COLÉGIO PEDRO II

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

TATIANA KAISER MARTINS LUDWIG

ATIVIDADES QUE ANTECEDEM O ESTUDO DAS EQUAÇÕES POLINOMIAIS DO 1º GRAU NO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Rio de Janeiro

2020

TATIANA KAISER MARTINS LUDWIG

ATIVIDADES QUE ANTECEDEM O ESTUDO DAS EQUAÇÕES POLINOMIAIS DO 1º GRAU NO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Monografia de Especialização apresentada ao Programa de Especialização em Educação Matemática, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Educação Matemática.

Orientador: M.e Rony Henrique Barros

Rio de Janeiro

2020

COLÉGIO PEDRO II

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA

BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER

CATALOGAÇÃO NA FONTE

L948 Ludwig, Tatiana Kaiser Martins

Atividades que antecedem o estudo das equações polinomiais do 1º grau no 7º ano do ensino fundamental / Tatiana Kaiser Martins Ludwig. - Rio de Janeiro, 2020.

55 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação Matemática) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura.

Orientador: Rony Henrique Barros.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Álgebra – Estudo e ensino. 3. Matemática (Ensino fundamental). I. Barros, Rony Henrique. II. Colégio Pedro II. III Título.

CDD 510

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Simone Alves – CRB7 5692.

COLÉGIO PEDRO II

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

TATIANA KAISER MARTINS LUDWIG

ATIVIDADES QUE ANTECEDEM O ESTUDO DAS EQUAÇÕES POLINOMIAIS DO 1º GRAU NO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Monografia de Especialização apresentada ao Programa de Especialização em Educação Matemática, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Educação Matemática.
.

Aprovado em 17 de agosto de 2020.

COMISSÃO EXAMINADORA

____

Prof. M.e Rony Henrique Barros

Colégio Pedro II

Orientador

____

Prof. Sc. D. Daniel Felipe Neves Martins

Colégio Pedro II

____

Prof. M.e Geovane André Teles de Oliveira

Colégio Pedro II

Dedico este trabalho a Lucas Luiz Kaiser Ludwig de Macena, meu sobrinho filho, que lhe inspire a sempre buscar conhecimento e ter opinião crítica justa.

AGRADECIMENTOS

Quero registrar toda minha gratidão a todos e todas que me apoiaram durante este curto longo percurso que foi a Pós-Graduação. Posso não citar todos os nomes, mas agradeço de coração pela ajuda que me dedicaram.

Ao meu orientador Rony Henrique Barros, por toda a paciência e dedicação.

À Yaná Rocha, em princípio representante de turma e colega. Provou-se muito mais que uma amiga, agradeço por toda a preocupação e auxílio.

Aos integrantes do grupo S. N. N. do colégio Pedro II, criado em um aplicativo de mensagens para a realização de um trabalho e que espero levar para a vida.

Aos professores do curso e colegas de turma, por todo o conhecimento compartilhado.

A Wellinton Oliveira, meu companheiro de vida e de longos debates acadêmicos. Gratidão por toda a compreensão, paciência, carinho e ajuda.

Por que as pessoas param de brincar?
(Jostein Gaarder, 1995)

RESUMO

LUDWIG, Tatiana Kaiser Martins. **Atividades que antecedem o estudo das equações polinomiais do 1º grau no 7º ano do ensino fundamental**. 2020. 56f. Monografia (Especialização) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Programa de Especialização em Educação Matemática, Rio de Janeiro, 2020.

O sétimo ano do Ensino Fundamental é um marco para o ensino de Álgebra, pois é nesta etapa escolar onde se iniciam os estudos de equações polinomiais do 1º grau com uma incógnita. Ao considerar este marco como gerador de dificuldades e desgosto com a disciplina de Matemática, o presente estudo configura-se como uma pesquisa descritiva e exploratória que se baseia em bibliografias e propõe como objetivo da pesquisa elaborar uma sequência de atividades para introduzir o ensino de equações do 1º grau através de uma abordagem significativa. Realizou-se uma análise de dois capítulos do Manual do professor do livro didático Araribá Mais: Matemática (GAY & SILVA, 2018), adotado pela Escola Municipal Prefeito Hélio Ferreira, do município de Paracambi, interior do Estado do Rio de Janeiro. A consideração principal é que embora o livro didático se mostre uma importante ferramenta de apoio ao ensino aprendizagem, é de responsabilidade do professor manter-se sempre atualizado, pesquisar, desenvolver e se utilizar das diversas possibilidades de práticas pedagógicas aplicáveis ao seu contexto próprio de sala de aula.

Palavras-chave: Álgebra. Sétimo ano. Ensino fundamental. Equação polinomial. Sequência de atividades.

ABSTRACT

LUDWIG, Tatiana Kaiser Martins. **Atividades que antecedem o estudo das equações polinomiais do 1º grau no 7º ano do ensino fundamental**. 2020. 56f. Monografia (Especialização) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Programa de Especialização em Educação Matemática, Rio de Janeiro, 2020.

The seventh year of Elementary Education is a milestone for the teaching of Algebra, as it is at this school stage that the study of polynomial equations of the 1st degree begins with an unknown. When considering this milestone as a generator of difficulties and disgust with the discipline of Mathematics, the present study is configured as a descriptive and exploratory research that is based on bibliographies and proposes as a research objective to elaborate a didactic sequence to support the teaching of equations of the 1st degree through a meaningful approach. An analysis of two chapters of the Teacher's Manual of the textbook adopted by the Municipal School Prefeito Hélio Ferreira, from the country of Paracambi, in the interior of the State of Rio de Janeiro, was carried out. The main consideration is that although the textbook proves to be an important tool to support teaching and learning, it is the teacher's responsibility to always keep up-to-date, research, develop and use the various possibilities of pedagogical practices applicable to their own classroom context of class.

Keywords: Algebra. Seventh year. Elementary School. Polynomial equation. Following teaching.

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

EF – Ensino Fundamental

UT – Unidade Temática

EB – Educação Básico

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

PNLD – Programa Nacional do Livro Didático

IMC – Índice de Massa Corporal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

É no 7º ano do Ensino Fundamental onde os alunos começam efetivamente os estudos da álgebra e são muitas as dificuldades que estes encontram no desenvolvimento dos conceitos da temática, destacando-se a dificuldade com a linguagem algébrica. Blanton e Kaput (2005 apud LUVISON; MOREIRA, 2017) enfatizam que deve ser trabalhado o desenvolvimento do pensamento algébrico, que envolve a atribuição de significados de modo geral, desde as suas primeiras caracterizações indo ao estabelecimento de generalizações, que se define pelo uso de uma linguagem simbólica. Todo esse percurso relaciona o levantamento de hipóteses, de analogias, de conjecturas, o registro, as reflexões e discussões acerca do significado.

Isso significa trabalhar com os alunos o começo de um pensamento algébrico, dos conceitos e fundamentos, antes de apresentá-los ao ensino explícito da álgebra. Neste contexto, o presente trabalho tem como objeto de pesquisa o ensino de equações polinomiais do 1º grau com uma incógnita no 7º ano do ensino fundamental. Tem-se como objetivo da pesquisa apresentar uma sequência de atividades para introduzir o ensino de equações do 1º grau com uma incógnita no 7º ano do Ensino Fundamental que desenvolva as habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

É comum de se ouvir que "útil na Matemática é saber somar, subtrair, dividir e multiplicar" (operações aritméticas), que o mais é "complicado e nunca visto no dia a dia". Além disso, ouve-se ainda "Matemática é difícil.", "Matemática é coisa de gente nerd.", "Matemática só entende quem gosta.", entre outras similares, frases ditas pela população em geral com relação a essa disciplina.

A Introdução à Álgebra pode ser considerada uma transição muito importante do ensino da Matemática, pois é a partir dela que se começa a aprofundar os estudos de equações e expressões algébricas, consideradas complexas. Entender o processo de introdução desta temática, analisando possíveis gatilhos à atração e repulsa pela disciplina, respectivamente valorizando-os e corrigindo-os, pode ser uma forma de ajudar a desmistificar essa visão da disciplina.

Assim como em outras disciplinas, na Matemática não existe uma forma absoluta de ensino através da qual o aprendizado seja garantido. Cabe ao professor pesquisar e conhecer as diversas possibilidades de práticas pedagógicas que sejam aplicáveis ao seu contexto de sala de aula. Pensando estas dificuldades do ensino-aprendizagem da álgebra, este estudo descreve-se em uma pesquisa descritiva e exploratória, baseando-se no levantamento bibliográfico e teórico de documentos como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) e a BNCC, e outros materiais de apoio como livros didáticos do 7° Ano do Ensino Fundamental, artigos, vídeos, dentre outros. André (1995) classifica este estudo sobre a prática escolar como um elemento da prática da Pesquisa Etnográfica.

No primeiro capítulo é mencionado o Referencial teórico desta pesquisa, tendo por base autores que discutem o ensino-aprendizagem de Matemática, mais especificamente o campo da Álgebra, onde destacam-se os levantamentos trazidos por Booth (1995), Souza e Diniz (2008), Ponte, Branco e Matos (2009) e por Câmara e Crires (2010), por tratarem dos assuntos de fundamentação e introdução da álgebra, resolução de problemas de estrutura algébrica e pela proposição de sequência de atividades.

No capítulo seguinte é tratado o ensino da Matemática pela BNCC, documento oficial do governo homologado em 2017 com o intuito de promover a equidade na educação diminuindo a histórica situação de exclusão social do país, definindo as aprendizagens essenciais que devem ser desenvolvidas a cada ano da Educação Básica.

O terceiro capítulo discute o livro didático adotado pela escola Municipal Professor Hélio Ferreira, localizada no Município de Paracambi, no Estado do Rio de Janeiro. Pretende-se o relato de uma análise, através da comparação deste com o que determina a BNCC sobre o ensino de álgebra, onde sejam levantados os pontos fortes e fracos de discussão do assunto.

A elaboração da sequência de atividades, proposta no quarto capítulo, visa à construção de um material a ser utilizado para introduzir de forma significativa os conceitos algébricos necessários aos alunos, para que em seguida estes sejam apresentados às equações polinomiais de 1º grau com uma incógnita, ainda que pelo uso de pictogramas.

As considerações finais, último capítulo, trazem as reflexões geradas tanto da atuação em sala de aula, como também as geradas ao longo da Pós Graduação e ao longo do estudo e escrita desta pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Dentre vários campos de estudo da Matemática, o campo da álgebra é aquele que se atém da simbolização de relações numéricas, de estruturas matemáticas e das operações sobre essas estruturas. Este campo em específico e seu estudo, como já eram destacados nos PCN's, se traduz como:

> [...] um espaço bastante significativo para que o aluno desenvolva e exercite sua capacidade de abstração e generalização, além de lhe possibilitar a aquisição de uma poderosa ferramenta para resolver problemas. (BRASIL, 1998, p. 115).

Kieran e colaboradores (2016 apud FERREIRA; BARBOZA, 2017) reforçam a importância de se trabalhar a Álgebra com os alunos mais jovens, desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, para ajudar na transição ao estudo mais formal da Álgebra.

Habilidades como a de manipulação, interpretação e empregabilidade de símbolos, bem como de sua generalização e ainda a capacidade de explorar expressões algébricas, equações, inequações, dentre outras, são constituintes do pensamento algébrico. O foco nos ensinos básico e secundário deve ser o de ensinar estas habilidades, ou seja, de desenvolver nos alunos o pensamento algébrico (PONTES; BRANCO; MATOS, 2009). A atenção do ensino deve ser voltada

> [...] não só aos objectos mas principalmente às relações existentes entre eles, representando e raciocinando sobre essas relações tanto quanto possível de modo geral e abstracto. Por isso, uma das vias privilegiadas para promover este raciocínio é o estudo de regularidades num dado conjunto de objectos. (PONTE; BRANCO; MATOS, 2009, p. 10).

