, 9).</li> </ul>	
<b>Grade de correção</b>	100%	<p>O aluno desenha corretamente o percurso descrito.</p> 
	50%	O aluno erra um dos trechos do percurso chegando a um ponto com coordenada diferente da esperada.
	0%	O aluno não conseguiu localizar os pontos no plano cartesiano.
<b>Orientação para o planejamento de retomada do objeto de conhecimento e da habilidade relacionada, se necessário.</b>	Atividades semelhantes a esta devem ser exploradas, ora descrevendo o percurso para que os alunos o desenhem no 1º quadrante do plano cartesiano, ora apresentando o desenho e pedindo a eles que descrevam o percurso. Outra possibilidade é propor que criem desenhos ou descrições e troquem com os colegas para que um resolva o desafio que o outro criou. Se os deslocamentos forem realizados apenas na horizontal ou na vertical é possível propor também que cada aluno calcule o comprimento do percurso em unidades da malha.	

Fonte: Adaptado de Reame (2017).

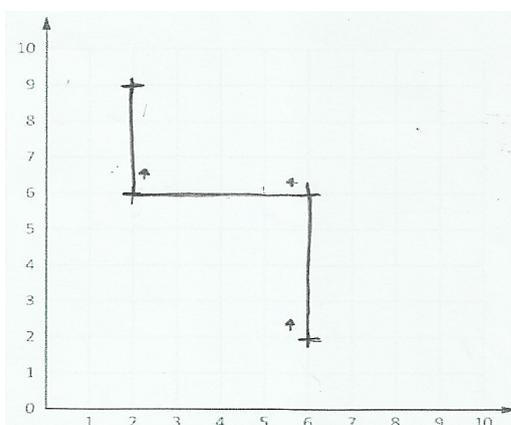
A seguir são apresentadas, em recortes, três respostas dadas à Atividade 1 por estudantes da turma participante do processo de verificação da habilidade EF05MA15, conforme instrumentais do Anexo B.

Figura 4.2.2: Resposta à Atividade 1 - Instrumental n° 2



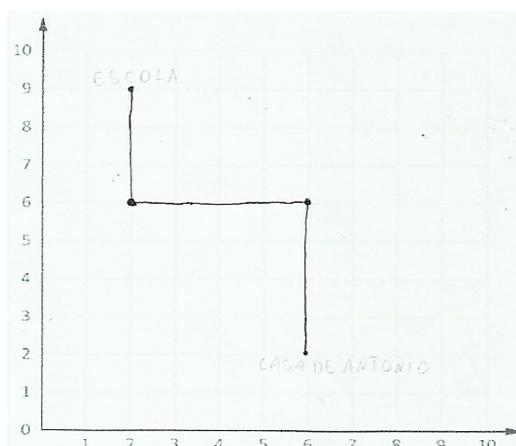
Fonte: Anexo B

Figura 4.2.3: Resposta à Atividade 1 - Instrumental n° 4



Fonte: Anexo B

Figura 4.2.4: Resposta à Atividade 1 - Instrumental n° 6



Fonte: Anexo B

Na aplicação da Atividade 1 vemos que os alunos participantes desenharam corretamente a descrição do percurso proposto, demonstrando que dominam a habilidade EF05MA15. Com a realização da Atividade 2 objetivamos verificar o domínio dos alunos quanto à habilidade EF07MA04, relacionada a fazer uso dos números inteiros e suas operações, na unidade temática números do 7° ano (Quadro 4.2.3).

Quadro 4.2.3: Atividade 2 – Verificação da Habilidade EF07MA04.

<b>Objeto de conhecimento (BNCC)</b>	Números inteiros: usos, história, ordenação, associação com pontos da reta numérica e operações.																																					
<b>Habilidade (BNCC)</b>	<b>(EF07MA04)</b> Resolver e elaborar problemas que envolvam operações com números inteiros.																																					
<b>Atividade 2</b>	<p>Adriana e Lucas inventaram um jogo de dados com a seguinte regra: cada participante joga um dado 8 vezes; o valor obtido em cada uma das 4 primeiras rodadas conta como valor positivo e, para as últimas 4 rodadas, conta como valor negativo.</p> <p>A pontuação final será a soma das 8 rodadas em valor absoluto. Veja o resultado final do jogo com o valor obtido em cada rodada:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="9">Resultado final do jogo</th> </tr> <tr> <th>Rodadas</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Adriana</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Lucas</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Quem venceu o jogo e quantos pontos fez?</p>		Resultado final do jogo									Rodadas	1	2	3	4	5	6	7	8	Adriana	4	5	2	1	2	3	6	5	Lucas	3	2	6	5	3	5	4	1
Resultado final do jogo																																						
Rodadas	1	2	3	4	5	6	7	8																														
Adriana	4	5	2	1	2	3	6	5																														
Lucas	3	2	6	5	3	5	4	1																														
<b>Grade de correção</b>	100%	<p>O aluno calcula a pontuação de cada um dos participantes:</p> <p>Adriana: <math>4 + 5 + 2 + 1 - 2 - 3 - 6 - 5 = 12 - 16 = -4</math>.</p> <p>Lucas: <math>3 + 2 + 6 + 5 - 3 - 5 - 4 - 1 = 16 - 13 = 3</math>.</p> <p>Em seguida, determina que o valor absoluto da pontuação de Adriana é 4 e o valor absoluto da pontuação de Lucas é 3, concluindo assim que Adriana foi a vencedora, com 4 pontos.</p>																																				

	0%	O aluno não diferencia as operações e calcula a soma de todos os valores para cada participante, obtendo 29 pontos para Lucas contra 28 pontos para Adriana, ou não calcula o valor absoluto e apresenta Lucas como vencedor.
<b>Orientação para o planejamento de retomada do objeto de conhecimento e da habilidade relacionada, se necessário.</b>		O aluno que respondeu que Lucas ganhou, com 3 pontos, não levou em consideração o resultado como o módulo da pontuação total, identificando que 3 é maior que -4. O aluno que respondeu que Adriana e Lucas obtiveram 28 e 29 pontos, respectivamente, não compreendeu o enunciado e somou todos os valores da tabela. Para incentivá-los a resolver e elaborar problemas que exploram o conceito de número inteiro e soma algébrica, pode ser utilizado o jogo "Termômetro Maluco", cujos detalhes encontram-se no Caderno do Mathema – Ensino Fundamental proposto por Smole, Diniz e Milani (2007). O jogo consiste no uso de marcadores sobre casas indicadas por números inteiros no desenho de um termômetro. Os jogadores iniciam na posição zero e seguem a trilha em função do número impresso na carta retirada do monte sobre a mesa. Eles devem fazer o registro e o cálculo em cada nova carta retirada para atualizar sua pontuação, ganhando o jogo aquele que conseguir maior valor inteiro (mais quente). Ao final, devem ser solicitados a reproduzir o que aprenderam em forma de texto.

Fonte: Adaptado de Dante (2018).

Dos resultados da Atividade 2 aplicada, apresentamos a seguir algumas soluções apresentadas pelos estudantes.

Figura 4.2.5: Resposta à Atividade 2 - Instrumental nº 5

Adriana:  $4 + 5 + 2 + 1 - 2 - 3 - 6 - 5 = -4$

Lucas:  $3 + 2 + 6 + 5 - 3 - 5 - 4 - 1 = +3$  Venceu.

Fonte: Anexo B

Figura 4.2.6: Resposta à Atividade 2 - Instrumental nº 6

Lucas tem 16 pontos positivos, e 13 negativos a final ficando com 3 pontos positivos ( $16PP - 13PN = 3PP$ )

E Adriana perdeu pois teve ( $12PP - 16PN = -4PN$ )

PS aluno venceu pelo valor absoluto (4)

Fonte: Anexo B

Figura 4.2.7: Resposta à Atividade 2 - Instrumental nº 8

Adriana:  $4+5+2+7$   $-2-3-6-5$   
 $72$   $-16=-4$

João:  $3+2+6+5$   $-3-5-4-7$   
 $+16$   $+13 = +29$

Fonte: Anexo B

Vemos que a solução nos instrumentais 5 e 8 são inconsistentes com gabarito, mesmo que nesse caso, os estudantes apresentem conhecimento das operações. Assim, devem ser consideradas as orientações de retomada do objeto de conhecimento e da habilidade EF07MA04, para esses casos. Quanto à Atividade 3, buscou-se verificar a habilidade de fazer uso da linguagem algébrica compreendendo os conceitos de variável e incógnita, na unidade temática álgebra do 7º ano (Quadro 4.2.4).

Quadro 4.2.4: Atividade 3 – Verificação da Habilidade EF07MA13

<b>Objeto de conhecimento (BNCC)</b>	Linguagem algébrica: variável e incógnita	
<b>Habilidade (BNCC)</b>	<b>(EF07MA13)</b> Compreender a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas, diferenciando-a da ideia de incógnita.	
<b>Atividade 3</b>	João gasta mensalmente $x$ reais com alimentação, $y$ reais com transporte e $z$ reais com moradia. <b>a)</b> Em determinado mês houve uma redução de 100 reais no gasto com alimentação e um aumento de 60 reais com transporte. Escreva a expressão algébrica referente à soma dos gastos com alimentação, transporte e moradia nesse mês. <b>b)</b> Em outro mês, João gastará 250 reais com transporte e 400 reais com moradia. Como ele tem 1200 reais nesse mês, de quanto poderá ser, no máximo, sua despesa com alimentação?	
<b>Grade de correção</b>	100%	a) O aluno descobre que a expressão algébrica que representa o gasto mensal total é: $x - 100 + y + 60 + z = x + y + z - 40$ . b) Como ele tem 1200 reais, sendo os gastos 250 reais e 400 reais, o aluno encontra $x + 250 + 400 = 1200$ . Logo, $x = 550$ . Sua despesa com alimentação poderá ser, no máximo, de 550 reais.
	0%	a) O aluno não escreveu corretamente a expressão algébrica referente à soma dos gastos. b) O aluno encontrou 390 reais, 650 reais ou qualquer outro valor, ou ainda forneceu o valor correto sem montar a expressão.

<b>Orientação para o planejamento de retomada do objeto de conhecimento e da habilidade relacionada, se necessário.</b>	<p>O aluno que respondeu 390 reais encontrou a expressão algébrica correta, mas cometeu um erro de sinal, calculando <math>x + 100 + y + 60 + z = x + y + z + 160</math>. Com <math>x + 250 + 400 + 160 = 1200</math>. Então <math>x = 390</math>. O aluno que encontrou 390 ou 650 reais não percebeu a ideia de redução como subtração ou não compreendeu a ideia de incógnita. Para melhorar a habilidade em questão, estimule inicialmente, a compreensão da ideia de variável em variadas situações. Posteriormente, discuta com os alunos a ideia de incógnita e os princípios aditivos e multiplicativos em uma igualdade, determinando o valor desconhecido em variadas situações-problema.</p>
---	---

Fonte: Adaptado de Dante (2018).

Quanto à aplicação da Atividade 3, apresentamos a seguir algumas soluções dos estudantes, conforme constam no Anexo B.

Figura 4.2.8: Resposta à Atividade 3 - Instrumental nº 1

Handwritten student work for Figure 4.2.8:

Alimentação	x reais = x - 100	100	
Transporte	y reais = y + 60	60	-100 + 60 = -40
moradia	z reais = z	z	
		<u>x + y + z</u>	

b) Em outro mês, João gastará 250 reais com transporte e 400 reais com moradia.

Handwritten student work for Figure 4.2.8 (continued):

Transporte	250 reais	250	1200
moradia	400 reais	400	-650
alimento	x reais	x	750
		<u>650</u>	

Fonte: Anexo B

Figura 4.2.9: Resposta à Atividade 3 - Instrumental nº 4

Handwritten student work for Figure 4.2.9:

$$x - 100 + y + 60 + z = x + y + z - 40$$


---

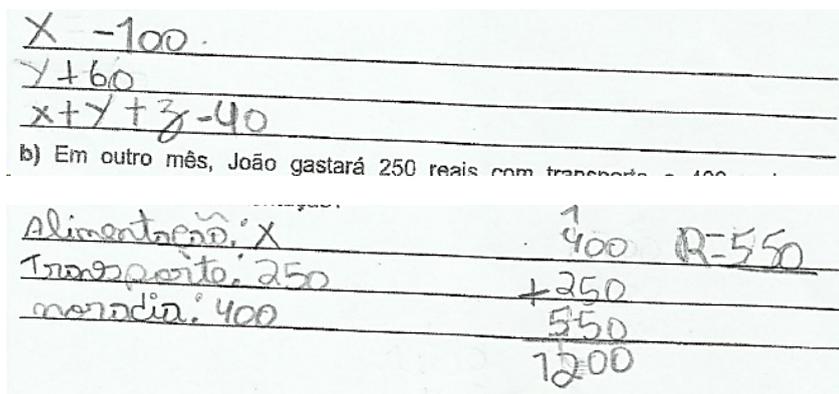

$$x + 250 + 400 = x + 650$$


---

	1.200
	- 650
Ele pedirá gastar	0 550

Fonte: Anexo B

Figura 4.2.10: Resposta à Atividade 3 - Instrumental n° 8



Fonte: Anexo B

Na correção da Atividade 3, concluímos que as respostas aos instrumentais 4 e 8 estão de acordo com o gabarito. Porém, no instrumental 1 o aluno demonstra não compreender a ideia de incógnita. Assim, as orientações de retomada do objeto de conhecimento e da habilidade EF07MA13 precisam ser consideradas para o caso. Já a Atividade 4 foi aplicada objetivando verificar o domínio dos estudantes quanto à habilidade de resolver e elaborar problemas envolvendo o valor numérico de expressões algébricas, na unidade temática álgebra do 8° ano (Quadro 4.2.5).

Quadro 4.2.5: Atividade 4 – Verificação da Habilidade EF08MA06

<b>Objeto de conhecimento (BNCC)</b>	Valor numérico de expressões algébricas.	
<b>Habilidade (BNCC)</b>	<b>(EF08MA06)</b> Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações.	
<b>Atividade 4</b>	Uma escola decidiu fretar um ônibus com 50 assentos a fim de organizar uma viagem para os alunos. O preço do aluguel varia de acordo com a sua lotação. Isto é, por cada aluno no ônibus a escola paga 40 reais e para cada assento vazio a escola paga 20 reais. Nestas condições, pergunta-se: a) Qual a expressão algébrica que modela o problema? b) Qual foi o valor pago pelo aluguel do ônibus se 30 alunos resolveram ir à excursão?	
<b>Grade de correção</b>	100%	a) O aluno descobre que a expressão algébrica que representa o preço total do ônibus é: $40 \cdot x + 20 \cdot (50 - x) = 40 \cdot x + 1000 - 20 \cdot x = 20 \cdot x + 1000$ . b) Como foram 30 alunos, o valor do aluguel será: $20 \cdot 30 + 1000 = 1600$ .
	0%	O aluno encontrou 2.800 reais, 1200 reais ou qualquer outro valor, ou ainda forneceu o valor correto sem montar a expressão.
<b>Orientação para o planejamento de retomada</b>	O aluno que respondeu 2.800 reais encontrou a expressão algébrica correta, mas cometeu um erro de sinal, calculando $40 \cdot x + 20 \cdot (50 + x) = 40 \cdot x + 1000 + 20 \cdot x = 60 \cdot x + 1000$ . O aluno que encontrou 1200 reais não compreendeu o enunciado e acredita que o	

<b>do objeto de conhecimento e da habilidade relacionada, se necessário.</b>	valor do aluguel será baseado somente no número de alunos que participaram da excursão, montando a expressão $40 \cdot x$ . Para melhorar a habilidade em questão, motive inicialmente o cálculo do valor numérico da expressão algébrica. Posteriormente, discuta a elaboração de algumas expressões com base nessa situação-problema, resolvendo-as em seguida.
--	---

Fonte: Adaptado de Dante (2018).

Quanto à Atividade 4 apresentamos a seguir algumas soluções dos estudantes, como consta no anexo B.

