

## ANÁLISE DE ATIVIDADES ENVOLVENDO ESTIMATIVA EM LIVROS DIDÁTICOS DOS ANOS INICIAIS

### *ANALYSIS OF ACTIVITIES INVOLVING ESTIMATION IN TEXTBOOKS FROM THE ELEMENTARY SCHOOL*

**João Alberto da Silva**

Doutor em Educação

Universidade Federal do Rio Grande - FURG – Rio Grande do Sul – Brasil

[joasilva@furg.br](mailto:joasilva@furg.br)

<https://orcid.org/0000-0002-5259-7748>

**Gabriela Braz**

Doutoranda em Educação em Ciências

Universidade Federal do Rio Grande - FURG – Rio Grande do Sul – Brasil

[psi.me.gabrielabraz@gmail.com](mailto:psi.me.gabrielabraz@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-9669-0346>

**Isabella Ferreira Cardoso**

Mestranda em Educação em Ciências

Universidade Federal do Rio Grande - FURG – Rio Grande do Sul – Brasil

[isabfcardoso@gmail.com](mailto:isabfcardoso@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-6088-2418>

#### **Resumo**

Neste artigo faz-se a análise de atividades que envolvem a ideia de estimativa em uma coleção de livros didáticos de Matemática do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental. O delineamento da pesquisa documental e a técnica da Análise de Conteúdo permitiram identificar 81 atividades que anunciavam a capacidade de estimar. Após a exploração do material, identificou-se que apenas 36 atividades desenvolviam características vinculadas à habilidade de estimar. As atividades excluídas traziam exercícios de imaginação, arredondamentos, cálculo mental exato e outros, sob o título ou a demanda de estimar, ainda que as características das situações não envolvessem processos cognitivos próprios. Considerando-se o *corpus* de análise, construíram-se três categorias: (a) atividades incipientes, para aquelas que demonstravam traços iniciais de estimativa; (b) atividades potenciais, para aquelas que podem desenvolver a estimativa dependendo da condução ou do processo de resolução da criança; e (c) atividades funcionais, as quais mostram situações qualificadas. Os dados indicam que os livros didáticos analisados necessitam de maior clareza para o que consideram estimar, bem como de incremento de qualidade nas propostas. Recomenda-se que o professor atente para outros materiais didáticos e situações complementares para o desenvolvimento da habilidade de estimar.

**Palavras-Chave:** Estimativa. Livro Didático. Senso Numérico. Processos Cognitivos.

#### **Abstract**

This article analyzes activities that involve the idea of estimation in a collection of Mathematics textbooks of elementary school. The design of the documentary research and the technique of Content Analysis allowed the identification of 81 activities that announced the ability to estimate. After exploring the material, it was identified that only 36 activities developed characteristics connected to the ability to

estimate. The excluded activities included imagination exercises, rounding, exact mental calculation and others, under the title or the demand to estimate even though the characteristics of the situations did not involve their own cognitive processes. Considering the corpus of analysis, three categories were constructed: (a) incipient activities, for those that showed initial traces of estimation; (b) potential activities, for those who can develop the estimate depending on the child's conduct or resolution process and (c) functional activities, which show qualified situations. The data indicate that the textbooks analyzed need greater clarity for what they consider to be estimated and an increase in quality in the proposals. It is recommended that the teacher pay attention to other didactic materials and complementary situations for the development of the ability to estimate.

**Keywords:** Estimation. Textbook. Numerical Sense. Cognitive Processes.

## Introdução

O livro didático é uma das ferramentas didático-pedagógicas que podem ser utilizadas no cotidiano escolar. O emprego deste material em sala de aula é uma prática usual que auxilia e orienta as atividades de ensino do professor (SANTOS; MARTINS, 2011). Dentre as tarefas propostas nos livros didáticos, existem aquelas que dizem respeito ao desenvolvimento da estimativa, que é uma habilidade cognitiva essencial ao raciocínio lógico e abstrato (SPINILLO, 1995; PIAGET; INHELDER, 1951). A construção da capacidade de estimar proporciona o desenvolvimento do senso numérico, de noções de Grandezas e suas medidas e de habilidades que envolvem Probabilidade e Estatística (CORSO; DORNELES, 2010; PIAGET; INHELDER, 1951).

Dessa maneira, essa pesquisa teve por objetivo analisar as atividades que apresentam estimativas em livros didáticos de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir de uma pesquisa documental, a fim de compreender como podem subsidiar o desenvolvimento cognitivo matemático da criança. Para tal, a rede pública de escolas municipais de uma cidade do interior gaúcho disponibilizou uma coleção de livros didáticos de 1º a 5º ano do Ensino Fundamental, que foi aprovada no Programa Nacional do Material e do Livro Didático – PNLD (FNDE, 2017) e é largamente utilizada em todo o território nacional.