O foco de estudo em aritmética é o de encontrar respostas numéricas particulares em dado problema enquanto que na álgebra procura-se estabelecer uma generalização dos procedimentos e relações para posteriormente empregá-los como fórmula na resolução de problemas onde se adequem, para, só então, achar respostas numéricas. Ao não se aperceberem disso, muitos alunos continuam a buscar apenas pela resposta numérica (BOOTH, 1995). Essa complexidade em compreender e desenvolver o pensamento algébrico é um fator que pode gerar aversão à disciplina.

Pesquisas como as de André (2010), Costa (2010), Câmara e Crires (2010), entre outras, mostram o quão deficitário se encontra o processo de ensino e aprendizagem de álgebra. Costa (2010) cita a crença na excessiva manipulação algébrica e na repetição mecânica de procedimentos como sendo pontos chaves do ensino da Álgebra, e afirma a inverdade de que quanto mais o aluno conhecer os procedimentos algébricos melhor este compreenderá a resolução de equações. Nem sempre a antecipação do estudo de expressões algébricas e do cálculo algébrico é eficiente para o aprendizado das equações.

Câmara e Crires (2010), em sua pesquisa com alunos brasileiros e canadenses para investigar como estes se comportam em situação de resolução de problemas de estrutura algébrica, reforçam a hipótese da dificuldade acerca da aprendizagem da álgebra.

A partir do momento que não se consegue dar significado à Matemática que é ensinada, que as estratégias de resoluções de problemas apresentadas por alunos insinuam que "o movimento histórico de construção dos saberes matemáticos parece ter sido completamente evacuado das escolas", faz-se urgente e necessário repensar como são trabalhados os estudos de álgebra em sala de aula (CÂMARA, 2010).

Apesar de a Álgebra seguir as mesmas regras matemáticas da Aritmética, ela possui símbolos diferentes, que são as letras, as incógnitas e variáveis, o que faz com que sua linguagem seja utilizada para expressar fatos genéricos. Isto significa que enquanto a Aritmética busca soluções para problemas ou situações em que a resposta seja um número específico, a Álgebra busca uma generalização, busca afirmar vários resultados independentemente de seus valores.

Souza e Diniz (2008) explicam melhor essa generalização através do exemplo que se segue.

Para a Aritmética, a escrita de 12 + 25 pode ser a resposta das seguintes questões:

. qual o valor da soma de 12 com 25?

. qual o número que é 12 unidades maior que 25?

Em ambos os casos, a resposta que se espera é o número 37.

Para a Álgebra, a escrita de x + 12 expressa várias ideias, mas todas de perfil genérico, ou seja, para qualquer valor de x, x + 12 pode significar:

. a soma de x com 12 unidades,

. um número que é 12 unidades maior que x,

. a idade daqui a 12 anos de uma pessoa que hoje tem x anos;

Isto é, a resposta a qualquer situação que exija a soma ou acréscimo de um número com 12. Em todos os casos não se espera um valor numérico específico como resposta, o objetivo é a expressão do fato genérico.

Para as autoras, o trabalho apressado com incógnitas omite a principal função da álgebra, que é de transmitir ideias gerais que envolvem vários possíveis valores numéricos, a função de generalização da aritmética. Sem que haja uma preocupação com formalismos e apenas se atendo às ideias fundamentais, a álgebra deve ser apresentada inicialmente através da ideia de função, na qual o conceito de variável é absolutamente natural (SOUZA; DINIZ, 2008).

Elas ainda assumem quatro diferentes funções da Álgebra, sendo estas as de generalizadora da Aritmética, de estudo de processos para resolução de problemas, de expressão da variação de grandezas e de estudo de estruturas matemáticas (SOUZA; DINIZ, 2008).

Ao se falar da primeira função mencionada, espera-se dos alunos a observação de padrões e que desta seja elaborada uma explicação através do uso de variáveis, sua generalização (SOUZA; DINIZ, 2008). Exemplos:

a . b = b . a	como descrição da propriedade comutativa;
n^2	como o quadrado de um número qualquer;
2, 4, 6, 8, ... ou 2n	para sequência dos números pares.

Na segunda função descrita, a de estudo de processos para resolução de problemas as variáveis tornam-se incógnitas, valores desconhecidos revelados pela resolução de uma equação ou sistema de equações. Espera-se dos alunos a descrição da situação que envolve o “x” de uma questão através de uma equação, de modo que se consiga simplificá-la e resolvê-la (SOUZA & DINIZ, 2008). Exemplos:

“Em um estacionamento existem carros e motos, totalizando 52 veículos e 134 rodas. Quantos carros há?”

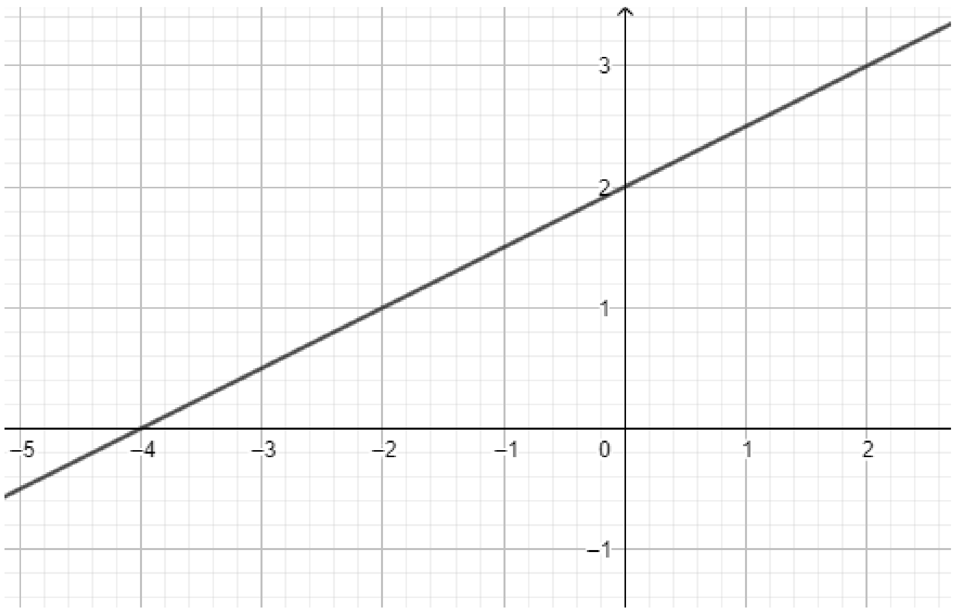
“O tempo que se gasta para ir de Macaé ao Rio de Janeiro a uma velocidade média de 50 km/h é de uma hora a mais que o tempo que se gastaria para fazer a mesma viagem a uma velocidade maior, 80 km/h. Qual a distância entre Macaé e o

Rio de Janeiro?”

Na terceira função, de expressão da variação de grandezas, vemos as variáveis efetivamente variando. Espera-se que os alunos relacionem quantidades e expressem gráficos (SOUZA; DINIZ, 2008). Exemplos:

“Escreva a lei de associação da função que tem como gráfico esta reta:”

Figura 1 – Gráfico da reta



Fonte: SOUZA e DINIZ (2008).

Na última função descrita, da Álgebra como estudo de estruturas matemáticas, vemos a capacidade de manipulação das variáveis como símbolos arbitrários sem qualquer relação com um problema, função ou padrão a ser generalizado. As variáveis tornam-se marcas sobre o papel, manipuláveis por regras de operações aritméticas ou de estruturas algébricas mais complexas. Espera-se que os alunos manipulem expressões e justifiquem suas ações, aprendendo assim as regras da Álgebra (SOUZA; DINIZ, 2008). Exemplos:

“Fatore: axy – 2xy + ab – 2b”

“Calcule simplificando: (a4 – b4) : (a^2 – 2ab + b^2)

3 O ENSINO DA MATEMÁTICA PELA BNCC

O documento oficial intitulado Base Nacional Comum Curricular de abril de 2018, substitui os Parâmetros Curriculares Nacionais, de 1997, vigorando a partir de 2019 nos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental (EF).

Em se tratando da disciplina de Matemática e sua apresentação no currículo, o documento mais antigo já apresentava em seu texto uma crítica ao predomínio absoluto da Álgebra nas séries finais. Em contrapartida, como se atendesse à essa crítica, na BNCC a Álgebra se apresenta como Unidade Temática (UT) já desde o 1º ano do ensino fundamental, tendo bem delimitados os objetos de conhecimento a serem estudados e as habilidades que se espera serem desenvolvidas pelos alunos.

A BNCC considera que os diferentes campos que compõem a Matemática reúnem um conjunto de ideias fundamentais e que estas produzem articulações entre si. As ideias de equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação são importantes para que alunos desenvolvam o pensamento matemático e, por isso, devem ser transformadas em objetos de conhecimento. A ideia de proporcionalidade, em exemplo, se apresenta em diversas situações tanto do cotidiano como de outras áreas do conhecimento, vendas e trocas, balanceamento químico, entre outras (BRASIL, 2018).

Possibilitando um incentivo para uma participação ativa no processo de ensino-aprendizagem, a prática docente, principalmente nas séries iniciais do Ensino Fundamental, deve ser voltada a uma contextualização do conhecimento científico das disciplinas com o vivenciado no cotidiano dos alunos, para que o aprendizado não ocorra de forma superficial (ROCHA, 2012).

O texto do documento oficial propõe cinco unidades temáticas, que correlacionadas, orientam para a formação de habilidades pretendidas ao longo do ensino fundamental. A variar do ano de escolarização, cada unidade recebe ênfase diferente, como é o caso da unidade temática Álgebra, foco desta pesquisa. Apesar de se apresentar em todos os anos, ela só se caracteriza efetivamente como álgebra a partir do sétimo ano, sendo então relativizações diretas expressas nos objetos de conhecimento.

> A Álgebra tem por finalidade o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento – pensamento algébrico – que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações

> quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos (BRASIL, 2018, não paginado).

Essa unidade temática traz como objetivo reforçar o desenvolvimento de uma linguagem, o estabelecimento de generalizações, a análise da interdependência de grandezas e a resolução de problemas por meio de equações ou inequações, tendo associadas ideias matemáticas fundamentais de equivalência, variação, interdependência e proporcionalidade. Para tanto, faz-se presente desde os anos iniciais do ensino fundamental, de maneira mais simples, até os anos finais, onde o estudo é retomado, aprofundado e ampliado para tornar os alunos capazes de estabelecer conexões entre variável e função e entre incógnita e equação. Devem-se pensar as técnicas de resolução de equações e inequações para além de si mesmas, ou seja, contextualizadas de forma a representar e resolver problemas (BRASIL, 2018).

Pensa-se também no desenvolvimento do pensamento computacional, que pode ser desenvolvido com a contribuição das unidades temáticas, em destaque à Álgebra, visto que neste campo de pensamento os alunos precisam ser capazes de traduzir situações dadas em outras linguagens, como transformar situações-problema, apresentadas em língua materna, em fórmulas, tabelas e gráficos e vice-versa. É ressaltada pela BNCC a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas.

Tomado um algoritmo como uma sequência finita de procedimentos que permite resolver um determinado problema, este é a decomposição de um procedimento complexo em suas partes mais simples, ordenadas e relacionadas, e que pode ser representado graficamente por um fluxograma. A linguagem algorítmica se assimila com a linguagem algébrica, sobretudo em relação ao conceito de variável. Ainda relacionando a Álgebra com o pensamento computacional, pode ser trabalhada com os alunos a identificação de padrões para o estabelecimento de generalizações, propriedades e algoritmos.

3.1 Matemática no EF – Anos Iniciais

No Ensino Fundamental – Anos Iniciais, inicia-se com os alunos uma sistematização das noções de números, formas e espaço, retomadas das vivências cotidianas e também das experiências desenvolvidas na educação infantil. E apesar da importância da aprendizagem algorítmica das “quatro operações”, o desenvolvimento de habilidades nesta fase não deve ser restrito a apenas isto. Faz-se necessário, em relação ao cálculo, desenvolver nos alunos também a habilidade de efetuar cálculos mentalmente, fazer estimativas, usar calculadora e, ainda, para decidir quando é apropriado usar um ou outro procedimento de cálculo (BRASIL, 2018).