Figura 4.2.11: Resposta à Atividade 4 - Instrumental nº 3

Aluguel: 50.000 reais  
 Alunos que viajarão:  $40 \cdot x$   
 Custo variável:  $20 \cdot (50 + x)$

$$40 \cdot 30 = 1200$$

$$20 \cdot (50 + 30) = 1400$$

$$1200 + 1400 = 2600$$

Fonte: Anexo B

Figura 4.2.12: Resposta à Atividade 4 - Instrumental nº 4

$$40x + 20 \cdot (50 - x)$$

$$40x + 1000 - 20x$$

$$20x + 1000$$
  

30	20	1600 de pagosa de aluguel!
x 40	x 20	
00	00	
20	40	
1200	400	

Fonte: Anexo B

Figura 4.2.13: Resposta à Atividade 4 - Instrumental nº 8

$$40x + 50y = 20x$$

$$-20x + 50y$$
  

$$20 \cdot 30 + 50y$$

$$= 600 + 50y$$

$$= 650$$

Fonte: Anexo B

Na aplicação da Atividade 4, vê-se que as respostas dadas nos instrumentais 3 e 8 não estão corretas, pois em ambos os casos a expressão algébrica que traduz a situação-problema não foi escrita corretamente. Também, para estes estudantes, devem ser vistas as orientações de retomada do objeto de conhecimento e da habilidade EF08MA06, uma vez que eles não conseguiram cumprir a atividade proposta corretamente.

Com os resultados avaliativos expostos com vista à verificação das habilidades, vê-se que alguns estudantes da turma do 9º ano não apresentaram domínio em conteúdos relacionados às habilidades EF07MA04, EF07MA13 e EF08MA06. Além disso, faz-se necessário que esse processo avaliativo e, também, de intervenção pedagógica seja desenvolvido para que todos os alunos da turma em questão alcancem os resultados propostos. O que poderá ser desenvolvido em encontros escolares presenciais no futuro.

Somente após aplicadas a todos os alunos da turma, as atividades de verificação referentes ao domínio das quatro habilidades precedentes à habilidade EF09MA06 e superados os obstáculos de aprendizagem, é que se deve seguir à preparação e aplicação da sequência didática que objetivamos. Agora, na **terceira etapa** dos trabalhos, podemos caminhar na direção da escolha da situação-problema para o desenvolvimento da habilidade. Vale ressaltar, no entanto, que no ensino de competências a intenção e o resultado que queremos com a ação do trabalho pedagógico é que define como serão articuladas as atividades da sequência didática e, por conseguinte, o método a ser utilizado, conforme Zabala e Arnau (2020).

Agora, com base nas informações iniciais sobre o perfil dos estudantes, entendemos que o uso de uma situação-problema real envolvente e deve ser uma estratégia interessante e estimuladora para abordar o objeto de conhecimento das funções. Ela deverá ser solucionada pelos estudantes para que tenham condições de avançar em suas aprendizagens, envolvendo o objeto de conhecimento da habilidade EF09MA06 e seus componentes: conceitual, procedimental e atitudinal. Para isso, o DCRC apresenta seus objetos (Quadro 4.2.6).

Quadro 4.2.6: Objetos de Conhecimento da Habilidade EF09MA06

ANO	UNIDADE TEMÁTICA	OBJETO DE CONHECIMENTO	OBJETOS ESPECÍFICOS	HABILIDADE
9° ano	Álgebra	Funções: representações numérica, algébrica e gráfica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreensão do conceito de função;</li> <li>• Construção do gráfico de uma função polinomial utilizando softwares ou não;</li> <li>• Exemplos de relações entre variáveis reais, motivados por contextos científicos ou do cotidiano;</li> <li>• Condições para definição de uma função;</li> <li>• Variáveis dependentes e independentes;</li> <li>• Representação geométrica do gráfico de funções no plano cartesiano.</li> </ul>	(EF09MA06) Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis.

Fonte: Adaptado de DCRC (2019)

No Quadro 4.2.6, o objeto de conhecimento é um tanto amplo e se desdobra em seis objetivos específicos. O que nos leva a perceber que serão necessários vários tempos de aulas e, possivelmente, separá-los em duas ou mais sequências de atividades. Para o desenvolvimento desse planejamento devemos identificar a competência específica da Matemática para o ensino fundamental proposta como base para o desenvolvimento da habilidade alvo. No DCRC a habilidade EF09MA06 está vinculada diretamente à competência específica de número 6 (seção 2.3.1).

A referida competência propõe que os estudantes sejam levados a enfrentar situações-problemas em variados contextos, cujos temas investigados sejam relevantes para a realidade deles. Que seja estimulada a busca por respostas e que suas conclusões possam ser sintetizadas e representadas através de variados registros e linguagens. Essa prática é fundamental para que o estudante perceba e compreenda a utilidade da matemática, inclusive em seu cotidiano. Assim, os conteúdos que serão desenvolvidos a partir da habilidade EF09MA06 deverão ser assimilados de maneira mais significativa.

Ressaltamos que os estudantes envolvidos nesta pesquisa participaram também do programa **Aprender Valor**. Ele visa o ensino da educação financeira aos estudantes das escolas públicas brasileiras. O projeto tem iniciativa do Banco Central do Brasil, em parceria com o Ministério da Justiça, que propõe formação financeira básica para professores e alunos, por intermédio de **Projetos**

**Integradores** e interdisciplinares, nas áreas de Matemática, Linguagens, Humanas e Financeira. Objetiva sensibilizar e capacitar os estudantes para o uso adequado e consciente do dinheiro através da abordagem transversal com os componentes curriculares, conforme recomenda a BNCC.

Na sequência didática a ser implementada deve ser abordado, também, os **Temas Contemporâneos Transversais** (TCTs) propostos na BNCC, a fim de contemplar a **Educação para o Consumo** na área de meio ambiente. Desse modo, as atividades devem contemplar o objeto geral e os específicos da habilidade EF09MA06, mas também contribuir para a construção de competências gerais da BNCC. Como mencionado anteriormente, vamos implementar atividades sequenciadas em nível de complexidade crescente, a partir de uma situação real e motivadora para os estudantes. Ou seja, tendo como base os conteúdos e objetivos específicos propostos no Quadro 4.2.6, elaboramos a seguinte **situação-problema**: *calcular e registrar utilizando as formas: numérica, algébrica e gráfica, o preço a pagar em uma padaria na compra de pães do tipo francês em função da quantidade de unidades adquiridas, a fim de estimular a prática da compra consciente e responsável.*

A proposta da situação específica acima deve contribuir, também, para o **letramento matemático**, recomendado pela BNCC e reiterado pelo DCRC. Nessa direção, a situação proposta pode colaborar com o desenvolvimento da habilidade de analisar e decidir a melhor forma de compra de um produto, em um dado contexto. Além de se poder explorar o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimulando a investigação e possibilitando uma aprendizagem prazerosa.

Todos os métodos de abordagem globalizante começam com uma situação-problema motivadora, funcional e significativa para os alunos, conforme Zabala e Arnau (2020). Assim, com relação à situação proposta podemos perceber, a partir de seu texto, que há possibilidades claras quanto ao desenvolvimento de ações interdisciplinares. Então, por sua notória abrangência e versatilidade no desenvolvimento das sequências didáticas, escolhemos o método da **Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)**. O método caracteriza-se pela intenção de encontrar soluções para uma situação-problema real ou imaginada, podendo envolver uma ou mais áreas do conhecimento.

Entretanto, o DCRC não prevê relação entre componentes curriculares para a habilidade EF09MA06. Assim, na abordagem do conhecimento da situação global optamos por nos limitar à área disciplinar de Matemática. Para Zabala e Arnau, a ABP objetiva ajudar os alunos no desenvolvimento de competências que permitam resolver problemas com desenvoltura, partindo da aprendizagem baseada na autogestão, na colaboração e na motivação. Além disso,

a ABP consiste em um método em que os alunos têm de resolver os problemas colocados por um assunto ou uma situação do mundo real. Esses desafios ou situações problematizadas guiarão a pesquisa, levantando a necessidade de desenvolver hipóteses explicativas e identificar necessidades de aprendizagem que possibilitem uma melhor compreensão do problema e o alcance dos objetivos de aprendizagem estabelecidos. (ZABALA; ARNAU, 2020, p. 138).

Desse modo, a intenção é instigar os estudantes a encontrar solução para a situação-problema proposta e apresentar o resultado da comprovação das hipóteses, o que caracteriza o método da ABP. E para sua prática na sequência didática faremos uso das quatro fases estruturais sugeridas para o desenvolvimento desse método: identificação do problema, hipóteses, pesquisa e confirmação das conclusões.

Como **quarta etapa** planejamos o desenvolvimento e articulação das atividades para compor a unidade didática de ensino-aprendizagem na habilidade EF09MA06 da BNCC. Queremos o seu desenvolvimento no contexto das competências gerais e, também, das competências específicas indicadas na BNCC. E como o DCRC já vincula em seu texto o objeto de conhecimento das funções diretamente à competência específica de número 6, na listagem das competências específicas de Matemática para o ensino fundamental, fizemos a escolha de quais competências gerais da educação básica serão vinculadas aos objetivos da aprendizagem na sequência didática a ser desenvolvida.

Como as competências gerais visam respeitar os princípios universais para a educação integral e a promoção do desenvolvimento cognitivo de cada estudante, incluiremos as competências gerais de números 2 e 10, descritas na Seção 2.1. Tal escolha justifica-se por seus textos indicarem um maior inter-relacionamento destas com a competência específica de número 6 da Matemática para o ensino

fundamental e, conseqüentemente, com a habilidade EF09MA06. Contudo, ressaltamos que outras competências gerais para a educação básica poderiam ser foco, conforme o tratamento didático e os objetivos de aprendizagem pretendidos.

A primeira delas propõe exercitar a curiosidade intelectual e utilizar as ciências com criticidade e criatividade. Seu objeto geral é o pensamento científico, crítico e criativo. Por esse motivo, ela pode ser considerada competência-alvo na presente proposta de desenvolvimento da habilidade EF09MA06. Tal competência geral busca "investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções" (CEARÁ, 2019, p. 62). Assim, para desenvolvê-la as ações em sala de aula devem estar voltadas a uma abordagem contemporânea e contextualizada, despertando assim, a atenção do estudante através da pesquisa e experimentação.

A segunda competência geral escolhida promove a importância das ações autônomas e responsáveis por parte do estudante. São fundamentais para a tomada de decisões conscientes para a vivência pessoal e interpessoal. Ela objetiva o desenvolvimento da responsabilidade, da solidariedade e da cidadania. Nessa direção, as atividades que queremos desenvolver através da sequência didática a ser implementada, devem contribuir para que o estudante possa agir pessoal e coletivamente com autonomia, flexibilidade, resiliência e determinação.

Para a implementação da sequência didática faz-se necessário verificar previamente se todos os alunos da turma compreendem os conceitos algébricos e dominam as habilidades precedentes. Nesse caso, o documento cearense orienta quanto à abordagem da temática Álgebra ao longo da etapa do ensino fundamental, com a seguinte abrangência:

inicialmente circunscrita, do primeiro ao quinto anos, basicamente à formalização de problemas inversos a Álgebra é expandida a partir do sexto para tornar-se a linguagem que expressará simbolicamente relações entre variáveis numéricas. (CEARÁ, 2019, p. 375).

Assim, a **prática de sala de aula** deve ajudar os alunos a desenvolver, já nos anos iniciais, ideias de relações com variáveis numéricas não simbólicas. E, a partir do 6º ano, progressivamente alcançarem a compreensão e utilização da linguagem simbólica da Álgebra até o 9º ano. Possibilitando, que ao último ano da etapa os estudantes conheçam o princípio básico para o trabalho com funções, que consiste basicamente em estabelecer relações de dependência entre duas grandezas

variáveis. Devem ser capazes de interpretar expressões algébricas e resolver equações, traduzir dados apresentados em tabelas e gráficos como funções.

Para isso, a condução das atividades deve ser realizada com a participação constante dos deles através de perguntas, debates, trabalho em pequenos grupos, trabalho de campo e de pesquisa bibliográfica. Devem realizar anotações manuais de informações numéricas em tabelas, esquemas e gráficos de funções. Essa manipulação é importante em sua formação, pois o estudante utiliza noções de escala e de espaço nos desenhos realizados.

Para a realização de sequências de atividades posteriores, envolvendo o estudo de função, devem ser utilizadas ferramentas tais como o Excel e o Geogebra a fim de abordar a utilização de planilhas eletrônicas na construção de gráficos. Nesse caso, pequenas oficinas devem ser realizadas para que todos os estudantes conheçam os *softwares* utilizados. A intenção é que os conceitos sejam construídos mais ativamente pelos estudantes com o uso, manipulação e construção dos objetos de conhecimento de função, mesmo em nível elementar.

Então, no desenvolvimento das competências tratadas acima, as atividades envolvendo o método globalizado da ABP serão desenvolvidas seguindo as três fases, conforme sugerido por Zabala (1998). Os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais devem aparecer na maioria, senão em todas, as atividades que formam a sequência. Segundo o autor, são os estudantes que desenvolvem o ritmo da sequência de atividades. Através do diálogo e debates, trabalho em pequenos grupos, pesquisa bibliográfica, trabalho de campo, elaboração de questionários, entrevista, entre outros. Visando a esses objetivos, adotaremos a **sequência das atividades** apresentada no Quadro 4.2.7, explicitando as intenções relacionadas às aprendizagens de conceitos (C), procedimentos (P) e de atitudes (A).

Quadro 4.2.7: Plano de Atividades para a Sequência Didática

UNIDADE DIDÁTICA	CONTEÚDOS		
1. Apresentação situação-problema	C		
2. Problemas ou questões	C	P	A
3. Respostas intuitivas ou suposições	C	P	A
4. Fontes de informação	C	P	A
5. Busca de informação	P	C	A
6. Elaboração de conclusões	P	C	A
7. Generalização	C		
8. Exercícios de memorização	P	C	
9. Prova ou exame	C		
10. Avaliação	C	P	A

Fonte: Zabala (1998, p. 60).

Assim, a sequência didática que buscamos deverá ter suas atividades distribuídas ao longo das dez subfases. A fase inicial (síncrise) apresenta-se no intervalo 1-3, enquanto que a fase de desenvolvimento (análise) está no intervalo 4-6 e a fase de síntese compõe-se de 7-10. Assim, vemos que o Quadro 4.2.7 sugere que as atividades devem revelar objetivos explícitos no campo dos conteúdos procedimentais (P), atitudinais (A) e dos conceituais (C).

Dito isso, podemos pensar como se dará o **processo de avaliação**. Para a avaliação de competências devemos:

conhecer o grau de domínio de uma competência que os alunos adquiriram é uma tarefa bastante complexa, posto que implica partir de situações-problema que estimulem contextos reais e dispor dos meios de avaliação específicos para cada um dos componentes da competência. (ZABALA e ARNAU, 2014, p.15)

Na visão dos autores a intenção com o processo avaliativo não se restringe à submissão de uma prova, mas considerar o resultado das observações feitas durante toda a unidade no desenvolvimento da situação-problema. Zabala (1998) defende que para se atender aos objetivos do ensino em uma formação mais integral, a avaliação deve contemplar conceitos, procedimentos e atitudes, como conteúdos de aprendizagem. Os parâmetros e instrumentos para tal processo serão melhor tratados na próxima seção.

## 4.3 Construindo a Sequência Didática

Como vimos anteriormente, sequência didática é uma estratégia de ensino que visa proporcionar aos estudantes condições favoráveis à superação de obstáculos reais a respeito de um dado tema. Entendemos que o resultado da aprendizagem aparece a partir da construção e acumulação de conhecimentos sobre o tema desenvolvido, com o planejamento e a aplicação de um conjunto de atividades inter-relacionadas no decorrer de um período previsto.

O objetivo principal deste trabalho está voltado à articulação das atividades e na intenção de estruturar a sequência de atividades que queremos. Para tal, construímos uma proposta de sequência didática articulando atividades para o ensino de competências, através da Habilidade EF09MA06.

Quadro 4.3.1: Informações Iniciais da Sequência Didática

<b>Objetos de conhecimento</b>	<b>Habilidade</b>
Funções: representações numérica, algébrica e gráfica.	(EF09MA06) Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis. (BRASIL, 2017, p. 317).
<b>Competência específica</b>	
Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados). (BRASIL, 2017, p. 267).	
<b>Objetivos de aprendizagem</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>● Compreender função como uma relação de dependência unívoca entre duas grandezas variáveis.</li><li>● Reconhecer que uma função pode ser representada de forma numérica, algébrica e gráfica.</li><li>● Reconhecer situações reais que envolvem relações funcionais e sua importância na vida cotidiana.</li></ul>	
<b>Recursos utilizados</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>● Duas caixas de papelão.</li><li>● Folhas de papel 10 × 10 cm.</li><li>● Folha com a imagem impressa.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Quadro branco</li><li>● Pincel</li><li>● Caderno</li><li>● Canetinha</li><li>● Lápis grafite</li><li>● Borracha</li></ul>
<b>Tempo estimado para o desenvolvimento das atividades:</b> Aproximadamente 06 aulas de 50 min cada.	