A aprendizagem matemática da aplicação das operações não pode ser dissociada de forma alguma da compreensão, apreensão, dos significados dos objetos matemáticos, seja das conexões estabelecidas por eles e os demais componentes matemáticos, entre eles e o cotidiano dos alunos e entre os outros diferentes temas matemáticos. Os recursos didáticos utilizados são de suma importância para a compreensão e utilização das noções matemáticas, sendo necessário que estes estejam integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização (BRASIL, 2018).

Há em cada unidade temática uma delimitação dos objetos de conhecimento e das habilidades, considerando serem as noções matemáticas retomadas, ampliadas e aprofundadas progressivamente. Entretanto, deve-se entender que a leitura dessas habilidades não é feita de maneira fragmentada, devendo existir uma conexão, identificação, com habilidades dos anos anteriores, e, ainda, que não há restrição a possíveis ampliações em cada escola (BRASIL, 2018). Os alunos precisam evoluir seu conhecimento conforme os objetos e habilidades indicados ao seu ano de escolarização, sem que, contudo, esta evolução e também a curiosidade dos alunos não seja tolhida, limitando-se à apenas o que é determinado.

Com a pretensão de que os alunos aprendam uma noção em um contexto e sejam capazes de formular problemas em outros contextos, envolvendo, para tanto, capacidades essenciais, como empregar, interpretar e avaliar – criar, entre outras, algumas das habilidades formuladas começam por: “resolver e elaborar problemas envolvendo...”, tornando implícita a ideia de que os alunos irão refletir e questionar outras opções para algum dado do problema, uma alteração, acréscimo ou retirada de dados ou condições (BRASIL, 2018).

3.2 Matemática no EF – Anos Finais

Nesta etapa de escolarização, assim como na anterior, a aprendizagem em Matemática também está intrinsecamente relacionada à apreensão de significados dos objetos matemáticos. É esperado dos alunos um desenvolvimento mais complexo das ideias fundamentais da matemática, como equivalência, ordem, proporcionalidade, variação e interdependência, onde, considerando-se as experiências e conhecimentos prévios e sendo criadas determinadas situações e problemas, estes consigam fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles, entre eles e os diferentes temas matemáticos e, por fim, entre eles e os demais componentes curriculares (BRASIL, 2018).

O uso da linguagem matemática, simbolismo, representação e argumentação necessitam serem bem trabalhados nesta etapa do ensino, com o auxílio de diferentes materiais e recursos didáticos, sejam malhas quadriculadas, ábacos, jogos, entre outros. A história da Matemática como recurso, pode despertar interesse e representar um contexto significativo para o aprendizado e ensino da disciplina. Tudo isso, contudo, deve estar alinhado a situações que propiciem a reflexão, contribuindo assim para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos (BRASIL, 2018).

Pensando a retomada das noções matemáticas ano a ano, com ampliação e aprofundamento crescentes, recomenda-se uma leitura horizontal e vertical de cada unidade temática. Horizontal no sentido da possibilidade de articulação entre as habilidades indicadas para as diferentes temáticas e uma leitura vertical no intuito de perceber como foi estabelecida a progressão das habilidades (BRASIL, 2018). Comparar ajuda na compreensão das propostas de aprendizagem.

Nesta etapa do ensino da álgebra, ao mesmo tempo em que é necessária uma contextualização, e esta não apenas com o cotidiano, mas com outras áreas do saber e com a própria Matemática e sua história, faz-se necessária também uma abstração do contexto, para que as relações e significados aprendidos sejam aplicados em outros contextos, o que dificulta o processo de ensino aprendizagem.

Ainda, a BNCC traz que nesta etapa do ensino fundamental, é imprescindível que os alunos sejam apresentados gradualmente aos processos de compreensão, análise e avaliação da argumentação matemática, o que envolve a leitura de textos matemáticos e o desenvolvimento de senso crítico em virtude da argumentação neles utilizada (BRASIL, 2018).

4 ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO ADOTADO

Apresentar as análises dos dados produzidos e os resultados obtidos em função dos objetivos propostos, tecendo considerações sobre o problema da pesquisa e seus encaminhamentos, com destaque para o processo de elaboração, aplicação e reelaboração do produto educacional, considerando todos os aspectos teórico-metodológicos privilegiados na pesquisa. As discussões deverão ser coerentes com bases teóricas preconizadas pela Área de Ensino da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e com as bases conceituais em Educação Profissional e Tecnológica.

O livro didático, como outro documento analisado por esta pesquisa, é um livro de caráter pedagógico. Na educação brasileira representa o material mais utilizado em salas de aula das instituições de Ensino Básico. O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) é o órgão responsável pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), programa que tem como principal objetivo a distribuição de coleções de livros didáticos aos alunos da educação básica.

Para determinação do material a ser utilizado, seguindo um edital as obras são inscritas por quem detém seus direitos autorais e então avaliadas por especialistas das diferentes áreas do conhecimento. Quando aprovadas, compõem o Guia Digital do PNLD, que serve de orientação às escolas para a escolha das coleções para cada etapa de ensino (Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio) (BRASIL, 2017). O ideal é que a escolha da coleção seja decidida sempre por uma equipe de professores da própria escola ou da rede escolar, variando de acordo com suas necessidades específicas.

Seguindo o Decreto 9.099 de 2017 (BRASIL, 2017, p. 3), o processo de escolha segue 8 critérios:

I - o respeito à legislação, às diretrizes e às normas gerais da educação;

II - a observância aos princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano;

III - a coerência e a adequação da abordagem teórico-metodológica;

IV - a correção e a atualização de conceitos, informações e procedimentos;

V - a adequação e a pertinência das orientações prestadas ao professor;

VI - a observância às regras ortográficas e gramaticais da língua na qual a obra tenha sido escrita;

VII - a adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico;

VIII - a qualidade do texto e a adequação temática.

O livro didático adotado pela escola e analisado nesta pesquisa é o Manual do Professor do 7º Ano pertencente à coleção Araribá Mais Matemática (GAY & SILVA, 2018), da Editora Moderna.

A análise será baseada nas abordagens apresentadas nos capítulos 6 – Cálculo Algébrico, e 7 – Equações e Inequações do 1º grau, respectivamente encontrados nas Unidades 2 e 3. O manual do professor traz sobre cada tópico dos capítulos os objetivos, as habilidades da BNCC e algumas orientações ao docente. Antes, é interessante também uma reflexão sobre o que a coleção traz como seus princípios norteadores, todos baseados na BNCC e quase autoexplicativos pelo próprio nome.

4.1 Princípios norteadores da coleção

O primeiro princípio descrito trata da BNCC e as competências gerais da Educação Básica, e como tal o nome enumera as dez competências trazidas pela BNCC que devem ser desenvolvidas pelos estudantes se inter-relacionando, sobrepondo-se e interligando-se na construção dos conhecimentos e habilidades e na formação de atitudes e valores para manter um compromisso da educação brasileira com a formação humana integral e com o desenvolvimento de uma sociedade justa.

O princípio do Letramento matemático frisa a importância deste para o desenvolvimento e evolução do aluno em diversos campos e contextos, como o do Pensamento Computacional. É definido pelo PISA (2012, p. 18) como

> [...] a capacidade individual de formular, empregar e interpretar a matemática em uma variedade de contextos. Isso inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e predizer fenômenos. Isso auxilia os indivíduos a reconhecer o papel que a matemática exerce no mundo e para que cidadãos construtivos, engajados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias.

O livro também cita as Competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental, da BNCC, como um de seus princípios norteadores. São elas, resumidamente: reconhecer que a Matemática é uma ciência humana; desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes; compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática e de outras áreas do conhecimento; fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais; utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis; enfrentar situações-problema em múltiplos contextos; desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social; e interagir com seus pares de forma cooperativa.

O princípio nomeado Exploração dos conhecimentos prévios trata da “bagagem” dos alunos, os conhecimentos que estes adquiriram em suas diversas vivências, escolares ou não. Afirma que estes conhecimentos devem ser abordados e trabalhados antes de se introduzir um novo conteúdo, podendo também serem contextualizados ao conhecimento matemático de forma a facilitar o ensino aprendizagem.

A modelagem matemática, ou “matematização” como descrito pelos autores, trata de inicialmente traduzir um problema da vida real para a Matemática e traduz o que é trazido como o princípio da resolução de problemas.

A metodologia de ensino da resolução de problemas ainda é pouco estudada no Brasil, como sugere Justulin (2016) que ao analisar 178 revistas encontrou um total de 39 artigos sobre a temática. Contudo, a autora relata um aumento ao longo das décadas, tornando-se expressivo na de 2000, o que sugere também que as discussões sobre a temática vêm se desenvolvendo.

O princípio norteador Unidades Temáticas da BNCC apresenta, como descritas no documento oficial, as unidades temáticas em que são organizados os conteúdos matemáticos: números, álgebra, geometria, grandezas e medidas e probabilidade e estatística.

O princípio Níveis de conhecimento define que para que a aprendizagem aconteça de forma significativa o tipo de conhecimento apontado ao aluno deve percorrer, a depender do momento, entre os níveis técnico, mobilizável e disponível.

O nível técnico corresponde à aplicação direta de um conhecimento em uma atividade proposta, havendo geralmente uma indicação do conhecimento/método a ser aplicado. O nível mobilizável descreve a adaptação e/ou reflexão necessária antes da aplicação de um conhecimento/método. E o nível disponível corresponde a resolver um problema sem indicação ou sugestão no enunciado, necessitando-se achar os conhecimentos que favoreçam a resolução.

O processo de ensino-aprendizagem mediado pelas Tecnologias da Informação e Comunicação, como último princípio norteador, ressalta as vantagens e algumas das possibilidades do uso da tecnologia digital como ferramenta facilitadora/estimuladora do ensino aprendizagem.

4.2 Capítulo 6 – Cálculo algébrico

O capítulo 6 se subdivide em quatro tópicos que são abordados em seguida.

4.2.1 Expressões algébricas

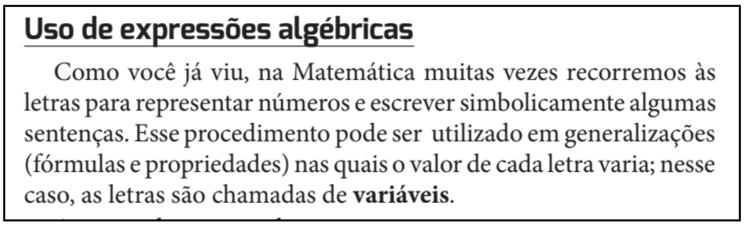
Tópico para favorecer o desenvolvimento da habilidade EF07MA13 quando aborda a ideia de variável para expressar relação entre duas grandezas, diferenciando-a da ideia de incógnita. As fórmulas e expressões algébricas são apresentadas através do Índice de Massa Corporal (IMC) com o intuito de melhor contextualizar e também gerar uma reflexão sobre cuidados com o corpo.

Figura 2 – Exemplo com uso do IMC, página 140

Fonte: GAY e SILVA (2018).

O item pretende explicar a diferença entre variável e incógnita, contudo esses conceitos são abordados de maneira superficial em três páginas, contando exercícios, e ainda associado com a ideia de cuidados com o corpo. Neste tópico também é definido o que são as expressões algébricas. A contextualização é sim necessária, conforme indica a BNCC, contudo maiores explicações e aprofundamentos cabem ao professor que não necessariamente tem formação para tal contextualização.