Fonte: O autor

O uso de práticas voltadas à organização e apresentação de dados por intermédio da construção e visualização de informações em tabelas e gráficos tem o intuito de propiciar condições favoráveis para o ensino de competências gerais e específicas da BNCC. Nesse sentido, apresentamos no quadro 4.3.1 as informações básicas da unidade didática, seguida da situação-problema inicial, que motivará o desenvolvimento das atividades.

**Situação-problema:** calcular e registrar utilizando as formas: numérica, algébrica e gráfica, o preço a pagar em uma padaria na compra de pães do tipo francês em função da quantidade de unidades adquiridas, a fim de estimular a prática da compra consciente e responsável.

**Metodologia:** propõe-se a resolução de problemas nos quais os estudantes farão os cálculos e expressarão suas conclusões, a partir dos dados reais do preço unitário do pãozinho estimando e utilizando registros numéricos e algébricos, em tabelas e gráficos, para avaliar quanto deverá pagar na compra de quantidade variadas de pães. Nesse caso, eles serão conduzidos a resolver o problema proposto como situação inicial a partir do desenvolvimento de atividades fundamentadas nas fases do método da ABP, que consistem em: identificar o problema, estabelecer hipóteses, pesquisa e conclusões.

O desenvolvimento da sequência didática tem suas bases nas sugestões de Zabala e Arnau (2020). Desse modo, a execução das atividades para o desenvolvimento da habilidade EF09MA06 se dará em quatro etapas: conhecer os estudantes em suas vivências socioculturais internas e externas ao ambiente escolar; verificar se dominam as habilidades precedentes à habilidade em questão; estabelecer um plano para a sequência didática; e implementar a sequência de atividades.

A seguir apresentamos a sequência didática, cuja execução passa por três fases: inicial, desenvolvimento e síntese. No decorrer de sua execução, os estudantes serão auxiliados na compreensão da situação-problema proposta e envolvidos na complexidade real do cotidiano através da compra de pãezinhos, promoção do desenvolvimento das competências focos, pensadas no planejamento. No processo, deverá ser oportunizado a aprendizagem, a autogestão, a colaboração e a motivação.

## **FASE INICIAL (Duas aulas)**

**1. Estabelecimento dos objetivos.** Propor aos estudantes que calculem o preço total a pagar pelo pão francês, em função da quantidade de pãezinhos comprados, partindo do preço unitário em uma padaria ou venda mais próxima da escola. Eles farão todos os registros em tabelas para modelar uma fórmula algébrica e compreender a relação de dependência entre as duas grandezas envolvidas. Ao final, construirão manualmente no caderno, o gráfico no plano cartesiano representando os valores a pagar encontrados em função da quantidade de pãezinhos adquiridos.

O professor compartilhará esses objetivos com os estudantes, deixando bem claro todas as aprendizagens desenvolvidas no decorrer da unidade, bem como os meios que poderão dispor e os critérios de avaliação que serão utilizados.

**2. Apresentação motivadora da situação.** Apresentar aos estudantes uma notícia atualizada, de jornal impresso ou eletrônico, tratando do aumento no preço unitário do pãozinho nas diferentes regiões do país. Se possível expor recortes impressos dessa mídia contendo números, tabelas e gráficos.

A atividade consiste em estimular um breve debate com toda a turma sobre os recentes aumentos dos preços no local onde moram, com o objetivo de despertar e estimular os estudantes para o tema. Ao mesmo tempo contribuirá para o letramento matemático, através do desenvolvimento da habilidade de analisar e interpretar criticamente dados encontrados nas mais diversas notícias em meios como jornais, revistas e internet.

**3. Revisão dos conhecimentos prévios.** O professor deve, juntamente com os alunos, levantar questões do tipo: sabemos interpretar a situação proposta? Sabemos fazer os cálculos e representar as informações em uma tabela? As grandezas de valor a pagar e quantidades de pães são diretamente proporcionais? Quantas linhas e quantas colunas devem ter a tabela? Como chegar até uma fórmula do total a pagar em função da quantidade de pães comprados? Como representar os dados no plano cartesiano?

O professor deve ficar atento, a partir dessa fase, pois os estudantes começarão a expor seus conhecimentos prévios, o que deve continuar acontecendo ao longo da unidade.

**4. Identificação e explicitação dos diferentes problemas ou questões levantadas em função da situação.** Após a discussão inicial, os estudantes poderão perceber que é necessário identificar o preço unitário do pãozinho (que provavelmente será um número até a segunda ordem decimal). Além disso, devem se perguntar se o total a pagar vai depender do total de unidades de pães adquiridos. Devem decidir que operação deve ser utilizada e como chegar às representações algébricas e geométricas.

Nessa fase, a tarefa é que os estudantes levantem suas próprias questões a serem respondidas, a partir do problema proposto. Assim, será favorecido o conflito cognitivo, possibilitando a revisão de suas ideias conceituais e operacionais.

**5. Delimitação do objeto de estudo.** O professor deve propor que os estudantes verifiquem se algumas das ideias que surgiram são boas soluções para o problema proposto. Porém, se alguns não conseguirem perceber as noções de variação e dependência entre as grandezas valor a pagar e quantidade de pães, o professor pode fazer alguma intervenção. Sem, no entanto, antecipar decisões importantes.

Aqui os estudantes devem perceber o grau de relevância das questões levantadas por eles mesmos. Todas as decisões e conclusões importantes devem surgir de modo consciente, ao longo do desenvolvimento das atividades e no tempo de cada um deles.

**6. Elaboração de hipóteses ou suposições.** Para responder a situação-problema inicial, será proposto que os estudantes preparem uma lista de respostas às questões que resolvem a situação inicial proposta. É essencial que os alunos pensem, verbalizem e escrevam as alternativas possíveis, antes de procurar soluções. Pois assim, o pensamento será estimulado facilitando a identificação das fontes de informações mais adequadas para responder às questões levantadas.

Nesse ponto, o professor poderá identificar as ideias que os estudantes já têm, o grau de dificuldade para compreendê-las e suas capacidades cognitivas. Ele deve aproveitar esse momento para mensurar a zona de desenvolvimento proximal de cada um dos alunos.

## **FASE DE DESENVOLVIMENTO (Três aulas)**

**7. Definição das estratégias para comprovar as hipóteses anteriores.** Os estudantes devem planejar e traçar o itinerário da pesquisa: local, dia e hora, formação de grupos, materiais para registros, etc. Espera-se que eles prefiram a padaria ou venda de pães mais próxima da escola.

Se necessário, sugerir que os alunos façam as contas do valor a pagar desde uma unidade até sete ou mais pãezinhos para, em seguida, representar as entradas e saídas numa tabela. Terminado os cálculos, o professor pedirá que analisem quantas colunas e quantas linhas serão necessárias para a construção da tabela, lembrando-os que a primeira delas deverá ser reservada à identificação dos dados.

Espera-se que os estudantes decidam multiplicar o preço unitário do pãozinho (que será um número racional, com representação até a segunda ordem decimal) por números inteiros positivos, a começar pela unidade. Entretanto, alguns alunos podem não conseguir desenvolver as estratégias necessárias para responder às questões. Nesse caso, uma boa opção é desenvolver com eles a atividade que chamamos “máquina de função”. Consiste em dispor a turma em semicírculo deixando a mesa do professor ao centro. Sobre ela ficam duas caixas médias sem tampas com 10 folhas no formato 10 cm x 10 cm, dentro de cada uma. À frente e atrás nas caixas estarão, por exemplo, escritos “ $\times 3$ ” em uma e “ $- 8$ ”, na outra. Dois voluntários serão escalados e cada um ficará de frente para os demais estudantes e atrás de sua respectiva caixa.

O professor explicará que eles estão diante de uma “máquina de função”, e que ela calcula um valor em função de outro. Uma tabela será construída no quadro branco, e os demais alunos são convidados a operar a máquina. Inicialmente, um aluno escreve um número (entrada) que será entregue ao primeiro voluntário. Este o guardará, e usando uma folha de sua caixa escreverá o resultado do número recebido multiplicado por 3, entregando-o ao segundo voluntário. Este também o guardará, escrevendo em uma folha de sua caixa o resultado após subtrair 8 (saída).

Outros estudantes são chamados, sendo repetido o processo até que reste apenas uma linha vazia. Apresentamos um exemplo na Tabela 4.3.1, com algumas possíveis escolhas dos alunos para a entrada na “máquina”. Por fim, um aluno é convidado a escrever “ $x$ ” na folha de entrada, calculando a saída para encontrar a

expressão “ $3x - 8$ ”. A seguir o professor deve conferir com os alunos os valores de saída com os seus correspondentes de entrada, utilizando a expressão encontrada.

Tabela 4.3.1: Máquina de Função

<b>Entrada</b>	<b><math>\times 3</math></b>	<b><math>- 8</math> (saída)</b>
- 3	- 9	- 17
0	0	- 8
5	15	7
7	21	13
10	30	22
50	150	142

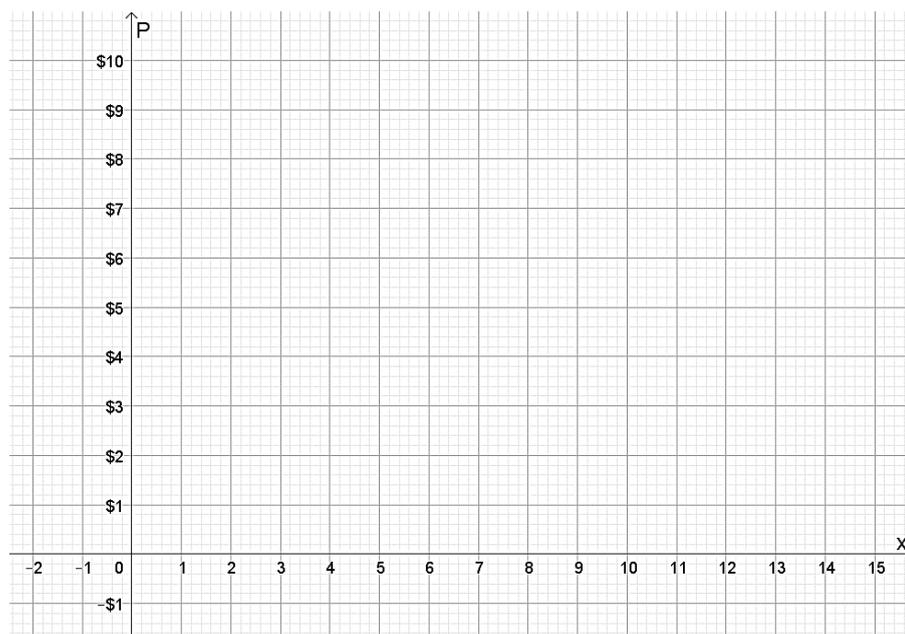
Fonte: O autor

Os estudantes serão motivados a concluir que o processo gera uma expressão em função de  $x$ , a qual pode ser usada como uma fórmula para determinar diretamente o resultado a partir do número escolhido. Isto é, a “máquina de função” leva  $x$  em  $3x - 8$ . Assim, devem concluir que basta aplicar as ideias na solução da situação-problema proposta, possibilitando determinar o valor a ser pago em qualquer quantidade de pães que necessite adquirir, sem passar por todos os cálculos anteriores.

**8. Realização da aplicação das estratégias definidas.** Os estudantes iniciarão os cálculos das diferentes quantidades de pãezinhos que poderão comprar, registrando os resultados em tabela para comprovar os resultados esperados. Vão registrar os dados encontrados a fim de visualizarem a variação da grandeza valor a pagar em função das quantidades de pãezinhos, analisando-a com vistas a responder às demais questões. Deverão concluir que o valor total a pagar pode ser representado por uma variável, como por exemplo a letra “ $P$ ”, que representa valores dependentes da quantidade de pães. Sendo esta, indicada por outra letra, por exemplo “ $x$ ”, para representar a variável independente.

Concluída a construção da tabela de valores, o professor poderá desenhar no quadro branco, uma grade  $17 \times 11$ , por exemplo, com semieixos (primeiro quadrante do plano cartesiano), indicando valores inteiros para representar a quantidade de pães na direção horizontal e valores a pagar na vertical (Figura 4.3.1). O professor também pode convidar os alunos a participarem na indicação e posicionamento dos números inteiros fixados de acordo com a grade. Desse modo, eles poderão seguir à execução da representação gráfica dos pontos no plano cartesiano.

Figura 4.3.1: Plano Cartesiano



Fonte: O autor.

Os alunos devem perceber que a representação gráfica dos dados obtidos, consistirá em pontos discretos no primeiro quadrante do plano cartesiano sugerindo um alinhamento e uma reta imaginária crescente. Nesse momento podem surgir dois questionamentos, naturalmente, ou o professor pode fazê-los. Os pontos devem ficar alinhados? Devo traçar uma reta por eles? Então o professor deve conduzi-los à decisão correta por eles mesmos. Se preferir pode responder com outra questão: podemos comprar uma fração de um pão? Assim, eles devem concluir que as respostas às questões são sim e não, respectivamente. Dado que a quantidade de pãezinhos é discreta, serão utilizados apenas números inteiros positivos, nos valores de entrada.

Essa fase poderá ser a mais longa da unidade, pois está relacionada à aprendizagem dos vários procedimentos envolvidos, por intermédio da aplicação das estratégias de pesquisa e cálculos. Envolverá as vivências que contribuirão com a formação de atitudes em diferentes áreas de competência, durante os procedimentos de pesquisa, técnicas e estratégias fundamentais para o *aprender a aprender*. Aqui as ações estarão relacionadas à aquisição de conhecimento factual e à compreensão do conhecimento conceitual.

### **9. Seleção de dados relevantes em relação à situação-problema inicial.**

Após a pesquisa e demais procedimentos para responder às questões, os

estudantes farão anotação dos dados que consideram mais relevantes para responder o problema proposto inicialmente. Assim, prepararão um resumo descrevendo o processo seguido e os cálculos realizados em relação ao fato concreto: pesquisa, registro de dados, procedimento de cálculos, representação tabular e gráfica. O objetivo é observar as variações e estabelecer relações de dependência. Além de aprofundar a compreensão do conhecimento adquirido, que até então têm sido analíticos, através de atividades para comunicar os resultados do trabalho realizado e as conclusões obtidas.

#### **10. Descontextualização e teorização sobre as aprendizagens realizadas.**

Com base nos processos realizados e nas experiências vivenciadas, o professor deve instigar os estudantes a perceberem que mesmo nas mais variadas situações do dia a dia, é possível aplicar teorias, práticas e procedimentos matemáticos.

A partir das noções de função estudada, envolvendo uma correspondência entre duas grandezas, espera-se que os estudantes percebam que é possível observar, cotidianamente, relações envolvendo fatos, fenômenos ou interações, que podem ser interpretados ou expressos através das linguagens das funções. No entanto, também devem perceber que tais relações envolvem correspondência unívoca entre grandezas que nem sempre podem ser representadas por expressão algébrica, o que não invalida a definição de função.

Ainda, os estudantes devem perceber que compreender melhor as diversas situações reais, bem como aprimorar o conhecimento por intermédio das próprias experiências, os tornará cada vez mais hábeis e competentes diante de novas situações que envolvam o conhecimento das noções de função ou qualquer outro conteúdo de matemática, nas interações interpessoais ou com o meio onde vivem. Em particular, devem perceber a importância do planejamento prévio para a compra de pães, evitando excessos e, portanto, sobras em casa. A quantia em dinheiro que precisará levar até a venda ou padaria, deve ser considerada. O professor pode contribuir para que os estudantes compreendam a importância de saber usar o dinheiro de forma responsável, para atender as necessidades da família sem desperdício.

A ideia é que eles percebam que há vantagens no bom uso da matemática, para desenvolver técnicas ou fórmulas úteis para o dia a dia. Seja agilizando compras, evitando gastos desnecessários ou complicações relacionadas ao

recebimento de valores a menor no troco, em uma alguma compra em vendas ou mercado. Desse modo, a experiência de desenvolver técnicas e fórmulas úteis para o uso consciente do dinheiro no dia a dia, estimula a atividade de compra responsável e segura. Contribuindo para a educação financeira, além de estimular a prática de atitudes proativas e de cooperação e elevar a autoestima e o autoconceito, em suas vivências familiar e social.

### **FASE DE SÍNTESE (Uma aula)**

**11. Integração e visão global ampliada.** O professor deve levantar questões que levem os estudantes a refletir sobre a prática cotidiana e as ideias de função em um plano mais geral, a partir de questionamentos. É possível que as ideias de função estejam presentes na compra de artigos de vestuário? Conseguem pensar em exemplos envolvendo relação de variação entre duas grandezas? Há outras situações do nosso dia a dia envolvendo dinheiro, onde aparece o conceito de função? A cada exemplo dado perguntar qual é a variável dependente e a independente.

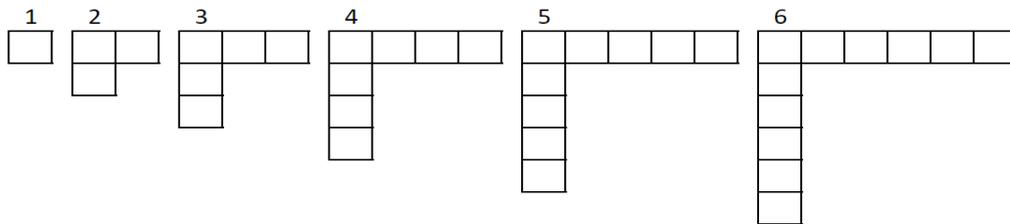
Espera-se que os alunos pensem em situações do tipo: o preço a pagar por uma corrida de táxi em função da distância percorrida; o pagamento de comissão a um vendedor em função do quanto ele vende em cada mês; o valor pago na conta de luz em função do consumo de energia elétrica; o recebimento de aluguel de um imóvel em função do tempo em meses; o valor total da distância percorrida por um motociclista a uma velocidade constante em função do tempo, entre outras.

Nessa perspectiva, o professor pode desenvolver uma atividade voltada a uma situação específica, a partir de uma situação que se observa regularidades geométricas em conexão com os conhecimentos algébricos abordados. Também com o objetivo de reforçar e ampliar a noção de função em uma relação de dependência unívoca entre grandezas. Proponha a resolução de uma situação-problema bastante visual e intuitiva, a fim de que os estudantes relembrem as ideias de variação de uma grandeza em função de outra. Eles podem ser organizados em duplas e entregue uma folha com a imagem da Figura 4.3.2.

Inicialmente, deve-se perguntar aos estudantes qual a lógica utilizada na construção da sequência das figuras, partindo da primeira marcada com o número 1,

até a de número 6. Eles devem perceber que a cada nova figura tem o aumento de um quadradinho na horizontal e de outro na vertical.

Figura 4.3.2: Sequência de Quadradinhos como Função



Fonte: O autor

Com a participação de todos os alunos devem ser registrados os números indicando a ordem da figura e as respectivas quantidades de quadradinhos que a compõem. A ideia é que eles percebam, na sequência de figuras, a existência de uma função que relaciona o número da figura com a quantidade de quadradinhos de cada uma.

É possível que nem todos consigam compreender os passos correlacionando as duas grandezas até a representação em linguagem algébrica do padrão, conferindo os valores de saída e de entrada. Então, para motivar os estudantes nessa atividade, o professor pode sugerir a construção de uma tabela com três colunas (Tabela 4.3.2), pensando representar na segunda coluna o dobro do número de quadradinhos em cada figura. Eles devem ser desafiados a fazerem estimativas da quantidade de quadradinhos em figuras de números maiores. Por fim, perguntar como fica representada a quantidade de quadradinhos “ $y$ ” na figura quando seu número for “ $x$ ”.

Tabela 4.3.2: Expressão Algébrica da Função

Nº da figura	Dobro do nº da figura	Nº de quadradinhos
1	2	1
2	4	3
3	6	5
4	8	7
5	10	9
6	12	11
$x$	$2x$	$y = 2x - 1$

Fonte: O autor

Completadas todas as linhas da tabela, o professor poderá convidá-los a calcular diretamente a quantidade de quadradinhos que conterà uma figura qualquer. Agora, de modo mais fácil e prático, os estudantes poderão fazer uso da regra de formação da função encontrada, concluindo que a figura de número 70, por exemplo, deverá conter 139 quadradinhos. Pois:  $y = 2x - 1 = 2 \cdot 70 - 1 = 139$ .

**12. Metacognição sobre o processo e o resultado: autoavaliação.** Os alunos farão revisão do processo de pesquisa envolvendo o preço do pãozinho. Como aplicaram os cálculos matemáticos e fizeram os registros, da organização, da análise e do compartilhamento dos resultados.

O professor deve realizar atividades que levem os estudantes a refletir sobre os objetivos que pretendiam alcançar, antes de iniciar os trabalhos. A partir da tabela e do gráfico construídos, o professor deve ajudá-los a levantar a seguinte questão: quantos valores a pagar existem para cada quantidade de pãezinhos? Espera-se que todos respondam que é apenas um, levando-os a perceber a importância dessa característica para a existência de uma função. A ideia é aprofundar a aprendizagem realizada com os estudantes e tomar consciência das aprendizagens adquiridas, tais como: compreensão do conceito de função e da habilidade de aprender a aprender. Contribuindo na formação da competência específica e das competências gerais propostas na BNCC.

Um bom modo de estimular a prática da tomada de consciência em relação às aprendizagens adquiridas e, ao mesmo tempo obter mais elementos reveladores das aprendizagens dos alunos, é propor-lhes responder ao final do desenvolvimento das atividades uma ficha de autoavaliação (Quadro 4.3.2).

Quadro 4.3.2: Ficha para Autoavaliação

<b>Autoavaliação</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
Estive atento às explicações do professor?		
Soube respeitar as opiniões dos colegas?		
Estive empenhado nas atividades propostas?		
Resolvi corretamente o problema proposto?		
Colaborei em meu grupo na pesquisa de campo?		
Compreendi as ideias tratadas sobre função?		
Participei dos debates e discussões envolvendo funções?		

Fonte: O autor

**13. Estratégias de memorização.** Concluída a fase de síntese, se necessário, o professor pode propor outras atividades visando à memorização de fatos e procedimentos, podendo servir de auxílio na finalização do processo avaliativo iniciado já nas primeiras atividades desenvolvidas. Além de reforçar a aprendizagem nessa fase final, o professor deve proporcionar nas unidades subsequentes tarefas que levem os estudantes a retomarem conceitos já discutidos e aplicar as estratégias de cálculo aprendidas em novas situações.

Assim, as unidades didáticas a serem desenvolvidas no estudo das noções elementares de função relacionadas com a habilidade EF09MA06 podem ser os conceitos de função afim e quadrática. Nesse caso, oportuniza-se uma maior ênfase no uso das tecnologias de *softwares* gráficos para construção e representações numérica, algébrica e gráfica de funções.

#### 4.4 Execução da Sequência Didática

Não podemos falar em desenvolvimento de atividades para alunos, como no caso da sequência didática para a habilidade EF09MA06, sem pensar em avaliar os resultados das aprendizagens. Além de intermediar conduzindo as aprendizagens, faz-se necessário que o professor atue efetivamente no processo avaliativo das Habilidades e Competências. O que não constitui tarefa fácil. Pois o desafio está em conseguir numa mesma situação de aprendizagem, reunir estudantes de variados níveis, sem que ocorra de modo sistemático o favorecimento dos mais favorecidos. Além disso, “construir competências desde a da escola requer ‘paciência e longo tempo’” (PERRENOUD, 1999, p. 100).

Para o autor, numa pedagogia das situações-problema quando os estudantes se envolvem nos processos de aprendizagem, eles se colocam em situação de observação formativa e cooperam mutuamente. Assim, a avaliação não tem foco no adquirido, mas nos processos em curso, baseados em suas interações, explicações e hesitações. Para Zabala e Arnau (2020), as competências podem ser avaliadas a partir da observação das situações que envolvam os estudantes, levando cada um a responder mais ou menos ativamente à situação proposta.

Sendo assim, buscamos avaliar as aprendizagens dos estudantes no desenvolvimento das atividades, separando aprendizagens de conceitos, de procedimentos e de atitudes. Para isso, utilizamos como referência a separação das componentes básicas das competências, proposta por Zabala (1998), apresentadas no Quadro 4.2.7. Então, para a adequada execução da sequência didática planejada na Seção 4.2, faz-se necessário que os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, sejam avaliados em praticamente todas as atividades. Para o processo, propomos a título de sugestão, modelos para execução do acompanhamento individual de cada estudante na aquisição da habilidade EF09MA06 e na formação das competências envolvidas.

A ideia é construir uma ficha básica de acompanhamento das aprendizagens como instrumento de avaliação, com a intenção de otimizar, controlar e facilitar a aferição das aprendizagens das competências e habilidades da BNCC, desenvolvidas pelos estudantes durante o processo das atividades. Para isso, adaptamos ao caso concreto, uma proposta de verificação da aprendizagem sugerida em modelos do PNLD de 2020, proposta nos materiais digitais para uso do professor. Assim, para o acompanhamento individual do aluno, apresentamos um modelo instrumental para registro (Quadro 4.4.1), no qual pode-se verificar e avaliar individualmente e de modo contínuo, cada estudante na evolução do seu aprendizado.

Quadro 4.4.1: Acompanhamento das Aprendizagens

Nome:				
Turma:			Data:	
<b>Avaliação das aprendizagens</b>				
Objetivos da aprendizagem	Aluno		Professor	
	Quais são as potencialidades do aluno?	Quais são as limitações do aluno?	Quais estratégias de ensino-aprendizagem funcionaram bem ao longo da unidade?	Houve necessidade de reorientar estratégias durante o processo?
Compreender função como uma relação de dependência unívoca entre duas grandezas variáveis.				
Reconhecer que uma função pode ser representada de forma numérica, algébrica e gráfica.				
Reconhecer situações reais que envolvem relações funcionais e sua importância na vida cotidiana.				

<b>Competências gerais</b>	<b>Desenvolvid a totalmente</b>	<b>Em evolução</b>	<b>Não desenvolvida</b>	<b>Obs.</b>
Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.				
Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.				
<b>Competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental.</b>	<b>Desenvolvid a totalmente</b>	<b>Em evolução</b>	<b>Não desenvolvida</b>	<b>Obs.</b>
Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).				
<b>Valores e atitudes.</b>	<b>Desenvolvid a totalmente</b>	<b>Em evolução</b>	<b>Não desenvolvida</b>	<b>Obs.</b>
Demonstrou interesse e participou das aulas e atividades.				
Propôs análises e criou soluções para os problemas apresentados.				
Argumentou de forma ética.				
Partilhou informações, experiências, ideias e sentimentos.				
Respeitou sua saúde física e emocional, assim como o sentimento dos colegas.				
Exercitou empatia e valorizou a diversidade.				
Aguiu com autonomia e responsabilidade de acordo com princípios éticos.				

Fonte: Adaptado de Giovanni e Castrucci (2018)

A ficha do Quadro 4.4.1 é bem ampla, pois nela devem ser observados itens fundamentais relacionados com o desenvolvimento das aprendizagens das competências gerais, específicas, e dos valores e atitudes. Será verificado se o estudante alcançou os resultados esperados quanto às aprendizagens de conceitos, de procedimentos, e de valores e atitudes, no processo.

Preparados todas as atividades, instrumentais avaliativos e estratégias de execução da sequência didática, restaria experimentar sua aplicação. Colocar em prática todo o planejamento das ações didáticas em torno do ensino de competências reunidas até aqui, neste trabalho de pesquisa. Contudo, mesmo com o aparente controle da pandemia viral instalada no início de 2020 em todo o país, a rede de ensino municipal continuou com a suspensão das aulas presenciais até o final de 2021. O que impossibilitou a aplicação da sequência didática construída para os estudantes do 9º ano. Assim, a sequência de atividades para o ensino de competências através da habilidade EF09MA06 com o objeto de conhecimento das funções, não pode ser desenvolvida com os estudantes para a qual foi implementada.

## Considerações Finais

Neste trabalho tratamos do processo de ensino-aprendizagem de matemática e, em particular, do conceito de função que se estabeleceu conforme as necessidades práticas, socioculturais, científicas ou acadêmicas, no decorrer de séculos de história. No ensino fundamental a BNCC propõe o tratamento pedagógico do tema em uma abordagem elementar explorando a variação e dependência entre grandezas, surgidas no século XVIII. Nesse caso, a compreensão do conceito de função como relação de dependência unívoca entre duas variáveis considera como regra de formação uma expressão analítica de caráter intuitivo e prático, para representá-la claramente em seu aspecto algébrico, numérico e gráfico.

Foi visto que o DCRC incorporou e complementou as diretrizes e orientações da BNCC, propondo de forma transversal e integradora, elementos e saberes essenciais mínimos aos currículos, sugerindo a inclusão de temas regionais e comuns à problemática atual, relacionados diretamente com a vida humana. Propôs a formação de pessoas capazes de fazer uso de conhecimentos para solucionar problemas e tomar decisões, de conviver e aprender diante das diferenças e, também, das diversidades. Além do desenvolvimento de competências específicas e gerais da educação básica a partir da articulação de habilidades.

Nesse contexto, este trabalho se propôs a elaborar uma sequência didática direcionada à aquisição da habilidade EF09MA06 para o objeto de conhecimento de funções, em suas representações numérica, algébrica e gráfica, visando auxiliar o docente nessa etapa fundamental da educação básica. Entrevistas e avaliações diagnósticas com os estudantes oportunizou conhecer o perfil geral da turma e revelou o baixo entusiasmo com as atividades de matemática durante as aulas, e maior gosto pelas atividades recreativas e jogos escolares. A partir da aplicação de avaliações, constatamos que não haviam desenvolvido algumas habilidades fundamentais previstas para a temática álgebra de 7° e 8° anos. Portanto, antes de iniciar o plano para a implementação das atividades, a elaboração de atividades voltadas à recomposição das aprendizagens, confirmou-se necessária em uma proposta de intervenção pontual. Para as quais fizemos indicação de retomada, no

caso dos estudantes que não apresentaram domínio necessário das habilidades envolvidas.

Para a construção da sequência didática usamos como referência uma abordagem globalizante na qual partimos de uma situação-problema simples e atrativa, envolvendo elementos da vida cotidiana dos estudantes. A ideia foi utilizar atividades bem intuitivas e, de modo progressivo alcançar a compreensão dos conceitos e propriedades propostas nos objetivos de aprendizagem. Ao propor a resolução de problemas para calcular o preço a pagar na compra de quantidades variadas de pãezinhos, vimos que a situação proposta sugere ir além do componente curricular da Matemática, motivando o aluno a extrapolar o âmbito físico escolar. No problema, percebe-se envolvido em uma realidade comum, porém dinâmica e contextualmente diferenciadas, despertando em cada um o interesse pelo compartilhamento de ideias e informações, já que a situação remete a algo próximo à sua vivência social e familiar.

Estabelecemos a abordagem de conceitos e definições dos objetos matemáticos no processo de ensino-aprendizagem através de atividades adequadas à realidade de cada estudante, apresentadas em nível de progressão quanto ao desenvolvimento das ideias e voltadas à consolidação da habilidade. Criamos condições favoráveis para possibilitar ao estudante um maior envolvimento no processo de aprendizagem. Já que a estratégia se desenvolve e se estabelece em um processo dinâmico de análise e autorreflexão na ação, orientado a estimular a participação e interação dos participantes em atividades individuais e de grupo. O que contribui para a construção de valores, desenvolvimento do senso de responsabilidade, respeito à educação e seu futuro, formação enquanto cidadão crítico, e para o desenvolvimento de competências.

Em consequência dos processos envolvidos no ensino de competências percebemos que a forma de organizar os estudantes na prática das atividades é diversa, exigindo que o professor seja um facilitador e orientador da aprendizagem. Por se tratar de um contexto de atenção à diversidade, com uma abordagem globalizante voltada à formação integral da pessoa humana, os métodos envolvidos necessariamente contemplarão momentos de atividades individuais, em equipes cooperativas e em grandes grupos. Nesse contexto, a integração das competências em sala de aula exige, além de novas formas de organização do tempo e do

sequenciamento didático, o envolvimento do aluno. Além disso, nem o docente nem os estudantes devem perder de vista as intenções educacionais. Pois, o mais importante não é o desempenho da sequência baseando-se em um padrão de rigor, mas que esta cumpra sua função de proporcionar o desenvolvimento de competências.