Figura 3 – Uso de expressões, página 141

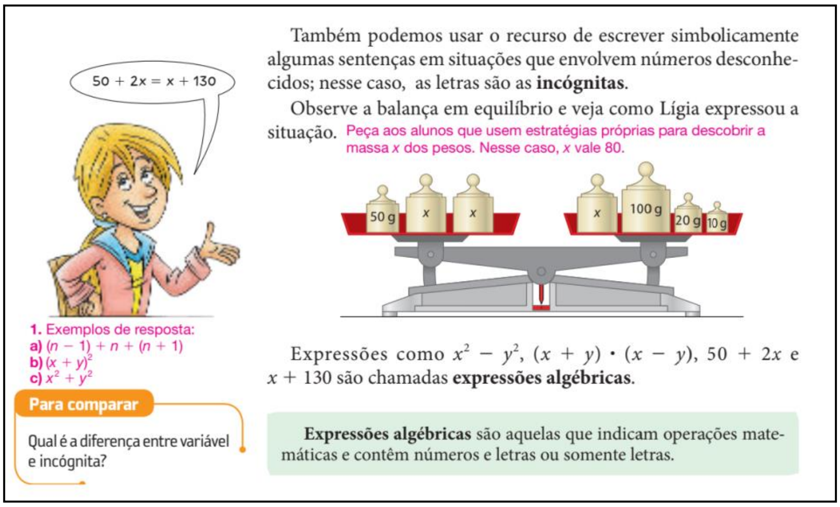


Uso de expressões algébricas

Como você já viu, na Matemática muitas vezes recorremos às letras para representar números e escrever simbolicamente algumas sentenças. Esse procedimento pode ser utilizado em generalizações (fórmulas e propriedades) nas quais o valor de cada letra varia; nesse caso, as letras são chamadas de **variáveis**.

Fonte: GAY e SILVA (2018).

Figura 4 – Contextualização com balanças, página 142



Também podemos usar o recurso de escrever simbolicamente algumas sentenças em situações que envolvem números desconhecidos; nesse caso, as letras são as **incógnitas**.

Observe a balança em equilíbrio e veja como Lígia expressou a situação. Peça aos alunos que usem estratégias próprias para descobrir a massa x dos pesos. Nesse caso, x vale 80.

Expressões como $x^2 - y^2$, $(x + y) \cdot (x - y)$, $50 + 2x$ e $x + 130$ são chamadas **expressões algébricas**.

Expressões algébricas são aquelas que indicam operações matemáticas e contêm números e letras ou somente letras.

1. Exemplos de resposta:
a) $(n - 1) + n + (n + 1)$
b) $(x + y)^2$
c) $x^2 + y^2$

Para comparar

Qual é a diferença entre variável e incógnita?

Fonte: GAY e SILVA (2018).

4.2.2 Valor numérico de expressões algébricas

Ainda abordando a mesma habilidade da BNCC, o segundo tópico traz dois exemplos que se utilizam do sistema monetário para sua contextualização. Um deles já apresenta, ainda que de forma sutil, o conceito de função.

Figura 5 – Exemplo 1, uso do sistema monetário, página 143

Dimas precisa comprar uma camiseta e uma bermuda. Quanto ele vai pagar por essa compra?

Podemos imaginar quanto custa cada uma dessas peças de roupa e calcular, como mostra o quadro abaixo, o valor total em cada caso.

Preço x da camiseta	Preço y da bermuda	Valor total ($x + y$)
10 reais	15 reais	25 reais
12 reais	16 reais	28 reais
18 reais	14 reais	32 reais

Como indicamos por x o preço da camiseta e por y o preço da bermuda, ambos em real, podemos escrever a seguinte **expressão algébrica** para indicar o valor total, em real, da compra: $x + y$ ou $y + x$

Dessa forma, para calcular, por exemplo, o valor total gasto na compra de uma camiseta de 15 reais e uma bermuda de 12 reais, basta substituir x e y na expressão por 15 e 12, respectivamente.

$$15 + 12 = 27 \text{ (total gasto: 27 reais)}$$

Quando substituímos cada letra por determinado número e efetuamos as operações indicadas, obtemos o **valor numérico** dessa expressão para os números escolhidos.

Fonte: GAY e SILVA (2018).

Figura 6 – Exemplo 2, uso do sistema monetário, página 143

No dia 12 de setembro de 2019, a dúzia do lírio custava R$ 14,38 no Mercado Vila das Flores.

Observe o quadro a seguir, que mostra quanto uma pessoa gastaria de acordo com a quantidade de dúzias de lírio comprada.

Valor da dúzia do lírio	Quantidade de dúzias	Valor gasto
R$ 14,38	2	R$ 28,76 (2 × R$ 14,38)
	4	R$ 57,52 (4 × R$ 14,38)
	6	R$ 86,28 (6 × R$ 14,38)
	9	R$ 129,42 (9 × R$ 14,38)

Considerando n o número de dúzias de lírio comprado, podemos escrever a seguinte expressão algébrica para encontrar o valor a ser pago, em real: $n \times 14{,}38$ ou $14{,}38n$

Sabendo que uma pessoa comprou 5 dúzias de lírio, quanto ela pagou nessa compra? Podemos calcular o valor pago substituindo a letra n por 5 na expressão algébrica que acabamos de ver: $14{,}38 \times 5 = 71{,}90$

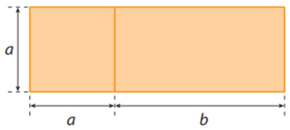
Encontramos, assim, o valor numérico da expressão quando n é igual a 5. Portanto, essa pessoa pagou R$ 71,90 pelas 5 dúzias de lírio.

Fonte: GAY e SILVA (2018).

Apesar da contextualização comumente aritmética, através do sistema monetário, os exercícios em geral não são contextualizados da mesma forma e se utilizam de conceitos geométricos de perímetro e área.

Figura 7 – Contextualização dos exercícios, página 144

2 Observe a figura abaixo.



Agora, responda às questões.

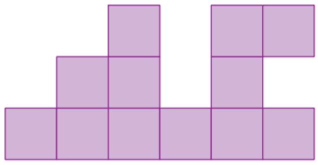
a) Que expressão representa o perímetro dessa figura? $4 \cdot a + 2 \cdot b$

b) Qual é o perímetro dessa figura para $a = 5$ cm e $b = 7$ cm? 34 cm

c) Que expressão representa a área dessa figura? $a \cdot a + a \cdot b$

d) Qual é a área dessa figura para $a = 5$ cm e $b = 7$ cm? 60 cm^2

6 Observe a figura abaixo, em que os quadrados têm lado de medida x.



a) Qual é a expressão que representa o perímetro dessa figura? $24x$

b) Qual é o perímetro dessa figura para $x = 3{,}7$ cm? 88,8 cm

c) Que expressão representa a área da figura? $12x^2$

d) Qual é a área dessa figura para $x = 0{,}6$ cm? 4,32 cm^2

Fonte: GAY e SILVA (2018).

4.2.3 Calculando com letras

Este tópico objetiva relembrar propriedades das operações numéricas para que com isso o aluno construa suas estratégias de realização do cálculo algébrico. São apresentados três exemplos para a formação dos conceitos, neste caso um exemplo não contextualizado, um exemplo novamente contextualizado com o conceito geométrico de perímetro e também novamente um exemplo contextualizado pelo sistema monetário, que trata da ideia de função.

Figura 8 – Calculando com letras, página 145

Ao estudar as operações com números racionais, vimos que vale a **propriedade distributiva** da multiplicação em relação à adição. Observe:

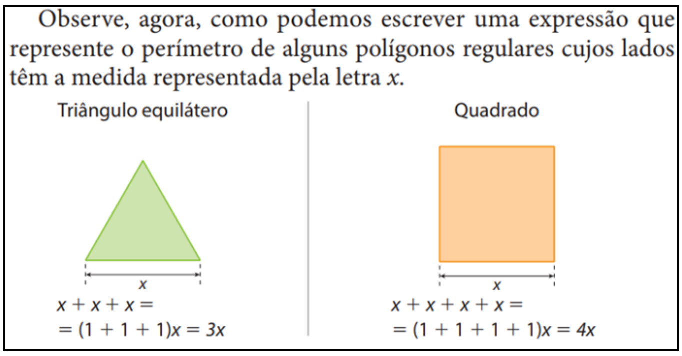
$$5 \cdot 3 + 5 \cdot 2 = 5(3 + 2)$$

Como em expressões algébricas as letras representam números, podemos usar essa e outras propriedades, válidas para os números racionais, para realizar cálculos com essas expressões. Veja como podemos calcular $3x + 2x$.

$$3x + 2x = 3 \cdot x + 2 \cdot x = (3 + 2)x = 5 \cdot x \text{ ou } 5x$$

Fonte: GAY e SILVA (2018).

Figura 9 – Exemplificação geométrica, página 145



Observe, agora, como podemos escrever uma expressão que represente o perímetro de alguns polígonos regulares cujos lados têm a medida representada pela letra x.

Triângulo equilátero

x

$x + x + x =$
$= (1 + 1 + 1)x = 3x$

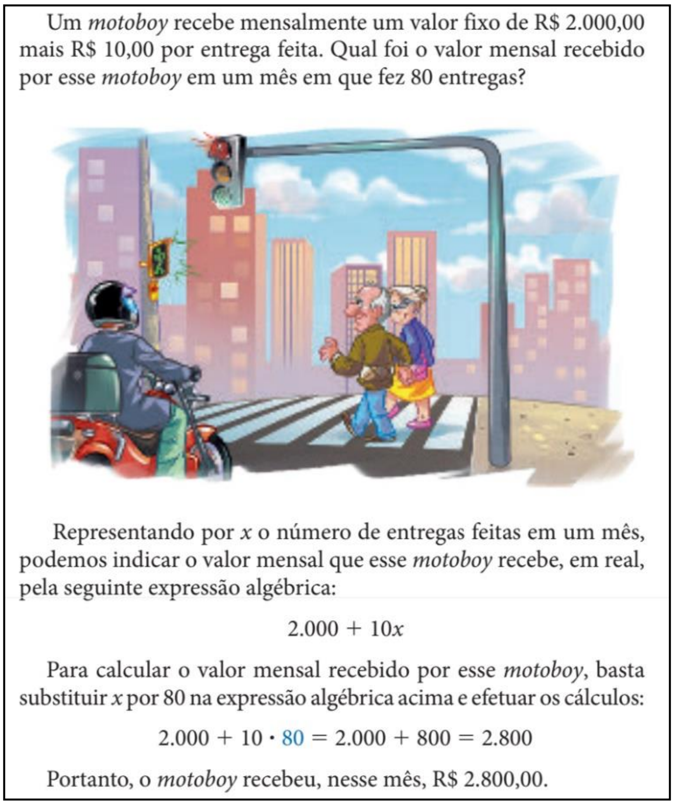
Quadrado

x

$x + x + x + x =$
$= (1 + 1 + 1 + 1)x = 4x$

Fonte: GAY e SILVA (2018).

Figura 10 – Exemplificação, página 146



Um *motoboy* recebe mensalmente um valor fixo de R$ 2.000,00 mais R$ 10,00 por entrega feita. Qual foi o valor mensal recebido por esse *motoboy* em um mês em que fez 80 entregas?

Representando por x o número de entregas feitas em um mês, podemos indicar o valor mensal que esse *motoboy* recebe, em real, pela seguinte expressão algébrica:

$$2.000 + 10x$$

Para calcular o valor mensal recebido por esse *motoboy*, basta substituir x por 80 na expressão algébrica acima e efetuar os cálculos:

$$2.000 + 10 \cdot 80 = 2.000 + 800 = 2.800$$

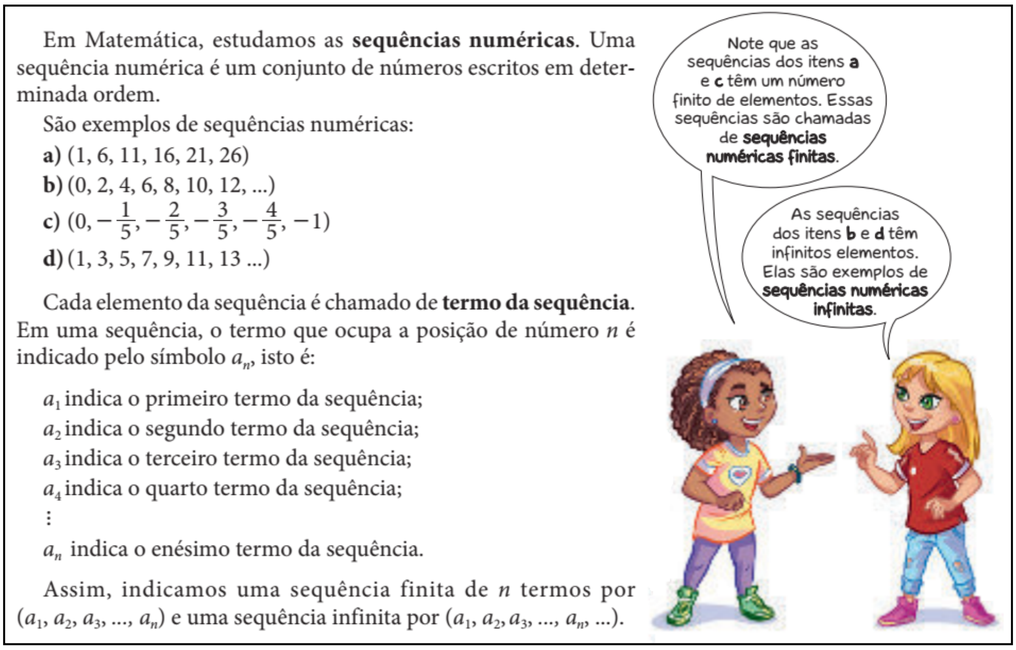
Portanto, o *motoboy* recebeu, nesse mês, R$ 2.800,00.

Fonte: GAY e SILVA (2018).

4.2.4 Sequências numéricas

O maior tópico, somando seis páginas, pretende desenvolver três habilidades da BNCC, sendo elas EF07MA14, EF07MA15 e EF07MA16. Neste tópico é explicado o que é uma sequência numérica e seus termos, sendo trabalhada também a diferenciação de sequências finitas e infinitas. Inicialmente são trabalhadas sequências recursivas e não recursivas sem classificá-las, sendo em seguida apresentado como podem ser feitas generalizações. Como último subtópico, traz especificamente a classificação de sequências recursivas.

Figura 11 – Sequências, página 147



Em Matemática, estudamos as **sequências numéricas**. Uma sequência numérica é um conjunto de números escritos em determinada ordem.

São exemplos de sequências numéricas:

a) (1, 6, 11, 16, 21, 26)

b) (0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, ...)

c) $(0, -\frac{1}{5}, -\frac{2}{5}, -\frac{3}{5}, -\frac{4}{5}, -1)$

d) (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13 ...)

Cada elemento da sequência é chamado de **termo da sequência**. Em uma sequência, o termo que ocupa a posição de número n é indicado pelo símbolo a_n, isto é:

a_1 indica o primeiro termo da sequência;
a_2 indica o segundo termo da sequência;
a_3 indica o terceiro termo da sequência;
a_4 indica o quarto termo da sequência;
$\vdots$
a_n indica o enésimo termo da sequência.

Assim, indicamos uma sequência finita de n termos por $(a_1, a_2, a_3, ..., a_n)$ e uma sequência infinita por $(a_1, a_2, a_3, ..., a_n, ...)$.

Fonte: GAY e SILVA (2018).

O tópico trabalha inicialmente sequências numéricas, dando pouco espaço ao uso de pictogramas. Faço a reflexão que os assuntos poderiam ser apresentados de forma contrária. Primeiro pelo uso de pictogramas, por constituir uma zona de conforto aos alunos para então partir às sequências numéricas propriamente ditas.

Figura 12 – Sequências numéricas, página 148

TERMOS DA SEQUÊNCIA NUMÉRICA					
1º termo	2º termo	3º termo	4º termo	...	enésimo (nº) termo
1	4	9	16	...	?

Ao analisar os termos dessa sequência, verificamos que são números quadrados perfeitos, ou seja, que podem ser escritos como um número elevado ao quadrado.

1º termo $\longrightarrow$ $1 = 1^2$

2º termo $\longrightarrow$ $4 = 2^2$

3º termo $\longrightarrow$ $9 = 3^2$

4º termo $\longrightarrow$ $16 = 4^2$

⋮

nº termo $\longrightarrow$ n^2

Observe que a base de cada uma dessas potências corresponde à posição de cada termo: 1º termo, base 1; 2º termo, base 2; e assim por diante.

Fonte: GAY e SILVA (2018).

Figura 13 – Apresentação e exercícios, página 149

VAMOS APLICAR — FAÇA AS ATIVIDADES NO CADERNO

1 Determine a sequência dos números:

a) naturais menores que 6; (0, 1, 2 ,3 ,4, 5)

b) inteiros que estão entre −3 e 2; (−2, −1, 0 ,1)

c) primos positivos; (2, 3, 5, 7, 11, ...)

d) inteiros cujo módulo é menor que 2; (−1, 0, 1)

e) pares maiores ou iguais a 6. (6, 8, 10, 12, 14, ...)

2 Faça o que se pede.

a) Considere a seguinte sequência:

1º termo $\longrightarrow$ 2, ou seja, $2 \cdot 1$

2º termo $\longrightarrow$ 4, ou seja, $2 \cdot 2$

3º termo $\longrightarrow$ 6, ou seja, $2 \cdot 3$

- Como pode ser escrito o enésimo termo dessa sequência, ou seja, o termo de posição n? $a_n = 2n$

b) Considere a sequência dos números ímpares:

1º termo $\longrightarrow$ 1, ou seja, $2 \cdot 1 - 1$

2º termo $\longrightarrow$ 3, ou seja, $2 \cdot 2 - 1$

3º termo $\longrightarrow$ 5, ou seja, $2 \cdot 3 - 1$

- Como pode ser escrito o enésimo termo dessa sequência? $a_n = 2n - 1$

3 Escreva na forma $(a_1, a_2, a_3, a_4, \ldots)$ cada uma das sequências numéricas em que o enésimo termo é dado abaixo.

a) $a_n = 7n$ (7, 14, 21, 28, ...)

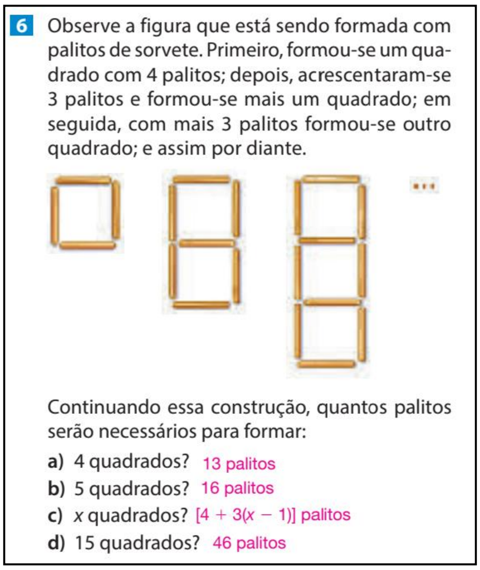
b) $a_n = n^3$ (1, 8, 27, 64, ...)

c) $a_n = n^2 + n$ (2, 6, 12, 20, ...)

d) $a_n = 3n^2 - 2$ (1, 10, 25, 46, ...)

Fonte: GAY e SILVA (2018).

Figura 14 – Outro exemplo de exercício, página 150



6 Observe a figura que está sendo formada com palitos de sorvete. Primeiro, formou-se um quadrado com 4 palitos; depois, acrescentaram-se 3 palitos e formou-se mais um quadrado; em seguida, com mais 3 palitos formou-se outro quadrado; e assim por diante.

Continuando essa construção, quantos palitos serão necessários para formar:

a) 4 quadrados? 13 palitos
b) 5 quadrados? 16 palitos
c) x quadrados? $[4 + 3(x - 1)]$ palitos
d) 15 quadrados? 46 palitos

Fonte: GAY e SILVA (2018).

4.3 Capítulo 7 – Equações e Inequações do 1º grau

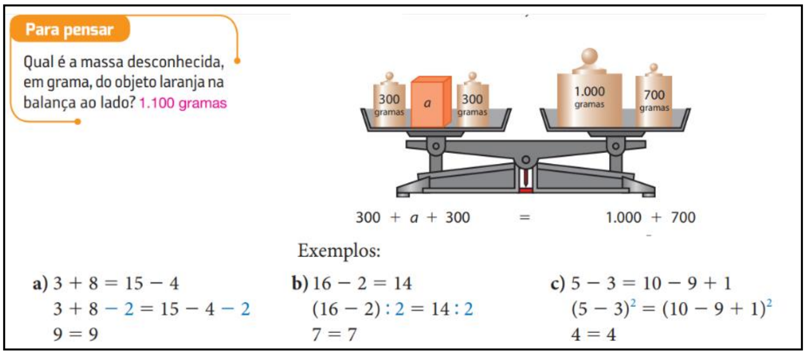
Não é pertinente ao tema deste trabalho o estudo das Inequações do primeiro grau, sendo, portanto, abordados aqui apenas os tópicos referentes às equações. Neste capítulo será trabalhado em todos os tópicos o desenvolvimento da habilidade EF07MA18.

4.3.1 Igualdade

O livro aqui se utiliza do clássico exemplo das balanças para contextualizar o conceito de igualdade e em seguida traz exemplos numéricos das operações que podem ser feitas de forma a manter a igualdade.

Poderiam ser exploradas atividades prévias através desta contextualização, antes mesmo de ser conceituado o que é uma equação, de forma a fortalecer nos alunos sua capacidade de interpretar e resolver situações problemas que envolvem equações. Contudo, não há exercícios específicos a este tópico, sendo somente trabalhados em conjunto com o tópico seguinte.

Figura 15 – Contextualização e exemplificação, página 170



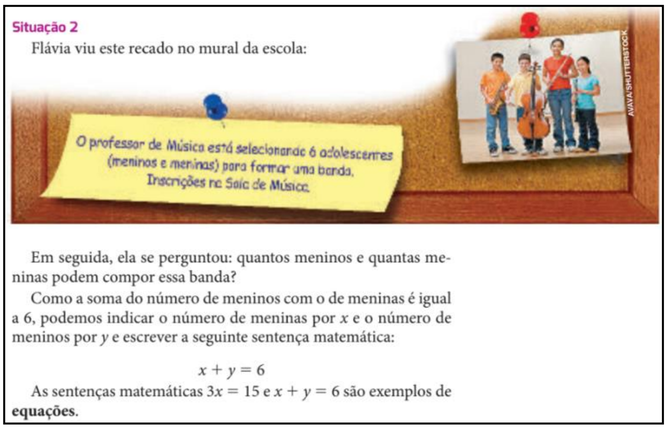
Fonte: GAY e SILVA (2018).

4.3.2 Equação

O tópico traz exemplos contextualizados com o intuito de definir o que é uma equação para em seguida abordar a definição de raiz de uma equação, ainda que através da substituição da incógnita por valores numéricos e não trabalhando a resolução da equação. Sugere também a ideia da linguagem algébrica e são abordados os conceitos de conjunto universo e conjunto solução de uma equação.

Nesse momento, como ainda não há uma formalização da resolução, o tópico se fixa à capacidade de cálculo mental dos alunos quando abordados diferentes tipos de equação, não focando apenas nas equações polinomiais de 1º grau. Levando em consideração as especificidades dos alunos, reforço a sugestão das Atividades Propostas de que as equações poderiam ser apresentadas não contando apenas com a capacidade de cálculo mental destes, sendo apresentadas também através das operações inversas, desfazendo as operações apresentadas nas equações.

Figura 16 – Definição de equação, página 171


Situação 2

Flávia viu este recado no mural da escola:

Em seguida, ela se perguntou: quantos meninos e quantas meninas podem compor essa banda?

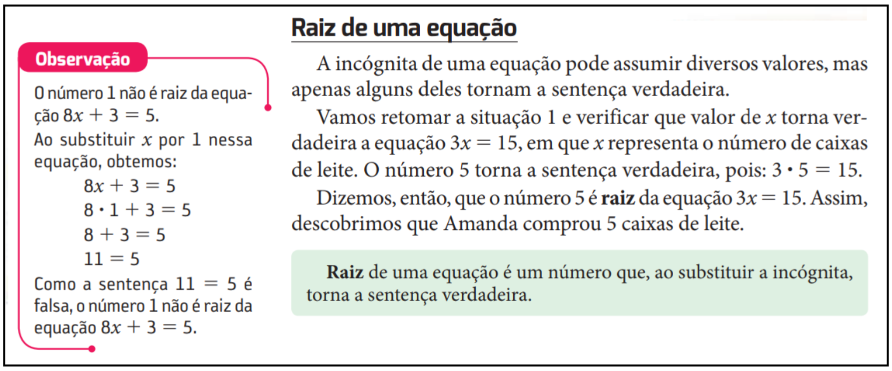
Como a soma do número de meninos com o de meninas é igual a 6, podemos indicar o número de meninas por x e o número de meninos por y e escrever a seguinte sentença matemática:

$$x + y = 6$$

As sentenças matemáticas $3x = 15$ e $x + y = 6$ são exemplos de **equações**.