A sequência didática foi criada tendo por base a realidade dos estudantes de uma escola pública específica, com suas próprias vivências pessoais e relações socioculturais. Ressaltamos que as atividades implementadas constituem apenas uma forma de trabalhar as noções de função, e as fases propostas para o seu desenvolvimento podem ser reduzidas ou modificadas de acordo com os objetivos de ensino. Acreditamos que o caminho seguido na construção das atividades pode ser reconstruído para estudantes inseridos em outras realidades culturais, inclusive envolvendo outros objetos de conhecimento no estudo da matemática. Bastando para isso, um replanejamento da sequência didática no sentido de adaptá-la à realidade da nova turma.

## Referências

BOYER, Carl B. **História da Matemática**. Tradução Elza F. Gomide. São Paulo: Editora Blucher, 1974.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília/DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm). Acesso em: 15 mai. 2021.

BRASIL. **Lei nº 13.005 de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. Brasília/DF: Diário Oficial da União, 26 de junho de 2014. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm). Acesso em: 15 mai. 2021.

BRASIL. **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelecem as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília/DF: Diário Oficial da União, 17 de fevereiro de 2017. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/L13415.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13415.htm). Acesso em: 11 jun. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília/DF: Diário Oficial da União, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm). Acesso em: 20 mai. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, terceira versão, Quadro 1. Brasília/DF: ME, 2017. p. 312. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>. Acesso em: 20 mai. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC Formação). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>. Acesso em: 11 jun. 2021.

CEARÁ. Secretaria da Educação do Estado. **Documento Curricular Referencial do Ceará**: educação infantil e ensino fundamental. Fortaleza/CE: SEDUC, 2019.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática**: da teoria à prática. 17 ed., Campinas/SP: Papirus Editora, 2009.

DANTE, Luiz Roberto. **Teláris matemática, 7º ano**: ensino fundamental, anos finais. 3. ed., São Paulo: Ática, 2018.

DANTE, Luiz Roberto. **Teláris matemática, 8º ano**: ensino fundamental, anos finais. 3. ed., São Paulo: Ática, 2018.

GIOVANNI, Giovanni Junior; CASTRUCCI, Benedito; GIOVANNI, J. R. **A conquista da matemática**: 9º ano. 4. ed., São Paulo: FTD, 2018.

LIMA, Elon Lages et al. **Matemática e ensino**. 3. ed., Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2007.

PERRENOUD, Philippe. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed Editora, 1999.

PIOVESAN, Josieli et al. **Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem**. 1. ed. Santa Maria/RS: UFSM, 2018.

REAME, Eliane. **Ligamundo: matemática 5º ano**: ensino fundamental, anos iniciais. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

ROQUE, Tatiana. **História da Matemática**: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. 1. ed., Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; MILANI, Estela. **Jogos de Matemática de 6º a 9º ano**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2007.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. **Como aprender e ensinar competências**. [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso Editora, 2014.

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. **Métodos para ensinar competências**. Porto Alegre: Penso Editora, 2020.

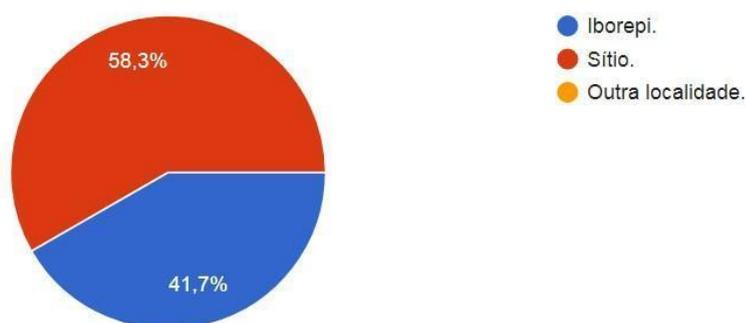
# Anexos

## ANEXO A – RESPOSTAS DOS ALUNOS AO QUESTIONÁRIO

### Entrevista com Alunos do 9º ano da Escola Francisco Assis de Sousa

Onde você mora?

12 respostas



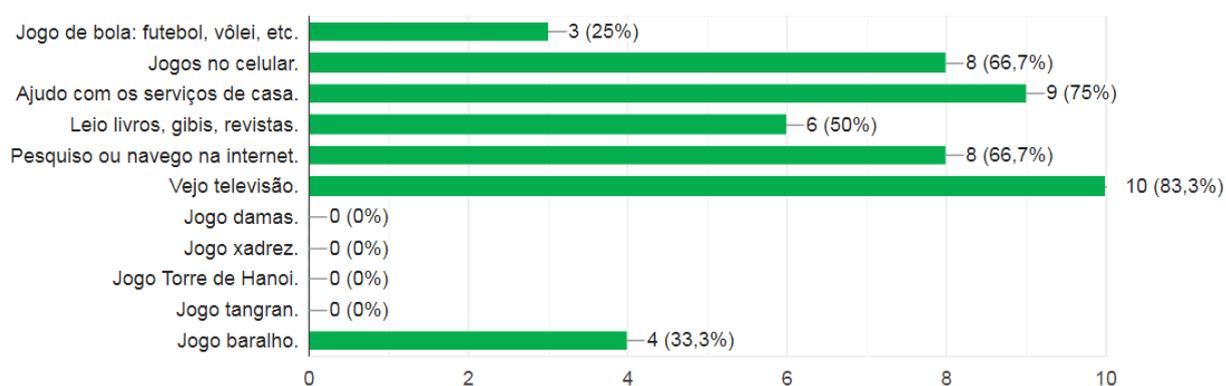
Qual era sua ocupação em tempos normais (sem pandemia)?

12 respostas



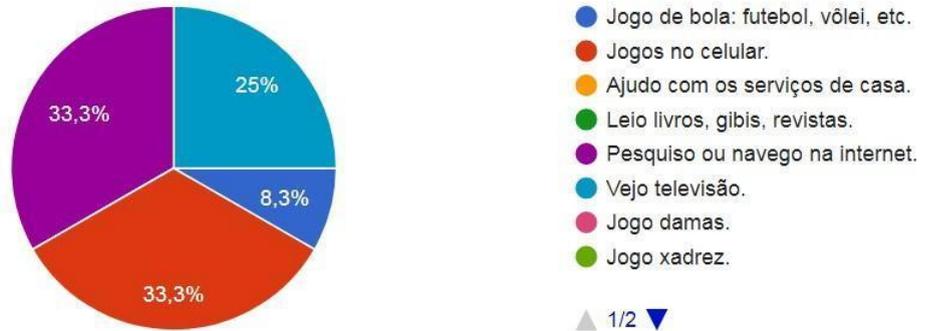
Em tempos normais (sem pandemia), o que você geralmente faz quando NÃO está na escola ou no trabalho? (Pode marcar mais de uma opção).

12 respostas



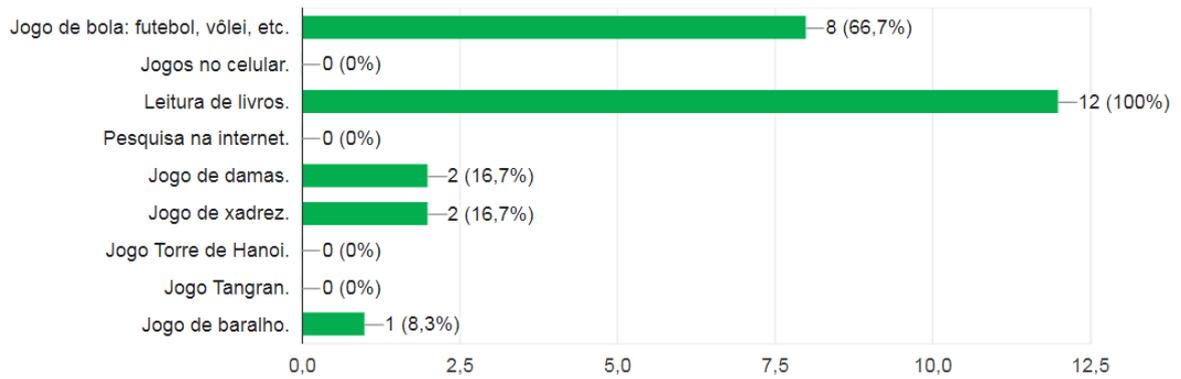
Qual dessas opções você acha mais divertido? (Marque apenas uma opção).

12 respostas



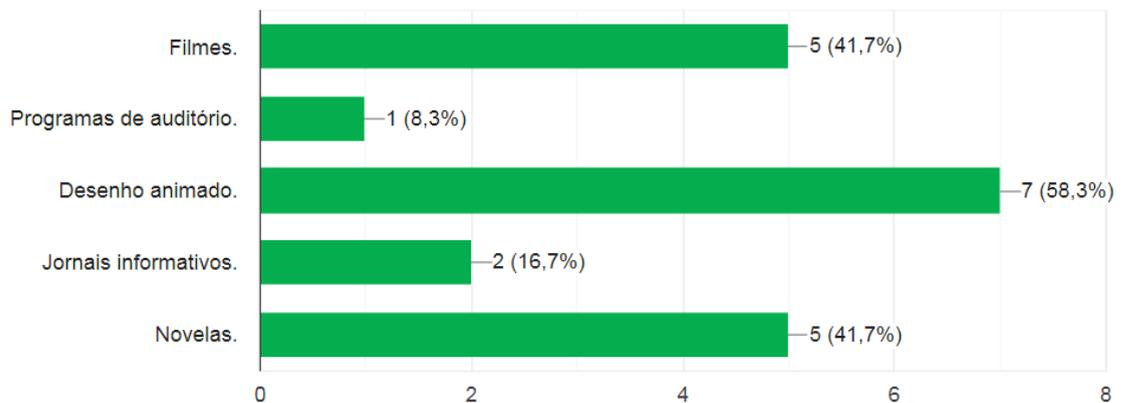
Quais dessas atividades você aprendeu na escola? (Pode marcar mais de uma opção).

12 respostas



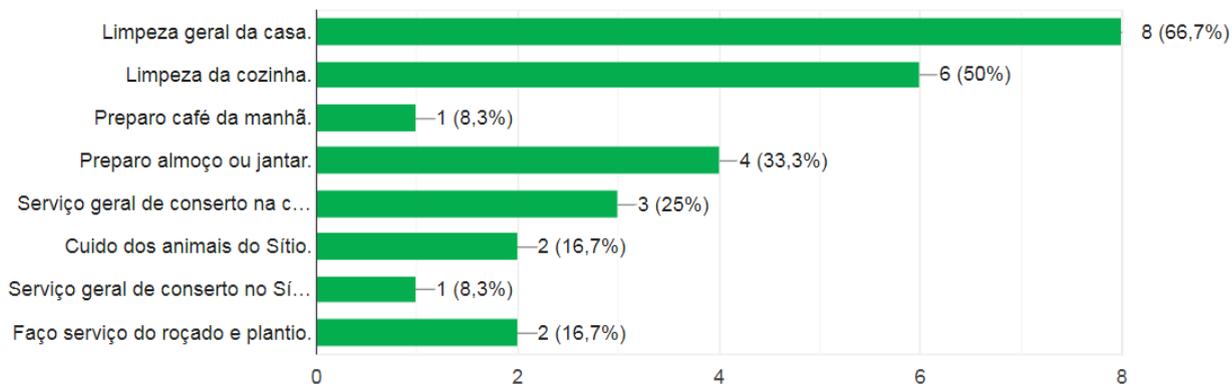
Que tipos de programas você vê com mais frequência na tv?

12 respostas



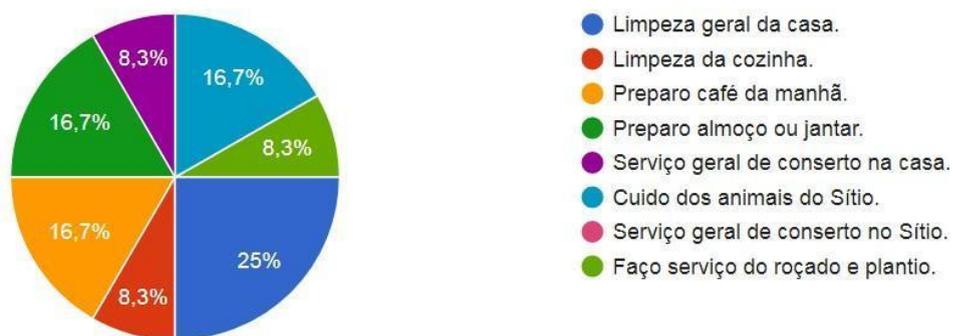
O que GERALMENTE você faz em casa para ajudar pessoas com quem você mora? (Pode marcar mais de uma opção).

12 respostas



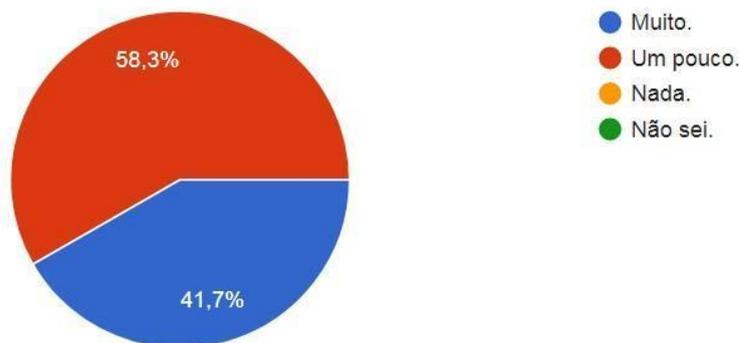
Dessas atividades, qual você gosta mais de realizar? (Marque apenas uma opção).

12 respostas



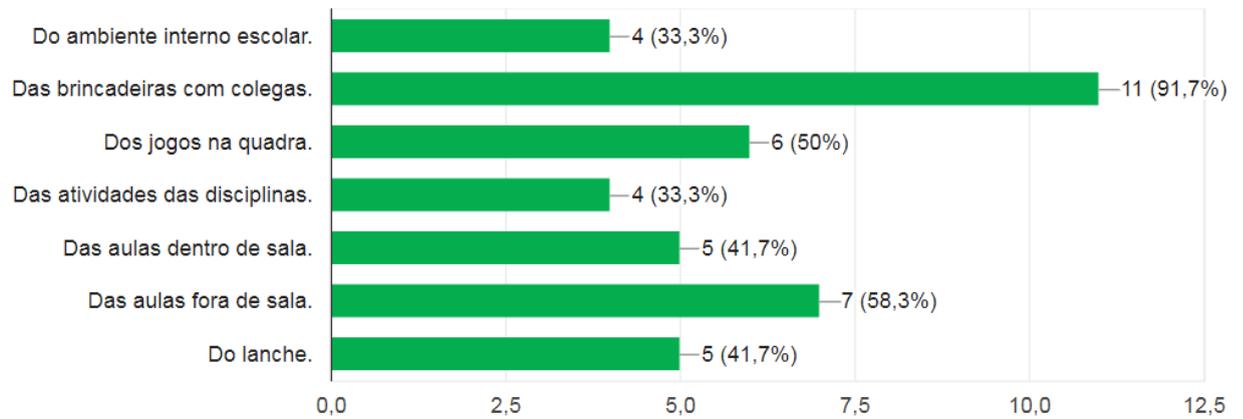
O QUANTO você gosta de estudar?

12 respostas



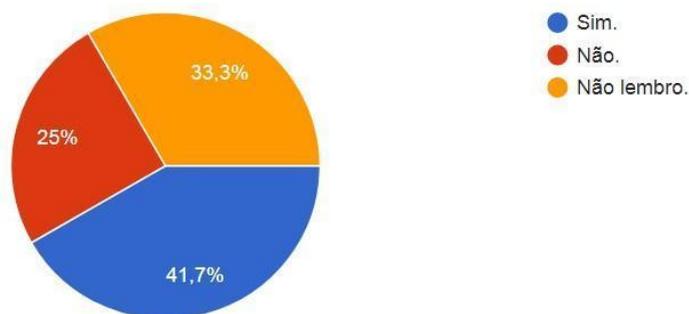
O que você mais gosta em sua escola durante as aulas presenciais? (Pode marcar mais de uma opção).

12 respostas



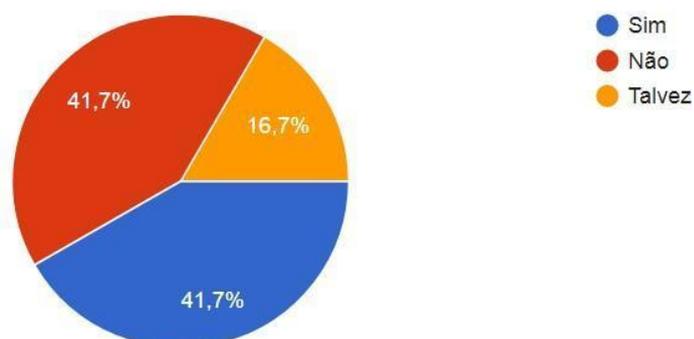
Você já ajudou a alguém em sua escola (diretoria, professor ou outro funcionário) com algum trabalho no ambiente escolar?

12 respostas



Você já ajudou um colega com algum trabalho em Matemática?

12 respostas



## ANEXO B – INSTRUMENTAL DE AVALIAÇÃO DAS HABILIDADES

INSTRUMENTAL N° 01

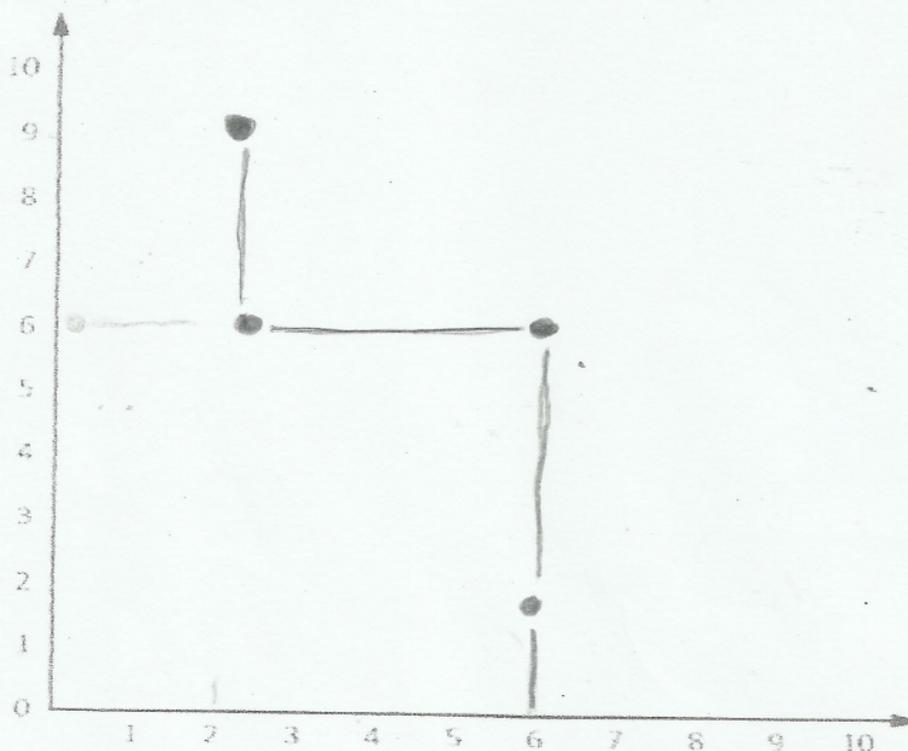
### Atividades de Verificação da Aprendizagem

Habilidades: EF05MA15, EF07MA04, EF07MA13 e EF08MA06.

Escola: E.E.I.F. Francisco Assis de Sousa		
Professor: Raimundo Sarmento		
Estudante:		
Turma: 9º Ano	Data: 19, 11, 2028	Nota:

1. (EF05MA15) No plano cartesiano representado a seguir, se as linhas representam as ruas, trace o caminho que Antônio faz de casa até a escola seguindo os comandos:

- Antônio parte da casa dele localizada no ponto (6,2),
- Depois, ele segue em frente, em linha reta, até o ponto (6,6).
- Em seguida, Antônio gira  $1/4$  de volta para a esquerda e segue, em linha reta, até o ponto (2,6).
- Por fim, ele gira  $1/4$  de volta para a direita e segue, em linha reta, até a escola, localizada no ponto (2,9).





4. (EF08MA06) Uma escola decidiu fretar um ônibus com 50 assentos a fim de organizar uma viagem para os alunos. O preço do aluguel varia de acordo com a sua lotação. Isto é, por cada aluno no ônibus a escola paga 40 reais e para cada assento vazio a escola paga 20 reais. Nestas condições, pergunta-se:

a) Qual a expressão algébrica que modela o problema?

$$\begin{array}{l} \text{Aluguel} = 50 \text{ assentos} \times \text{Aluno que viajou} = 40 \cdot x \\ \text{Assentos vazios} = 20 \cdot (50 - x) \quad 20 \\ \hline 40x + 1000 - 20x + x50 \\ \hline 70 = 20x \end{array}$$

b) Qual foi o valor pago pelo aluguel do ônibus se 30 alunos resolveram ir à excursão?

$$\begin{array}{r} 40 \\ \times 30 \\ \hline 1200 \text{ reais} \end{array} \quad \begin{array}{r} 2000 \\ + 400 \\ \hline 1600 \text{ reais} \end{array}$$

INSTRUMENTAL N° 02

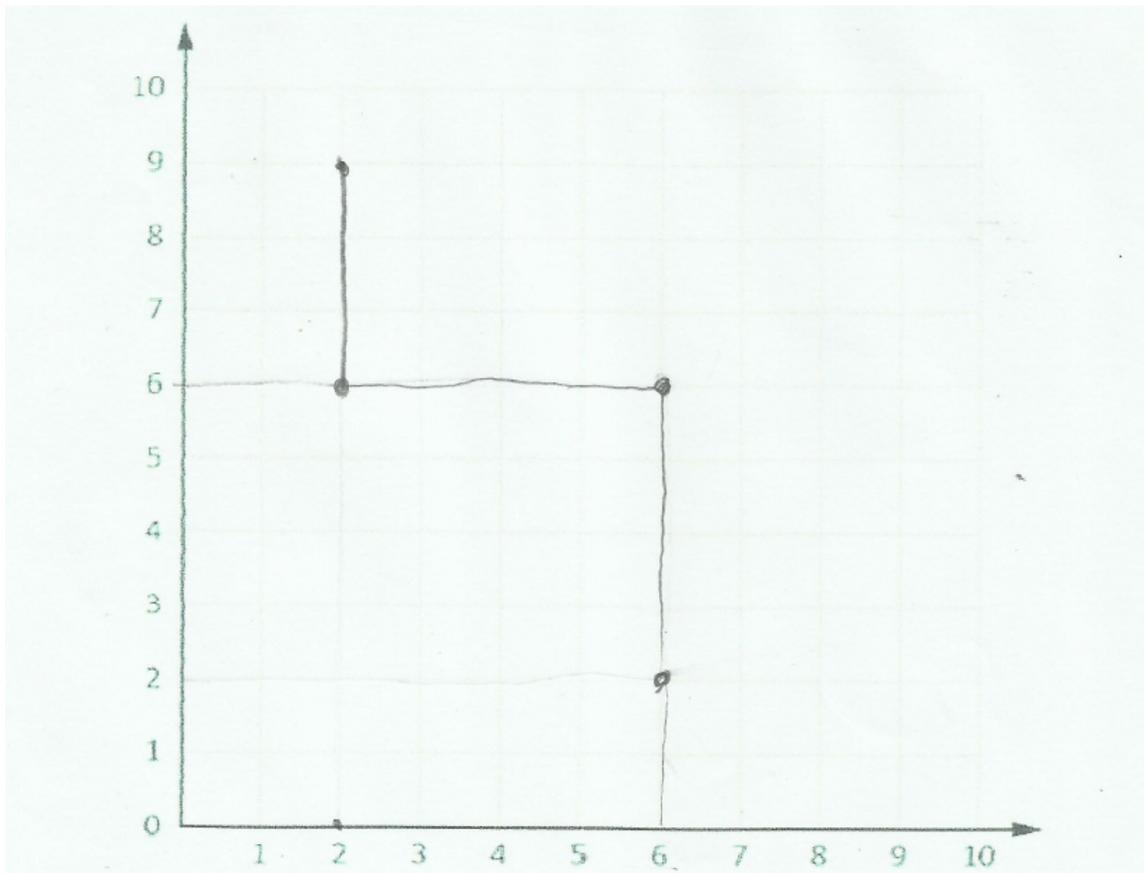
### Atividades de Verificação da Aprendizagem

Habilidades: EF05MA15, EF07MA04, EF07MA13 e EF08MA06.

Escola: E.E.I.F. Francisco Assis de Sousa		
Professor: Raimundo Sarmento		
Estudante:		
Turma: 9º Ano	Data: 19/11/2021	Nota:

1. (EF05MA15) No plano cartesiano representado a seguir, se as linhas representam as ruas, trace o caminho que Antônio faz de casa até a escola seguindo os comandos:

- Antônio parte da casa dele localizada no ponto (6,2).
- Depois, ele segue em frente, em linha reta, até o ponto (6,6).
- Em seguida, Antônio gira 1/4 de volta para a esquerda e segue, em linha reta, até o ponto (2,6).
- Por fim, ele gira 1/4 de volta para a direita e segue, em linha reta, até a escola, localizada no ponto (2,9).



2. (EF07MA04) Adriana e Lucas inventaram um jogo de dados com a seguinte regra: cada participante joga um dado 8 vezes; o valor obtido em cada uma das 4 primeiras rodadas conta como valor positivo e, para as últimas 4 rodadas, conta como valor negativo.

A pontuação final será a soma das 8 rodadas em valor absoluto.

Veja o resultado final do jogo com o valor obtido em cada rodada:

Resultado final do jogo								
Jogador	Rodada 1	Rodada 2	Rodada 3	Rodada 4	Rodada 5	Rodada 6	Rodada 7	Rodada 8
Adriana	4	5	2	1	2	3	6	5
Lucas	3	2	6	5	3	5	4	1

Quem venceu o jogo e quantos pontos fez?

$$\text{Adriana: } 4 + 5 + 2 + 1 - 2 - 3 - 6 - 5$$

$$12 - 16 = -4$$

$$\text{Lucas: } 3 + 2 + 6 + 5 - 3 - 5 - 4 - 1$$

$$16 - 13 = 3$$

3. (EF07MA13) João gasta mensalmente  $x$  reais com alimentação,  $y$  reais com transporte e  $z$  reais com moradia.

a) Em determinado mês houve uma redução de 100 reais no gasto com alimentação e um aumento de 60 reais com transporte. Escreva a expressão algébrica referente à soma dos gastos com alimentação, transporte e moradia nesse mês.

$$x - 100$$

$$x + 60$$

$$x + y + z - 40$$

b) Em outro mês, João gastará 250 reais com transporte e 400 reais com moradia. Como ele tem 1.200 reais nesse mês, de quanto poderá ser, no máximo, sua despesa com alimentação?

Alimentação:  $x$

400

Transporte: 250

250

Moradia: 400

+ 750

1.200

4. (EF08MA06) Uma escola decidiu fretar um ônibus com 50 assentos a fim de organizar uma viagem para os alunos. O preço do aluguel varia de acordo com a sua lotação. Isto é, por cada aluno no ônibus a escola paga 40 reais e para cada assento vazio a escola paga 20 reais. Nestas condições, pergunta-se:

a) Qual a expressão algébrica que modela o problema?

$$40x + 1000 - 20x$$

b) Qual foi o valor pago pelo aluguel do ônibus se 30 alunos resolveram ir à excursão?

$$20 \cdot 30 + 1000$$

$$600 + 1000$$

$$1600$$

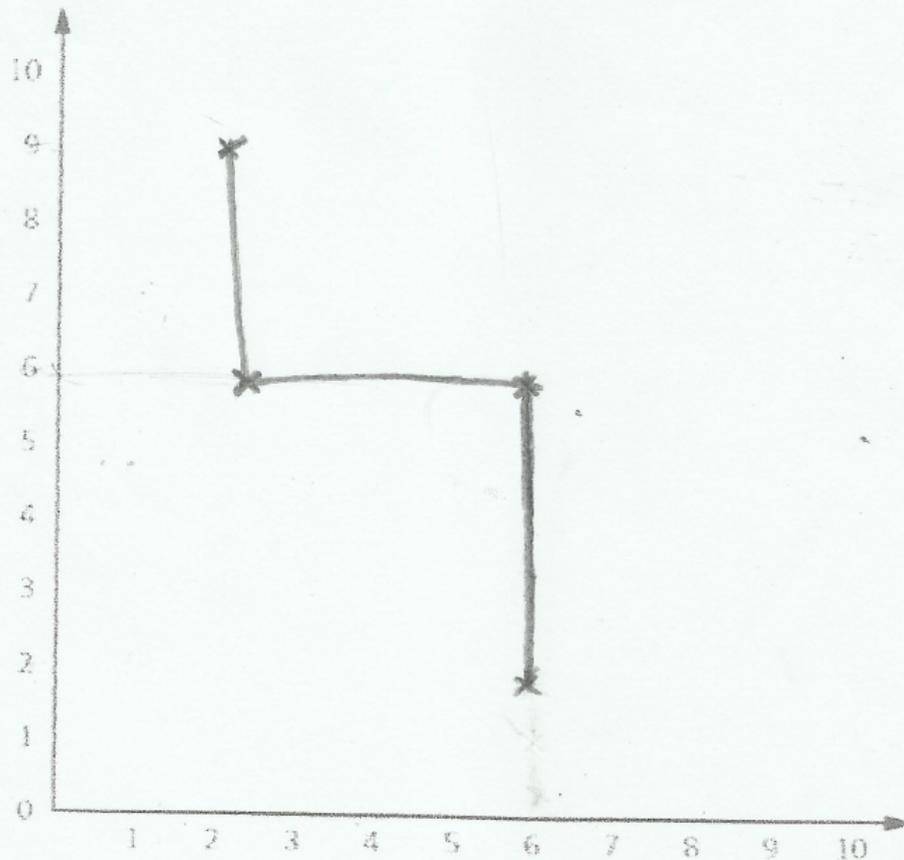
## Atividades de Verificação da Aprendizagem

Habilidades: EF05MA15, EF07MA04, EF07MA13 e EF08MA06.

Escola: E.E.I.F. Francisco Assis de Sousa		
Professor: Raimundo Sarmiento		
Estudante:		
Turma: 9º Ano	Data: 13/11/21	Nota:

1. (EF05MA15) No plano cartesiano representado a seguir, se as linhas representam as ruas, trace o caminho que Antônio faz de casa até a escola seguindo os comandos:

- Antônio parte da casa dele localizada no ponto (6,2).
- Depois, ele segue em frente, em linha reta, até o ponto (6,6).
- Em seguida, Antônio gira  $1/4$  de volta para a esquerda e segue, em linha reta, até o ponto (2,6).
- Por fim, ele gira  $1/4$  de volta para a direita e segue, em linha reta, até a escola, localizada no ponto (2,9).



2. (EF07MA04) Adriana e Lucas inventaram um jogo de dados com a seguinte regra: cada participante joga um dado 8 vezes; o valor obtido em cada uma das 4 primeiras rodadas conta como valor positivo e, para as últimas 4 rodadas, conta como valor negativo.

A pontuação final será a soma das 8 rodadas em valor absoluto.

Veja o resultado final do jogo com o valor obtido em cada rodada:

Resultado final do jogo								
Jogador	Rodada 1	Rodada 2	Rodada 3	Rodada 4	Rodada 5	Rodada 6	Rodada 7	Rodada 8
Adriana	4	5	2	1	2	3	6	5
Lucas	3	2	6	5	3	5	4	1

Quem venceu o jogo e quantos pontos fez?

Adriana:  $4+5+2+1-2-3-6-5 = -4 = 4$

Lucas:  $3+2+6+5-3-5-4-1 = 16-13 = 3$

Adriana venceu.

3. (EF07MA13) João gasta mensalmente  $x$  reais com alimentação,  $y$  reais com transporte e  $z$  reais com moradia.

a) Em determinado mês houve uma redução de 100 reais no gasto com alimentação e um aumento de 60 reais com transporte. Escreva a expressão algébrica referente à soma dos gastos com alimentação, transporte e moradia nesse mês.