Fonte: GAY e SILVA (2018).

Figura 17 – Conceito de raiz de uma equação, página 172


Observação

O número 1 não é raiz da equação $8x + 3 = 5$.

Ao substituir x por 1 nessa equação, obtemos:

$8x + 3 = 5$
$8 \cdot 1 + 3 = 5$
$8 + 3 = 5$
$11 = 5$

Como a sentença $11 = 5$ é falsa, o número 1 não é raiz da equação $8x + 3 = 5$.

Raiz de uma equação

A incógnita de uma equação pode assumir diversos valores, mas apenas alguns deles tornam a sentença verdadeira.

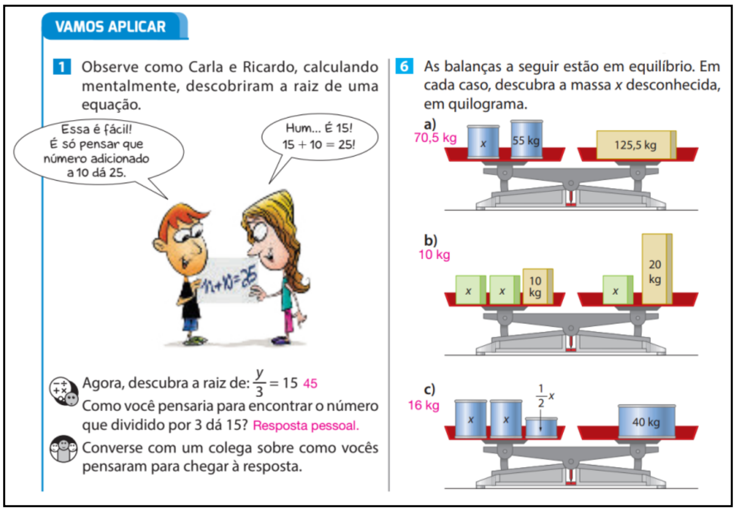
Vamos retomar a situação 1 e verificar que valor de x torna verdadeira a equação $3x = 15$, em que x representa o número de caixas de leite. O número 5 torna a sentença verdadeira, pois: $3 \cdot 5 = 15$.

Dizemos, então, que o número 5 é **raiz** da equação $3x = 15$. Assim, descobrimos que Amanda comprou 5 caixas de leite.

Raiz de uma equação é um número que, ao substituir a incógnita, torna a sentença verdadeira.

Fonte: GAY e SILVA (2018).

Figura 18 – Contextualização dos exercícios, página 174 e 175


VAMOS APLICAR

1 Observe como Carla e Ricardo, calculando mentalmente, descobriram a raiz de uma equação.

Agora, descubra a raiz de: $\frac{y}{3} = 15$ 45

Como você pensaria para encontrar o número que dividido por 3 dá 15? Resposta pessoal.

Converse com um colega sobre como vocês pensaram para chegar à resposta.

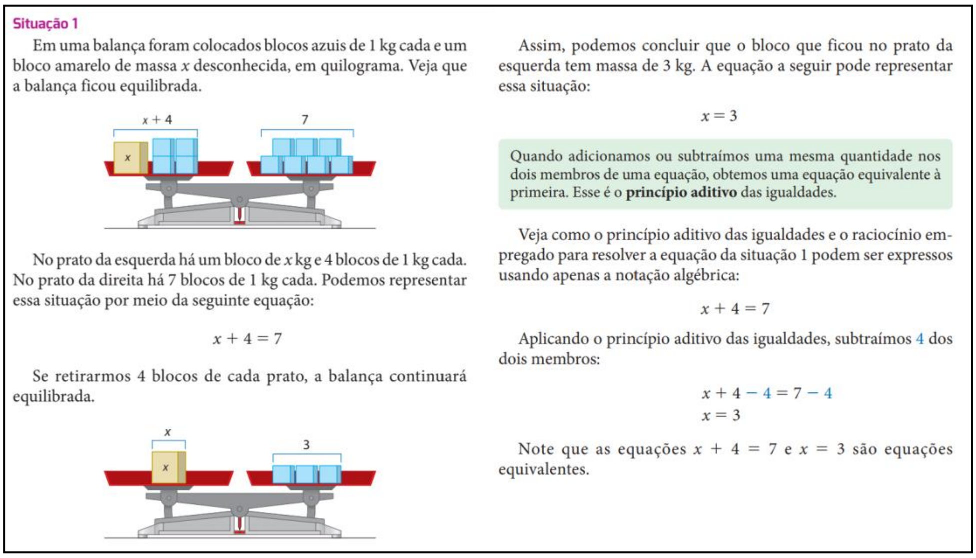
6 As balanças a seguir estão em equilíbrio. Em cada caso, descubra a massa x desconhecida, em quilograma.

Fonte: GAY e SILVA (2018).

4.3.3 Equações Equivalentes

Neste tópico, por começarem a serem abordados os métodos para resolução das equações, passam a se apresentar apenas equações polinomiais do 1º grau com uma incógnita. A contextualização é novamente dada por exemplos com balanças, trabalhando os princípios aditivos e multiplicativos. É também conceituado neste tópico o que são equações equivalentes.

Figura 19 – Contextualização com balanças, página 176 e 177



Situação 1

Em uma balança foram colocados blocos azuis de 1 kg cada e um bloco amarelo de massa x desconhecida, em quilograma. Veja que a balança ficou equilibrada.

No prato da esquerda há um bloco de x kg e 4 blocos de 1 kg cada. No prato da direita há 7 blocos de 1 kg cada. Podemos representar essa situação por meio da seguinte equação:

$$x + 4 = 7$$

Se retirarmos 4 blocos de cada prato, a balança continuará equilibrada.

Assim, podemos concluir que o bloco que ficou no prato da esquerda tem massa de 3 kg. A equação a seguir pode representar essa situação:

$$x = 3$$

Quando adicionamos ou subtraímos uma mesma quantidade nos dois membros de uma equação, obtemos uma equação equivalente à primeira. Esse é o **princípio aditivo** das igualdades.

Veja como o princípio aditivo das igualdades e o raciocínio empregado para resolver a equação da situação 1 podem ser expressos usando apenas a notação algébrica:

$$x + 4 = 7$$

Aplicando o princípio aditivo das igualdades, subtraímos 4 dos dois membros:

$$x + 4 - 4 = 7 - 4$$
$$x = 3$$

Note que as equações $x + 4 = 7$ e $x = 3$ são equações equivalentes.

Fonte: GAY e SILVA (2018).

Os princípios aditivo e multiplicativo poderiam aqui ser trabalhados de maneira mais eficiente se já antes em concomitância com o tópico de Igualdades esses tivessem sido abordados.

4.3.4 Equação do 1º grau com uma incógnita

No último tópico é formalizado o conceito de equações onde se apresenta a forma de uma equação propriamente dita juntamente com as formas de resolução da mesma através dos princípios aditivo e multiplicativo das igualdades. Os autores defendem a empregabilidade destes princípios como forma de evitar resoluções mecânicas, impedindo que surjam dúvidas como “passa para o outro lado da igualdade e fica com qual sinal?”.

Figura 20 – Princípio aditivo e multiplicativo, página 179

- Vamos resolver a equação $6x - 2 = 16$, considerando $U = \mathbb{Z}$.

$6x - 2 = 16$

$6x - 2 + 2 = 16 + 2 \leftarrow$ Aplicando o princípio aditivo das igualdades, adicionamos 2 aos dois membros da equação.

$6x = 18$

$\frac{1}{6} \cdot 6x = \frac{1}{6} \cdot 18 \leftarrow$ Aplicando o princípio multiplicativo das igualdades, multiplicamos por $\frac{1}{6}$ os dois membros da equação.

$x = 3$

Como 3 é raiz da equação e pertence ao conjunto universo, então, $S = \{3\}$.

Fonte: GAY e SILVA (2018).

Há neste ponto o subtópico Equações e resoluções de problemas, que aborda problemas cujas soluções são baseadas na resolução de equações, onde os alunos necessitam traduzir os problemas dados da linguagem materna para linguagem algébrica.

Figura 21 – Situação problema, página 181 e 182

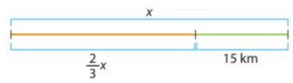
Situação 2

Ao viajar por um dos trechos da Estrada Real, um motorista fez uma parada depois de percorrer $\frac{2}{3}$ do trajeto. Antes de retornar à estrada, verificou que faltavam 15 km para chegar ao destino. Quantos quilômetros tem esse trajeto?

Elaborado com base em: <http://www.institutoestradareal.com.br/estradareal>. Acesso em: 26 jun. 2018.

Observe que os dados do problema correspondem a duas partes do trajeto:

Podemos fazer um esquema para representar essa situação graficamente. O comprimento do segmento, indicado por x, representa todo o percurso.



Analisando o esquema, percebemos que é possível representar o problema com a seguinte equação:

$$\frac{2}{3}x + 15 = x$$

Podemos resolver essa equação do seguinte modo:

$3 \cdot \left(\frac{2}{3}x + 15\right) = 3 \cdot x \leftarrow$ Multiplicamos os dois membros da equação por 3.

$3 \cdot \left(\frac{2}{3}x + 15\right) = 3 \cdot x \leftarrow$ Aplicamos a propriedade distributiva.

$2x + 45 = 3x$

$2x + 45 - 2x = 3x - 2x \leftarrow$ Subtraímos $2x$ dos dois membros da equação.

$45 = x$

Logo: $x = 45$

Portanto, esse trajeto tem 45 km.

Fonte: GAY e SILVA (2018).

5 ELABORAÇÃO DA PROPOSTA DE ATIVIDADES

As atividades elaboradas constituem-se de poucas questões de fácil entendimento e resolução. Ao total de 6 atividades, encontradas nos apêndices do trabalho, o ideal é que sejam trabalhadas cada uma em dois tempos de aula conseguintes, de 50 minutos cada. Tempo que permite a resolução da atividade e posterior discussão sobre o assunto, a qual pode ser utilizada para avaliar o nível de desenvolvimento dos alunos antes da abordagem do conteúdo, tirar dúvidas que ainda tenham, entre outros encaminhamentos pontuais.

Almeja-se, através dessas atividades, mostrar aos alunos sua capacidade de interpretar e resolver questões algébricas, ainda que simples, e com isso encorajá-los ao aprofundamento dos conceitos. As atividades propostas foram pensadas a partir das principais dificuldades e bloqueios observados dos alunos em minha atuação como professora, sendo as atividades I, IV e V adaptadas de Souza e Diniz (2008) e as demais de autoria própria. As atividades se apresentam em consonância com as habilidades a serem desenvolvidas como define a BNCC, como apresentado em sequência.

Sobre a Atividade I (Apêndice A), pretende trabalhar o conceito de equivalência. Os alunos devem ser capazes de reconhecer o significado da igualdade entre expressões, do uso de parênteses e da ordem das operações numa expressão. Também serem capazes de reconhecer a importância das operações inversas para desfazer as operações. Esta atividade se apoia na habilidade EF07MA16 da BNCC, excluindo a ideia de sequência numérica, expressando apenas igualdades.

Figura 22 – Proposta de Atividade I

APÊNDICE A – ATIVIDADE I

I) Observe e descubra diferentes maneiras de escrever o número 8:

8 = 2 x 4
8 = 5 + 3
8 = 2 x 3 + 2
8 = ___________________
8 = ___________________
8 = ___________________
8 = ___________________

II) Nas expressões seguintes, não foram postos os parênteses. Coloque-os para obter os resultados dados. Depois, efetue as expressões para conferir se estão corretos.