$x-100$        $x+y+z-40$

$x+60$

$z=-40$

b) Em outro mês, João gastará 250 reais com transporte e 400 reais com moradia. Como ele tem 1.200 reais nesse mês, de quanto poderá ser, no máximo, sua despesa com alimentação?

$y=250$

$1.200$

$z=400$

$-650$

$x=550$

$0.550$

A despesa dele será 550 Reais

4. (EF08MA06) Uma escola decidiu fretar um ônibus com 50 assentos a fim de organizar uma viagem para os alunos. O preço do aluguel varia de acordo com a sua lotação. Isto é, por cada aluno no ônibus a escola paga 40 reais e para cada assento vazio a escola paga 20 reais. Nestas condições, pergunta-se:

a) Qual a expressão algébrica que modela o problema?

Aluguel: 50 assentos

Alunos que viajam:  $40x$

Assento vazio:  $20(50+x)$

b) Qual foi o valor pago pelo aluguel do ônibus se 30 alunos resolveram ir à excursão?

$$40 \cdot 30 = 1200$$

$$20 \cdot (50 + 30) = 1400$$

$$1200 + 1400 = 2600$$

INSTRUMENTAL N° 04

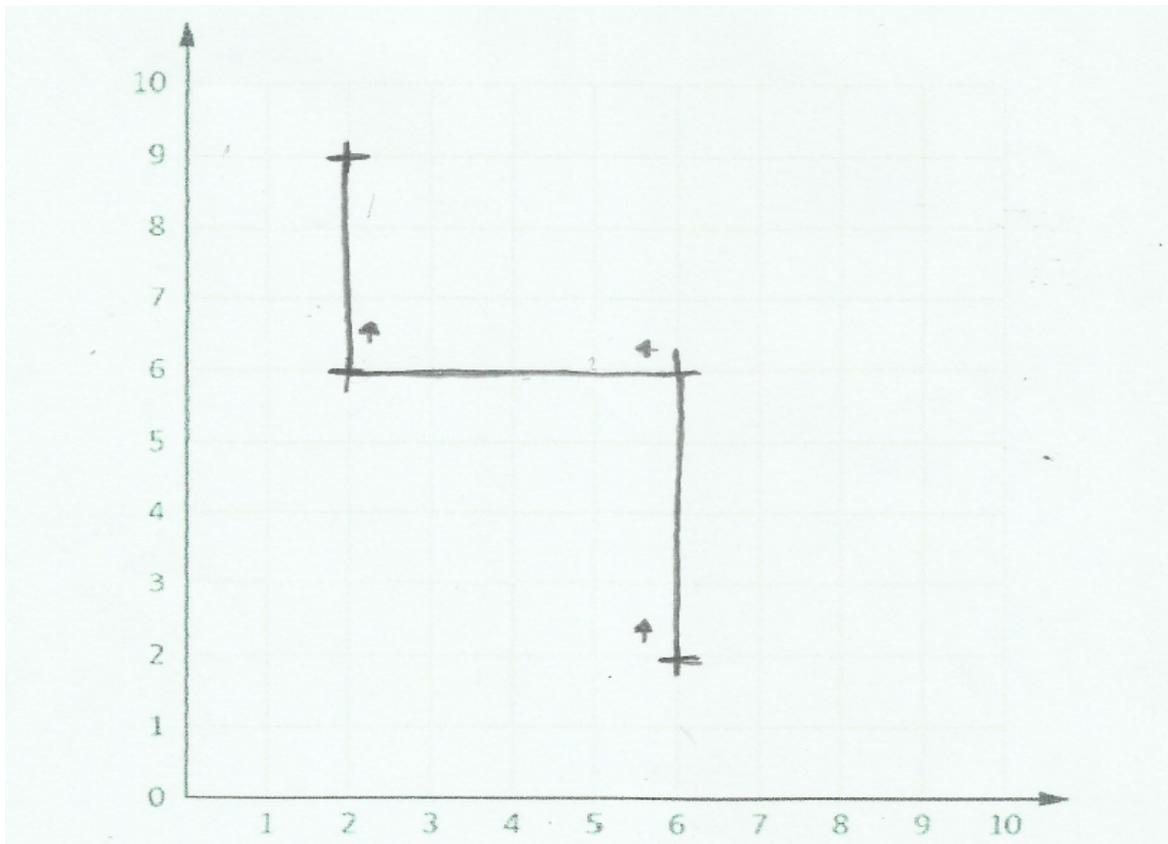
### Atividades de Verificação da Aprendizagem

Habilidades: EF05MA15, EF07MA04, EF07MA13 e EF08MA06.

Escola: E.E.I.F. Francisco Assis de Sousa		
Professor: Raimundo Sarmento		
Estudante:		
Turma: 9º Ano 8	Data: 19/11/2021	Nota:

1. (EF05MA15) No plano cartesiano representado a seguir, se as linhas representam as ruas, trace o caminho que Antônio faz de casa até a escola seguindo os comandos:

- Antônio parte da casa dele localizada no ponto (6,2).
- Depois, ele segue em frente, em linha reta, até o ponto (6,6).
- Em seguida, Antônio gira  $\frac{1}{4}$  de volta para a esquerda e segue, em linha reta, até o ponto (2,6).
- Por fim, ele gira  $\frac{1}{4}$  de volta para a direita e segue, em linha reta, até a escola, localizada no ponto (2,9).



2. (EF07MA04) Adriana e Lucas inventaram um jogo de dados com a seguinte regra: cada participante joga um dado 8 vezes; o valor obtido em cada uma das 4 primeiras rodadas conta como valor positivo e, para as últimas 4 rodadas, conta como valor negativo.

A pontuação final será a soma das 8 rodadas em valor absoluto.

Veja o resultado final do jogo com o valor obtido em cada rodada:

Resultado final do jogo								
Jogador	Rodada 1	Rodada 2	Rodada 3	Rodada 4	Rodada 5	Rodada 6	Rodada 7	Rodada 8
Adriana	4	5	2	1	- 2	- 3	- 6	- 5
Lucas	3	2	6	5	- 3	- 5	- 4	- 1

= -4(4)1  
= +3 pts

Quem venceu o jogo e quantos pontos fez? *Adriana venceu!*

$$\text{ADRIANA: } 4 + 5 + 2 + 1 - 2 - 3 - 6 - 5 = 12 - 16 = -4$$

$$\text{LUCAS: } 3 + 2 + 6 + 5 - 3 - 5 - 4 - 1 = 16 - 13 = +3$$

3. (EF07MA13) João gasta mensalmente  $x$  reais com alimentação,  $y$  reais com transporte e  $z$  reais com moradia.

a) Em determinado mês houve uma redução de 100 reais no gasto com alimentação e um aumento de 60 reais com transporte. Escreva a expressão algébrica referente à soma dos gastos com alimentação, transporte e moradia nesse mês.

$$x - 100 + y + 60 + z = x + y + z - 40$$

b) Em outro mês, João gastará 250 reais com transporte e 400 reais com moradia. Como ele tem 1.200 reais nesse mês, de quanto poderá ser, no máximo, sua despesa com alimentação?

$$x + 250 + 400 = x + 650$$

$$1.200$$

$$- 650$$

$$\text{Ele poderá gastar } 550 \text{ reais} \quad 0 \quad 550$$

4. (EF08MA06) Uma escola decidiu fretar um ônibus com 50 assentos a fim de organizar uma viagem para os alunos. O preço do aluguel varia de acordo com a sua lotação. Isto é, por cada aluno no ônibus a escola paga 40 reais e para cada assento vazio a escola paga 20 reais. Nestas condições, pergunta-se:

a) Qual a expressão algébrica que modela o problema?

$$40x + 20 \cdot (50 - x)$$

$$40x + 1000 - 20x$$

$$20x + 1000$$

b) Qual foi o valor pago pelo aluguel do ônibus se 30 alunos resolveram ir à excursão?

$$30 \quad 20 \quad 1600 \text{ ele pagará de aluguel!}$$

$$\times 40 \quad \times 20$$

$$00 \quad 00$$

$$\begin{array}{r} 120 \quad 40 \\ \hline 1200 \quad 400 \end{array}$$

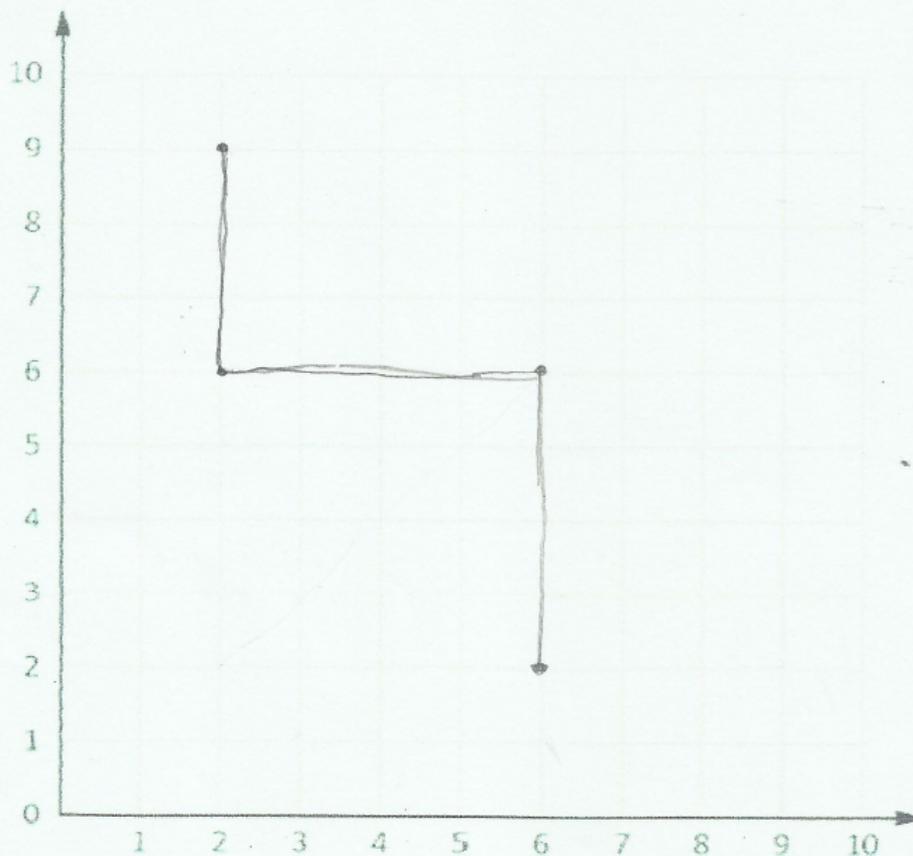
## Atividades de Verificação da Aprendizagem

Habilidades: EF05MA15, EF07MA04, EF07MA13 e EF08MA06.

Escola: E.E.I.F, Francisco Assis de Sousa		
Professor: Raimundo Sarmento		
Estudante:		
Turma: 9° Ano	Data: 19/11/2021.	Nota:

1. (EF05MA15) No plano cartesiano representado a seguir, se as linhas representam as ruas, trace o caminho que Antônio faz de casa até a escola seguindo os comandos:

- Antônio parte da casa dele localizada no ponto (6,2).
- Depois, ele segue em frente, em linha reta, até o ponto (6,6).
- Em seguida, Antônio gira  $1/4$  de volta para a esquerda e segue, em linha reta, até o ponto (2,6).
- Por fim, ele gira  $1/4$  de volta para a direita e segue, em linha reta, até a escola, localizada no ponto (2,9).



2. (EF07MA04) Adriana e Lucas inventaram um jogo de dados com a seguinte regra: cada participante joga um dado 8 vezes; o valor obtido em cada uma das 4 primeiras rodadas conta como valor positivo e, para as últimas 4 rodadas, conta como valor negativo.

A pontuação final será a soma das 8 rodadas em valor absoluto.

Veja o resultado final do jogo com o valor obtido em cada rodada:

Resultado final do jogo								
Jogador	Rodada 1	Rodada 2	Rodada 3	Rodada 4	Rodada 5	Rodada 6	Rodada 7	Rodada 8
Adriana	4	5	2	1	2	3	6	5
Lucas	3	2	6	5	3	5	4	1

Quem venceu o jogo e quantos pontos fez?

Adriana:  $4 + 5 + 2 + 1 - 2 - 3 - 6 - 5 = -4$

Lucas:  $3 + 2 + 6 + 5 - 3 - 5 - 4 - 1 = +3$  *Venceu.*

3. (EF07MA13) João gasta mensalmente  $x$  reais com alimentação,  $y$  reais com transporte e  $z$  reais com moradia.

a) Em determinado mês houve uma redução de 100 reais no gasto com alimentação e um aumento de 60 reais com transporte. Escreva a expressão algébrica referente à soma dos gastos com alimentação, transporte e moradia nesse mês.

$x = -100$

$y = +60$        $x + y + z = -40$

$z = -40$

b) Em outro mês, João gastará 250 reais com transporte e 400 reais com moradia. Como ele tem 1.200 reais nesse mês, de quanto poderá ser, no máximo, sua despesa com alimentação?

$y = 250$       1200      A despesa sera 550

$z = 400$       -600

$x = 550$       0550

4. (EF08MA06) Uma escola decidiu fretar um ônibus com 50 assentos a fim de organizar uma viagem para os alunos. O preço do aluguel varia de acordo com a sua lotação. Isto é, por cada aluno no ônibus a escola paga 40 reais e para cada assento vazio a escola paga 20 reais. Nestas condições, pergunta-se:

a) Qual a expressão algébrica que modela o problema?

Aluguel: 50 assentos  
Alunos que viaja:  $40x$   
Assentos vazios:  $Y$  ( $50-x$ )

b) Qual foi o valor pago pelo aluguel do ônibus se 30 alunos resolveram ir à excursão?

$40 \cdot 30 = 1200$   
 $20 \cdot (50 - 30) = 400$   
 $1200 + 400 = 1600$

INSTRUMENTAL N° 06

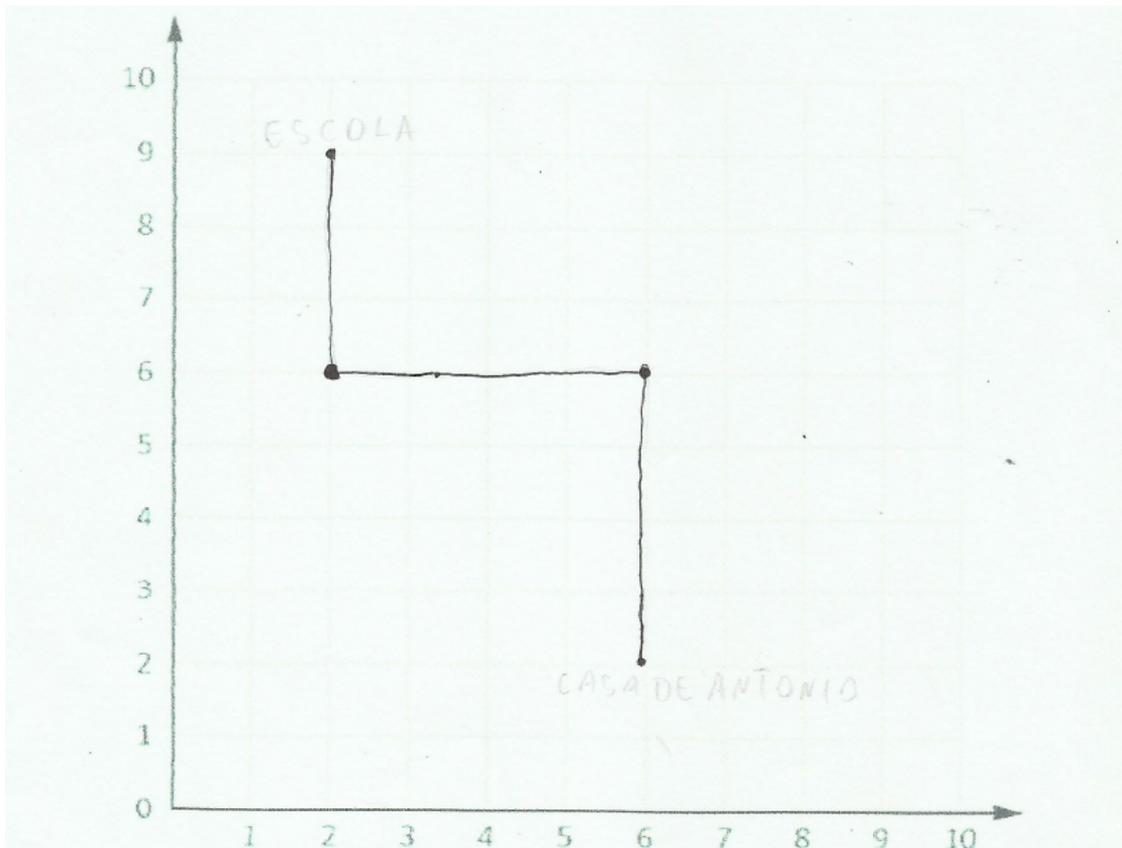
### Atividades de Verificação da Aprendizagem

Habilidades: EF05MA15, EF07MA04, EF07MA13 e EF08MA06.

Escola: E.E.I.F. Francisco Assis de Sousa		
Professor: Raimundo Sarmento		
Estudante:		
Turma: 9º Ano	Data: 19/11/21	Nota:

1. (EF05MA15) No plano cartesiano representado a seguir, se as linhas representam as ruas, trace o caminho que Antônio faz de casa até a escola seguindo os comandos:

- Antônio parte da casa dele localizada no ponto (6,2).
- Depois, ele segue em frente, em linha reta, até o ponto (6,6).
- Em seguida, Antônio gira  $1/4$  de volta para a esquerda e segue, em linha reta, até o ponto (2,6).
- Por fim, ele gira  $1/4$  de volta para a direita e segue, em linha reta, até a escola, localizada no ponto (2,9).



2. (EF07MA04) Adriana e Lucas inventaram um jogo de dados com a seguinte regra: cada participante joga um dado 8 vezes; o valor obtido em cada uma das 4 primeiras rodadas conta como valor positivo e, para as últimas 4 rodadas, conta como valor negativo.

A pontuação final será a soma das 8 rodadas em valor absoluto.

Veja o resultado final do jogo com o valor obtido em cada rodada:

Resultado final do jogo								
Jogador	Rodada 1	Rodada 2	Rodada 3	Rodada 4	Rodada 5	Rodada 6	Rodada 7	Rodada 8
Adriana	4	5	2	1	2	3	6	5
Lucas	3	2	6	5	3	5	4	1

Quem venceu o jogo e quantos pontos fez?

Lucas tem 16 pontos positivos, e 13 negativos a final ficando com 3 pontos positivos ( $16PP - 13PN = 3PP$ )

E Adriana perdeu pois tem ( $12PP - 16PN = -4PN$ )

PS adriana venceu pois o valor absoluto é 4

3. (EF07MA13) João gasta mensalmente  $x$  reais com alimentação,  $y$  reais com transporte e  $z$  reais com moradia.

a) Em determinado mês houve uma redução de 100 reais no gasto com alimentação e um aumento de 60 reais com transporte. Escreva a expressão algébrica referente à soma dos gastos com alimentação, transporte e moradia nesse mês.

$$-100Y + 60Y + Z = 0$$

$$X - 100 + Y + 60$$

$$X + Y + Z - 40$$

b) Em outro mês, João gastará 250 reais com transporte e 400 reais com moradia. Como ele tem 1.200 reais nesse mês, de quanto poderá ser, no máximo, sua despesa com alimentação?

$$550 \text{ reais para } (250T + 400M) - (1200R) = 550 \text{ transporte } 250$$

4. (EF08MA06) Uma escola decidiu fretar um ônibus com 50 assentos a fim de organizar uma viagem para os alunos. O preço do aluguel varia de acordo com a sua lotação. Isto é, por cada aluno no ônibus a escola paga 40 reais e para cada assento vazio a escola paga 20 reais. Nestas condições, pergunta-se:

a) Qual a expressão algébrica que modela o problema?

$$\cancel{40x + y20 = 50Z} / 40x + 20(50 - x) \quad 50 \quad 40x \quad 20(50 - x)$$

$$40x + 1000 - 20x \quad x \quad 40x + 1000 - 20x$$

$$40x + 980x = 1020$$

b) Qual foi o valor pago pelo aluguel do ônibus se 30 alunos resolveram ir à excursão?

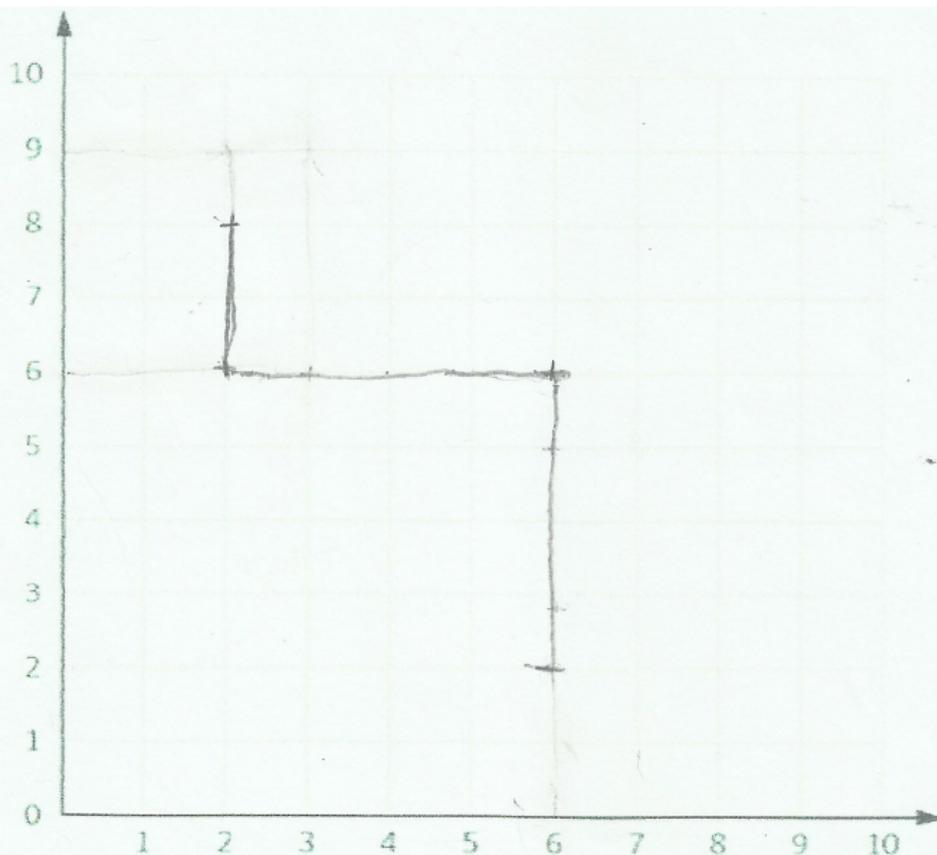
$$1600 \text{ total a pagar } 1200R\$ \text{ cadeiras ocupadas } 400 \text{ cadeira vazia}$$

Atividades de Verificação da Aprendizagem  
Habilidades: EF05MA15, EF07MA04, EF07MA13 e EF08MA06.

Escola: E.E.I.F. Francisco Assis de Sousa		
Professor: Raimundo Sarmento		
Estudante:		
Turma: 9° Ano	Data: 19/11/2021	Nota:

1. (EF05MA15) No plano cartesiano representado a seguir, se as linhas representam as ruas, trace o caminho que Antônio faz de casa até a escola seguindo os comandos:

- Antônio parte da casa dele localizada no ponto (6,2).
- Depois, ele segue em frente, em linha reta, até o ponto (6,6).
- Em seguida, Antônio gira 1/4 de volta para a esquerda e segue, em linha reta, até o ponto (2,6).
- Por fim, ele gira 1/4 de volta para a direita e segue, em linha reta, até a escola, localizada no ponto (2,9).



2. (EF07MA04) Adriana e Lucas inventaram um jogo de dados com a seguinte regra: cada participante joga um dado 8 vezes; o valor obtido em cada uma das 4 primeiras rodadas conta como valor positivo e, para as últimas 4 rodadas, conta como valor negativo.

A pontuação final será a soma das 8 rodadas em valor absoluto.

Veja o resultado final do jogo com o valor obtido em cada rodada:

Resultado final do jogo								
Jogador	Rodada 1	Rodada 2	Rodada 3	Rodada 4	Rodada 5	Rodada 6	Rodada 7	Rodada 8
Adriana	4	5	2	1	2	3	6	5
Lucas	3	2	6	5	3	5	4	1

Quem venceu o jogo e quantos pontos fez?

Handwritten calculations for the dice game:

Adriana:  $4 + 5 + 2 + 1 = 12$ ;  $2 + 3 + 6 + 5 = 16$ ;  $12 - 16 = -4$

Lucas:  $3 + 2 + 6 + 5 = 16$ ;  $3 + 5 + 4 + 1 = 13$ ;  $16 - 13 = 3$

Conclusion: Adriana ganhou. (Adriana lost, Lucas won)

3. (EF07MA13) João gasta mensalmente  $x$  reais com alimentação,  $y$  reais com transporte e  $z$  reais com moradia.

a) Em determinado mês houve uma redução de 100 reais no gasto com alimentação e um aumento de 60 reais com transporte. Escreva a expressão algébrica referente à soma dos gastos com alimentação, transporte e moradia nesse mês.

Handwritten answer:  $x - 100$ ,  $y + 60$ ,  $z$ ;  $x + y + z = -40$

b) Em outro mês, João gastará 250 reais com transporte e 400 reais com moradia. Como ele tem 1.200 reais nesse mês, de quanto poderá ser, no máximo, sua despesa com alimentação?

Handwritten calculations for part b:

$$x + 250 + 400 = 1200$$

$$x + 650 = 1200$$

$$x = 1200 - 650$$

$$x = 550$$

4. (EF08MA06) Uma escola decidiu fretar um ônibus com 50 assentos a fim de organizar uma viagem para os alunos. O preço do aluguel varia de acordo com a sua lotação. Isto é, por cada aluno no ônibus a escola paga 40 reais e para cada assento vazio a escola paga 20 reais. Nestas condições, pergunta-se:

a) Qual a expressão algébrica que modela o problema?

$$40x + 20(50 - x) = 40x + 1000 - 20x$$

$$40x + 1000 - 20x = 20x + 1000$$

b) Qual foi o valor pago pelo aluguel do ônibus se 30 alunos resolveram ir à excursão?

$$20 \times 30 + 100 = 600 + 100 = 700$$

INSTRUMENTAL N° 08

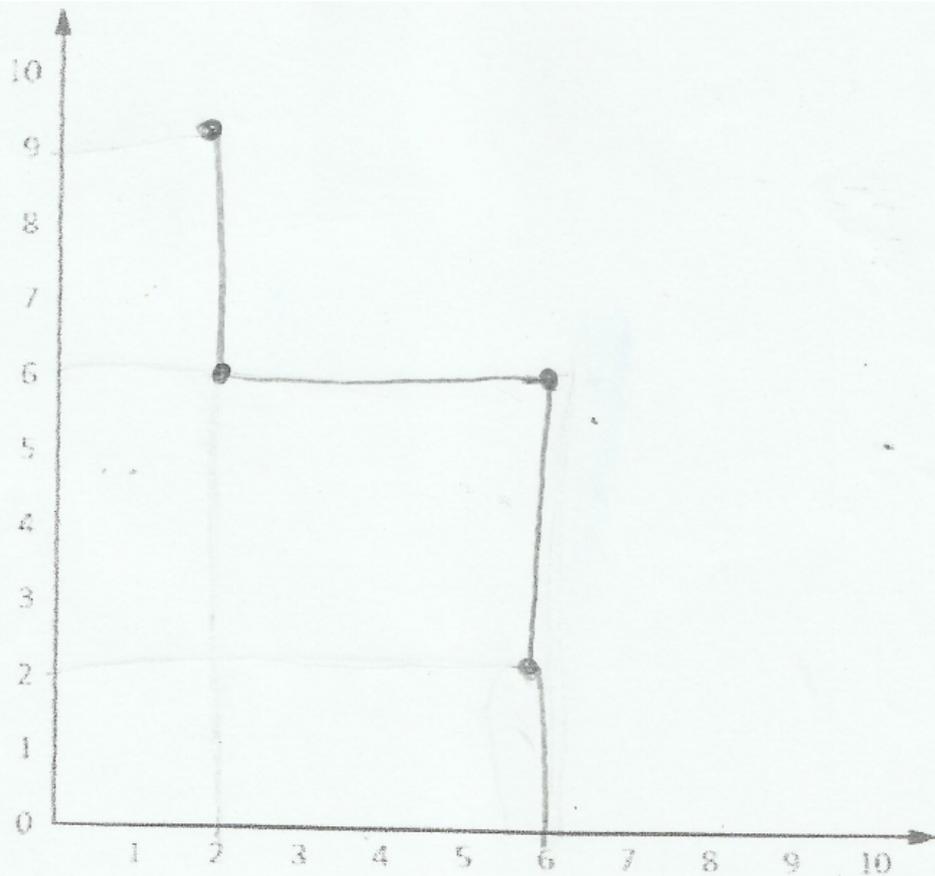
### Atividades de Verificação da Aprendizagem

Habilidades: EF05MA15, EF07MA04, EF07MA13 e EF08MA06.

Escola: E.E.I.F. Francisco Assis de Sousa		
Professor: Raimundo Sarmento		
Estudante:		
Turma: 9º Ano	Data: 19/11/21	Nota:

1. (EF05MA15) No plano cartesiano representado a seguir, se as linhas representam as ruas, trace o caminho que Antônio faz de casa até a escola seguindo os comandos:

- Antônio parte da casa dele localizada no ponto (6,2).
- Depois, ele segue em frente, em linha reta, até o ponto (6,6).
- Em seguida, Antônio gira  $1/4$  de volta para a esquerda e segue, em linha reta, até o ponto (2,6).
- Por fim, ele gira  $1/4$  de volta para a direita e segue, em linha reta, até a escola, localizada no ponto (2,9).



2. (EF07MA04) Adriana e Lucas inventaram um jogo de dados com a seguinte regra: cada participante joga um dado 8 vezes; o valor obtido em cada uma das 4 primeiras rodadas conta como valor positivo e, para as últimas 4 rodadas, conta como valor negativo.

A pontuação final será a soma das 8 rodadas em valor absoluto.

Veja o resultado final do jogo com o valor obtido em cada rodada:

Resultado final do jogo								
Jogador	Rodada 1	Rodada 2	Rodada 3	Rodada 4	Rodada 5	Rodada 6	Rodada 7	Rodada 8
Adriana	4	5	2	12	-2	-3	-6	-5
Lucas	3	2	6	5	-3	-5	-4	-1

Quem venceu o jogo e quantos pontos fez?

Adriana:  $4 + 5 + 2 + 7 - 2 - 3 - 6 - 5$

$12$

$-16 = -4$

Lucas:  $3 + 2 + 6 + 5 - 3 - 5 - 4 - 1$

$+16$

$+3 = +29$

3. (EF07MA13) João gasta mensalmente  $x$  reais com alimentação,  $y$  reais com transporte e  $z$  reais com moradia.

a) Em determinado mês houve uma redução de 100 reais no gasto com alimentação e um aumento de 60 reais com transporte. Escreva a expressão algébrica referente à soma dos gastos com alimentação, transporte e moradia nesse mês.

$$x - 100$$

$$y + 60$$

$$x + y + z - 40$$

b) Em outro mês, João gastará 250 reais com transporte e 400 reais com moradia. Como ele tem 1.200 reais nesse mês, de quanto poderá ser, no máximo, sua despesa com alimentação?

Alimentação:  $x$

Transporte: 250

moradia: 400

$$\begin{array}{r} 400 \\ + 250 \\ \hline 650 \\ 1200 \end{array} \quad R=550$$

4. (EF08MA06) Uma escola decidiu fretar um ônibus com 50 assentos a fim de organizar uma viagem para os alunos. O preço do aluguel varia de acordo com a sua lotação. Isto é, por cada aluno no ônibus a escola paga 40 reais e para cada assento vazio a escola paga 20 reais. Nestas condições, pergunta-se:

a) Qual a expressão algébrica que modela o problema?

$$40x + 50y = 20x$$

$$-20x + 50y$$

b) Qual foi o valor pago pelo aluguel do ônibus se 30 alunos resolveram ir à excursão?

$$20 \cdot 30 + 50x$$

$$= 600 + 50x$$

$$= 650$$