33 – 10 + 16 = 7
35 – 22 – 20 – 13 = 20
2 + 3 + 4 x 4 = 36
2 + 3 + 4 x 4 = 37

III) Agora, resolva o seguinte desafio, utilizando apenas os números 1, 2, 3 e 4 faça como o exemplo e escreva uma expressão para cada um dos resultados.

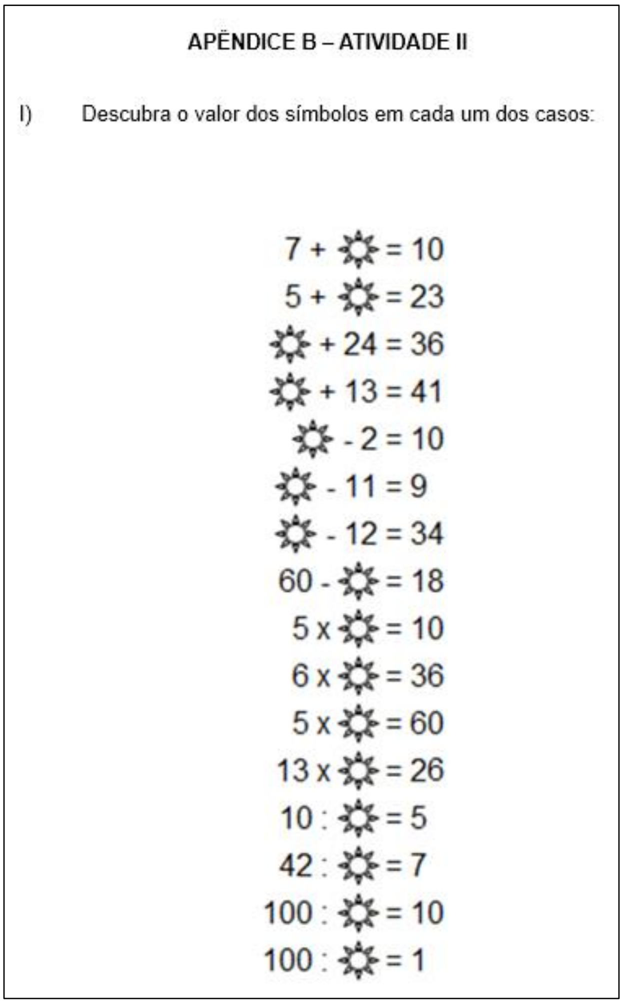
7 = (4 + 3) x (2 – 1)
14 = ___________________
25 = ___________________
36 = ___________________
5 = ___________________

Fonte: Adaptado de Souza e Diniz (2008).

O intuito principal da atividade é o reforço do desenvolvimento de uma habilidade do ano anterior, EF06MA14, que trata do conceito de igualdade. A apropriação deste conceito, da visualização e entendimento de que em verdade toda equação é uma igualdade, é fundamental para a progressão do ensino aprendizagem.

A proposta na Atividade II (Apêndice B) é fazer uma introdução à resolução e elaboração de problemas, em consonância à habilidade definida pela BNCC EF07MA18, através do uso de pictograma. Os alunos nesta atividade devem ser capazes de compreender a lógica dos procedimentos de resolução de equações com base na inversão de operações e nas propriedades das igualdades e ainda resolver as equações através do cálculo mental.

Figura 23 – Proposta de Atividade II


APÊNDICE B – ATIVIDADE II

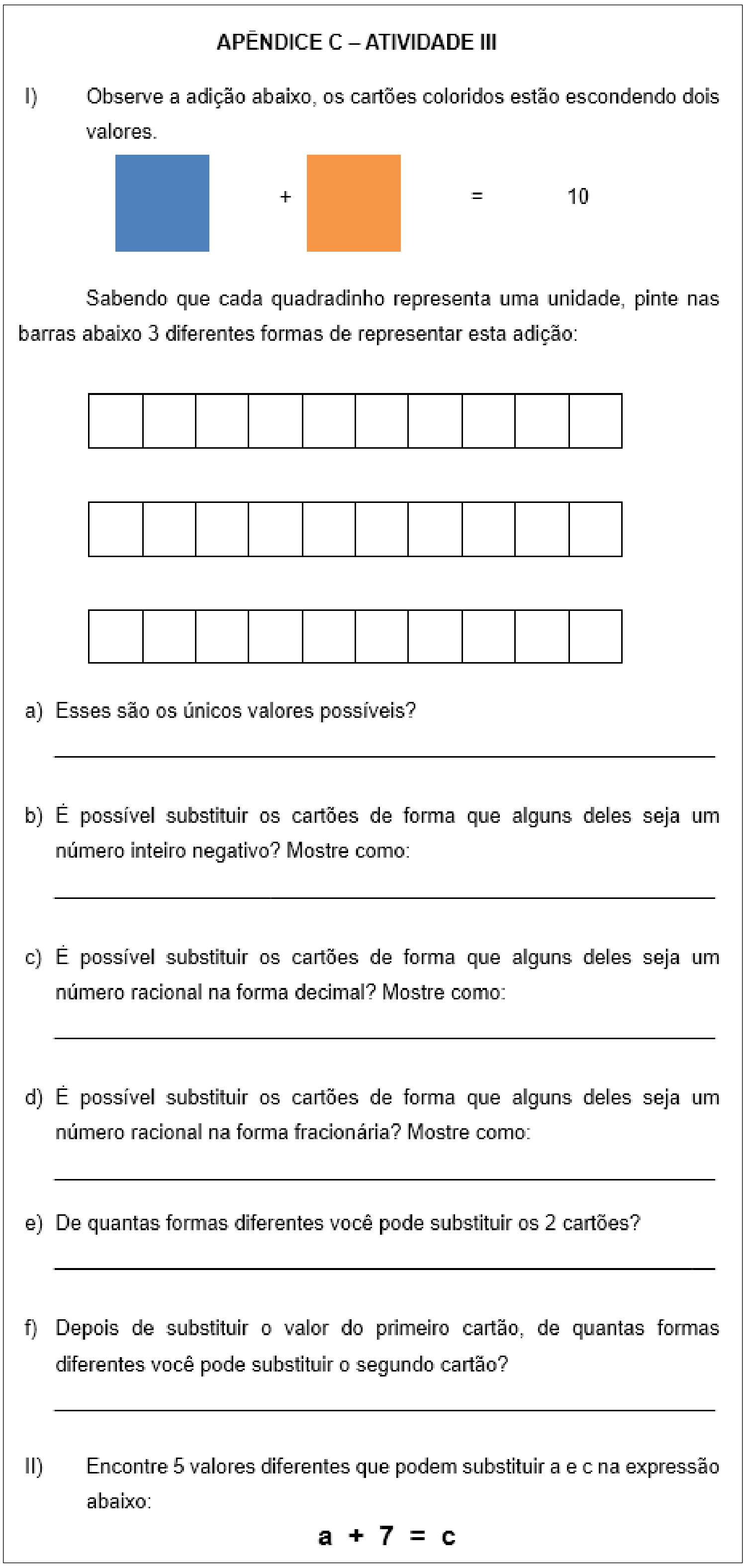
I) Descubra o valor dos símbolos em cada um dos casos:

7 + ☼ = 10
5 + ☼ = 23
☼ + 24 = 36
☼ + 13 = 41
☼ - 2 = 10
☼ - 11 = 9
☼ - 12 = 34
60 - ☼ = 18
5 x ☼ = 10
6 x ☼ = 36
5 x ☼ = 60
13 x ☼ = 26
10 : ☼ = 5
42 : ☼ = 7
100 : ☼ = 10
100 : ☼ = 1

Fonte: Adaptado de Souza e Diniz (2008).

A proposta da Atividade III (Apêndice C) apoia-se na habilidade da BNCC EF07MA13 e trata das variáveis. O objetivo é tornar os alunos capazes de diferenciar incógnita de variável em conceito, percebendo a variação da variável. Fazê-los perceber que quando se trata de incógnitas, só há uma única opção de resposta, diferentemente quando o assunto são variáveis. A progressão nesta atividade pode vir a facilitar o trabalho/entendimento posterior com inequações/desigualdades, devido ao fato de nesse contexto não existir respostas únicas.

Figura 24 – Proposta de Atividade III



APÊNDICE C – ATIVIDADE III

I) Observe a adição abaixo, os cartões coloridos estão escondendo dois valores.

Sabendo que cada quadradinho representa uma unidade, pinte nas barras abaixo 3 diferentes formas de representar esta adição:

a) Esses são os únicos valores possíveis?

b) É possível substituir os cartões de forma que alguns deles seja um número inteiro negativo? Mostre como:

c) É possível substituir os cartões de forma que alguns deles seja um número racional na forma decimal? Mostre como:

d) É possível substituir os cartões de forma que alguns deles seja um número racional na forma fracionária? Mostre como:

e) De quantas formas diferentes você pode substituir os 2 cartões?

f) Depois de substituir o valor do primeiro cartão, de quantas formas diferentes você pode substituir o segundo cartão?

II) Encontre 5 valores diferentes que podem substituir a e c na expressão abaixo:

$$a + 7 = c$$

Fonte: Elaboração própria.

Similar a atividade anterior, a Atividade IV (Apêndice D) também se apoia na habilidade da BNCC EF07MA13. No entanto, para além das variáveis, nesta atividade é dado foco a linguagem algébrica. O objetivo é desenvolver com os alunos a formalização da linguagem, utilizando termos e conceitos algébricos.

Figura 25 – Proposta de Atividade IV

APÊNDICE D – ATIVIDADE IV

I) Escreva uma expressão que represente cada uma das situações a seguir.

a) A soma de quatro e seis;

____

b) O dobro de quatro;

____

c) Sete diminuído de nove;

____

d) Nove menos dois;

____

II) Escreva uma expressão para cada pergunta.
Há 48 carros em um estacionamento. Quantos carros haverá se:

a) Chegarem mais dois carros no estacionamento?

____

b) Tivermos duas vezes mais carros no estacionamento?

____

c) Tivermos y vezes mais carros?

____

d) O número de carros for dividido por 4?

____

Fonte: Adaptado de Souza e Diniz, 2008.

A Atividade V (Apêndice E) foi proposta com objetivo principal de familiarizar os alunos com o conceito de sequências recursivas e não recursivas, tornando-os capazes de expressar generalidades a partir de sequências com formas. Pode existir a possibilidade de progressão do assunto para sequências numéricas, óbvio a depender dos alunos.

Figura 26 – Proposta de Atividade V

APÊNDICE E – ATIVIDADE V

I) Observe as figuras abaixo:

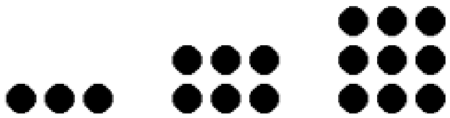


fig. 1 fig. 2 fig. 3

a) Qual a próxima figura da sequência? Desenhe.

b) Qual a quinta figura da sequência? Desenhe.

c) Observando a sequência, quantos pontos tem cada figura?

____

d) Quantos pontos têm a 6ª e a 7ª figuras?

____

e) Quanto s pontos têm uma figura qualquer?

____

Fonte: Elaboração própria.

Apoia-se nas habilidades EF07MA14 e EF07MA15 da BNCC, ainda que em princípio de forma pictórica, para desenvolver com os alunos tanto a classificação de sequências quanto a capacidade de utilização da simbologia algébrica para expressão de regularidades.

Na última proposta, Atividade VI (Apêndice F), faz-se um estudo do conceito de incógnita e equações a partir de adivinhações. É um jogo simples tanto lúdico quanto desafiador, que pode ser usado como incentivo com intuito de que os alunos desenvolvam suas próprias sentenças.

Figura 27 – Proposta de Atividade VI

APÊNDICE F – ATIVIDADE VI

I) Pensei em um número e você terá de adivinhar. Minha dica é que o triplo dele somado a 7 é igual a 22.

a) Em que número eu pensei?

b) Como você descobriu?

c) Usando a letra x, escreva uma sentença matemática que indique o número que eu pensei.

II) Do dobro de um número, diminui 13 e encontrei 87.

a) Qual número é esse?

b) Como você descobriu?

c) Da mesma forma como no exercício anterior, use a letra x para escrever uma sentença matemática que indique o número cujo dobro diminuído de 13 é 87.

Fonte: Elaboração própria.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Antes da implementação da BNCC, ainda sob a luz apenas dos PCN's, os conteúdos de álgebra eram concentrados entre o sétimo e o nono ano do ensino fundamental. Atualmente é prevista a abordagem destes conteúdos desde os anos iniciais do ensino fundamental, para somente nos anos finais haver a formalização dos conceitos.

Embora o documento tenha levantado muitas discussões e levado tempo até sua efetiva implementação, o profissional docente não foi preparado para a BNCC. O quanto o conhecimento foi minimamente construído para se iniciar em uma nova fase? Como saber onde interromper o conteúdo, mesmo os alunos procurando por mais? Para buscar resposta a estas e outras perguntas o professor deve tanto se apoiar na sua bagagem de experiências quanto buscar constantemente atualização e capacitação por meio de formação continuada.

No tocante a escola pública, em sua maioria, a BNCC se excede ao sugerir o uso de recursos didáticos variados como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica. Muitas vezes a verdade que se encontra é um número limitado desses recursos, tanto em variedade quanto em quantidade, além de muitas vezes também seu uso ser dificultado por burocracias internas das próprias escolas.

O livro didático em geral é pensado com relação aos grandes centros urbanos, o que não necessariamente caracteriza uma falha no seu desenvolvimento. O que acontece com isso é que o professor, em seu nível regional específico, acaba não sendo apoiado pelo livro didático para a contextualização dos conceitos e questões. Logo, aumenta em muito a sua carga de trabalho por ter ele próprio formular essa contextualização de acordo com a realidade da comunidade escolar onde atua. O maior desenvolvimento e publicação de pesquisas e relatos de experiência que envolvam formulação e aplicação de atividades e sequências didáticas sugere uma solução a tal problema.

O grande problema é querer impor, de maneira relativamente forçada, letras aos alunos para quem a Matemática até então sempre envolveu apenas números, naturais, inteiros e/ou racionais. De uma maneira geral, o que pode ser traduzido do livro didático analisado é que seus exemplos e explicações são muito simples frente aos exercícios que exigem dos alunos conhecimentos muito mais elaborados.

Qualquer aprofundamento que possa advir dos alunos dependerá do professor, seja por sua bagagem ou formação continuada.

Todas as atividades propostas fazem um relativo apelo à mistura do lúdico com desafio. Podem servir de base para o desenvolvimento de atividades em grupos com os alunos propondo que estes criem suas próprias atividades, se desafiando entre si e/ou ao docente, tornando o ensino aprendizagem mais divertido e fácil.

Cabe ressaltar que a sequência de atividades proposta nesta pesquisa teria sua aplicação em sala de aula neste ano de 2020, ainda no primeiro semestre. Contudo, com o advento da pandemia, não foi possível realizar esta etapa. Ainda assim permanece o intuito de sua aplicação quando as aulas presenciais forem retomadas.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, Marli Eliza D. A. de. **Etnografia da prática escolar**. Campinas: Papirus, 1995.

ANDRÉ, Regina Celi de Melo; SANTOS, Marcelo Câmara dos. Estratégias Utilizadas Por Alunos Na Conversão Da Linguagem Natural Para A Linguagem Algébrica. *In*: Encontro Nacional de Educação Matemática, 10, 2010, Salvador. **Anais** [...]. Salvador, SBEM/BA, 2010. p. 04.

BLANTON, Maria L.; KAPUT, James J. Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. **Journal for Research in Mathematics Education**, Reston, v. 36, n 5, p. 412-446, 2005. Disponível em: https://mathed.byu.edu/kleatham/Classes/Fall2010/MthEd590Library.enlp/MthEd590Library.Data/PDF/BlantonKaput2005CharacterizingAClassroomPracticeThatPromotesAlgebraicReasoning-1974150144/BlantonKaput2005CharacterizingAClassroomPracticeThatPromotesAlgebraicReasoning.pdf. Acesso em 17 set. 2020.

BOOTH, Lesley R. Dificuldades das crianças que iniciam em álgebra. In: COXFORD, Arthur F.; SHULTE, Albert P (orgs.). **As ideias da álgebra**. Trad. Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1995. P. 23-37.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEF, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD 2020 - Obras Didáticas e Literárias Anos Finais do Ensino Fundamental**. Brasília, DF, fev. 2018.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **PISA 2012: Resultados brasileiros**. Brasília: INEP/MEC, 2013.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CÂMARA, Marcelo. Desenvolvimento do Pensamento Algébrico: o que estamos fazendo em nossas salas de aulas?. *In*: Encontro Nacional de Educação Matemática, 10, 2010, Salvador. **Anais** [...]. Salvador, SBEM/BA, 2010. Mesa redonda.

CÂMARA, Marcelo; CRIRES, Izabella Oliveira. Estratégias utilizadas por alunos de 6º ano na resolução de problemas de estrutura algébrica. *In*: Encontro Nacional de Educação Matemática, 10, 2010, Salvador. **Anais** [...]. Salvador, SBEM/BA, 2010. p. 04.

COSTA, Wagner Rodrigues. **Investigando a Conversão da Escrita Natural para Registros em Escrita Algébrica em Problemas Envolvendo Equações de Primeiro Grau.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2010.

DEL-MASSO, Maria Candida Soares; COTTA, Maria Amélia de Castro; SANTOS, Marisa Aparecida Pereira. **Ética em pesquisa científica**: conceitos e finalidades. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 2016. Disponível em: https://acervodigital.unesp.br/handle/unesp/155306. Acesso em: 11 jul. 2017 Acesso em nov. 2019.

FERREIRA, Miriam Criez Nóbrega F.; BARBOZA, Lilian C. de Souza. Pensamento Algébrico nos Anos Iniciais: Uma abordagem baseada nas operações e suas propriedades. *In*: Encontro Paulista de Educação Matemática: Conexões entre a prática docente e a pesquisa em Educação Matemática, 13, 2017, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo, SBEM/SP, 2017. p. 1621-1627.

GAY, Mara Regina Garcia; SILVA, William Raphael. **Araribá Mais: Matemática**: Manual do Professor. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2018.

IVENICK, A.; CANEN, A.. **Metodologia da pesquisa: rompendo fronteiras curriculares**. 1.ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2016.

LUVISON, Cidinéia da Costa; MOREIRA, Kátia Gabriela. As Potencialidades do Ensino da Álgebra nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. *In*: Encontro Paulista de Educação Matemática: Conexões entre a prática docente e a pesquisa em Educação Matemática, 13, 2017, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo, SBEM/SP, 2017. p. 378-385.

PONTE, João Pedro da; BRANCO, Neusa; MATOS, Ana. **Álgebra no Ensino Básico**. Portugal: Direção Geral de Inspeção e Desenvolvimento Curricular (DGIDC), 2009.

ROCHA, Márcia Raquel. **O Ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental numa perspectiva interdisciplinar**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012.

SOUZA, Eliane Reame de; DINIZ, Maria Ignez de S. V. **Álgebra: das variáveis às equações**. 1 ed. São Paulo: CAEM/IME-USP, 2008.

TOKARNIA, Mariana. Um em cada 4 brasileiros não tem acesso à internet, mostra pesquisa. **Agência Brasil**, Brasília/DF, abril 2020. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2020-04/um-em-cada-quatro-brasileiros-nao-tem-acesso-internet#:~:text=A%20Pesquisa%20Nacional%20por%20Amostra,n%C3%A3o%20tem%20acesso%20%C3%A0%20internet. Acesso em: 17 jul. 2020.

APÊNDICE A – ATIVIDADE I

I) Observe e descubra diferentes maneiras de escrever o número 8:

8 = 2 x 4

8 = 5 + 3

8 = 2 x 3 + 2

8 = ____________________

8 = ____________________

8 = ____________________

8 = ____________________

II) Nas expressões seguintes, não foram postos os parênteses. Coloque-os para obter os resultados dados. Depois, efetue as expressões para conferir se estão corretos.

33 – 10 + 16 = 7

35 – 22 – 20 – 13 = 20

2 + 3 + 4 x 4 = 36

2 + 3 + 4 x 4 = 37

III) Agora, resolva o seguinte desafio, utilizando apenas os números 1, 2, 3 e 4 faça como o exemplo e escreva uma expressão para cada um dos resultados.

7 = (4 + 3) x (2 – 1)

14 = ____________________

25 = ____________________

36 = ____________________

5 = ____________________

APÊNDICE B – ATIVIDADE II

I) Descubra o valor dos símbolos em cada um dos casos:

7 + ☼ = 10
5 + ☼ = 23
☼ + 24 = 36
☼ + 13 = 41
☼ - 2 = 10
☼ - 11 = 9
☼ - 12 = 34
60 - ☼ = 18
5 x ☼ = 10
6 x ☼ = 36
5 x ☼ = 60
13 x ☼ = 26
10 : ☼ = 5
42 : ☼ = 7
100 : ☼ = 10
100 : ☼ = 1

APÊNDICE C – ATIVIDADE III

I) Observe a adição abaixo, os cartões coloridos estão escondendo dois valores.

 +  = 10

Sabendo que cada quadradinho representa uma unidade, pinte nas barras abaixo 3 diferentes formas de representar esta adição:

a) Esses são os únicos valores possíveis?

____

b) É possível substituir os cartões de forma que alguns deles seja um número inteiro negativo? Mostre como:

____

c) É possível substituir os cartões de forma que alguns deles seja um número racional na forma decimal? Mostre como:

____

d) É possível substituir os cartões de forma que alguns deles seja um número racional na forma fracionária? Mostre como:

____

e) De quantas formas diferentes você pode substituir os 2 cartões?

____

f) Depois de substituir o valor do primeiro cartão, de quantas formas diferentes você pode substituir o segundo cartão?

____

II) Encontre 5 valores diferentes que podem substituir a e c na expressão abaixo:

$$\mathbf{a + 7 = c}$$

APÊNDICE D – ATIVIDADE IV

I) Escreva uma expressão que represente cada uma das situações a seguir.

a) A soma de quatro e seis;

____

b) O dobro de quatro;

____

c) Sete diminuído de nove;

____

d) Nove menos dois;

____

II) Escreva uma expressão para cada pergunta.

Há 48 carros em um estacionamento. Quantos carros haverá se:

a) Chegarem mais dois carros no estacionamento?

____

b) Tivermos duas vezes mais carros no estacionamento?

____

c) Tivermos y vezes mais carros?

____

d) O número de carros for dividido por 4?

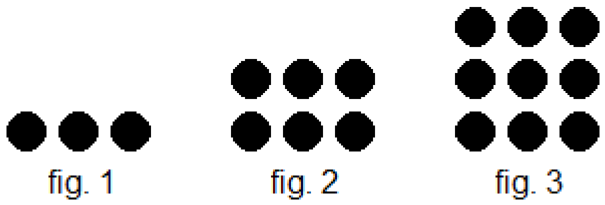
____

e) O número de carros for dividido por n?

____

APÊNDICE E – ATIVIDADE V

I) Observe as figuras abaixo:



a) Qual a próxima figura da sequência? Desenhe.

b) Qual a quinta figura da sequência? Desenhe.

c) Observando a sequência, quantos pontos tem cada figura?

____

d) Quantos pontos têm a 6ª e a 7ª figuras?

____

e) Quanto s pontos têm uma figura qualquer?

____

APÊNDICE F – ATIVIDADE VI

I) Pensei em um número e você terá de adivinhar. Minha dica é que o triplo dele somado a 7 é igual a 22.

a) Em que número eu pensei?

____

b) Como você descobriu?

____

c) Usando a letra x, escreva uma sentença matemática que indique o número que eu pensei.

____

II) Do dobro de um número, diminui 13 e encontrei 87.

a) Qual número é esse?

____

b) Como você descobriu?

____

c) Da mesma forma como no exercício anterior, use a letra x para escrever uma sentença matemática que indique o número cujo dobro diminuído de 13 é 87.

____