A pesquisa documental consistiu em uma leitura minuciosa dos cinco volumes desta coleção de livros didáticos, a fim de procurar textos e atividades que anunciavam trabalhar com estimativa. A análise de dados empregou a técnica da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016), o que permitiu identificar, classificar, categorizar e analisar as atividades que se propuseram ao desenvolvimento da noção de estimativa.

Esse processo resultou em três categorias, as quais representam o desenvolvimento da Estimativa por meio das atividades encontradas e possibilitam o entendimento do tipo de

atividade que está sendo proposto. As categorias são definidas como: (1) Atividades incipientes, quando a atividade apresenta questão evasiva que pode resultar em respostas subjetivas não atreladas ao exercício de estimar. (2) Atividades potenciais, quando a atividade sugere o uso da estimativa, porém demanda de algum recurso de verificação ou cálculo para validação das respostas; e (3) Funcional, quando a atividade apresenta em seu desenvolvimento a potencialidade de desenvolver a estimativa baseada em possibilidades reais. A análise das atividades através das categorias evidencia em seus resultados algumas lacunas, o que explicita a importância de não se manter um planejamento fundamentado unicamente na utilização de atividades do livro didático.

### **Discussão Teórica**

Para este estudo, nos sustentamos em três referentes teóricos principais, que são os conceitos acerca do desenvolvimento cognitivo (PIAGET, 1983), do senso numérico (CORSO; DORNELES, 2010) e do pensamento probabilístico (PIAGET; INHELDER, 1951; GAL, 2002; SAMÁ; SILVA, 2013).

A perspectiva que utilizamos para falar do desenvolvimento cognitivo é aquela defendida por Piaget (1975, 1983) e demais estudiosos da Escola de Genebra, os quais abordam o conhecimento a partir de uma perspectiva construtivista. O construtivismo é a ideia de que o conhecimento, a rigor, não é dado em estruturas orgânicas pré-formadas – inatismo – nem determinado exclusivamente pelo ambiente – empirismo (BECKER, 2012). Na abordagem construtivista, o conhecimento constrói-se através de múltiplas interações que envolvem a capacidade de agir no meio e transformá-lo. Assim, o desenvolvimento cognitivo, nesta perspectiva, refere-se à construção dos conhecimentos a partir das operações do pensamento, opondo-se às ideias da memorização e do controle dos comportamentos como formas de aprender.

Quando se pensa o desenvolvimento cognitivo a partir da perspectiva do construtivismo, o pensamento tem centralidade na descrição dos processos mentais. Esses processos são considerados, sobretudo, em sua base lógico-matemática e nas suas relações de implicação, causalidade e inferência. Nesse sentido, a estimativa é uma capacidade que parece pouco favorecida pela memória e pela fixação de informações. Estimar envolve o uso da lógica e de suas operações, o que se fundamenta em operações cognitivas do pensamento. Assim, entende-se que um referencial construtivista favorece a compreensão das atividades que envolvem estimativas.

Nos processos cognitivos que envolvem o pensamento, a lógica é a linguagem própria das operações. Assim, estimar desenvolve-se, inicialmente, a partir do que se tem chamado de senso numérico. O senso numérico pode ser definido como um esquema para avaliar quantidades, sejam extensivas ou intensivas, de maneira aproximada (CORSO; DORNELES, 2010). Assim, a criança constrói o senso numérico nas interações com as situações e os problemas cotidianos, com adultos em interações sociais ou com outras crianças em momentos de jogos ou brincadeiras. Corso e Dorneles (2010) desenvolvem ainda mais a noção de senso numérico, afirmando que se trata de uma interação da criança com os números e seu meio social, proporcionando capacidades interpretativas de lidar com situações do cotidiano envolvendo cálculo mental e estimativas. Segundo as autoras, o desenvolvimento das crianças quanto às habilidades de estimar quantidades, reconhecer erros, fazer julgamentos, estimar medidas, fazer comparações e compreender os números e seus significados, são os resultados de um senso numérico bem construído.

Para Ramos, Goodwin e Laudares (2015), a interação entre sujeito e objeto, assim como propõe a Epistemologia Genética (PIAGET, 1983), é o principal fator de aprendizagem, visto que esta não é inata, nem externa à criança, mas sim subordinada ao seu desenvolvimento humano. Logo, o senso numérico desenvolve-se na criança pela interação, o qual progressivamente permitirá a capacidade de estimar, refletir, intuir e possibilitar a resolução de problemas, desde os básicos até os mais complexos (RAMOS, GOODWIN; LAUDARES, 2015).

Quanto à Probabilidade, estimar, no sentido de avaliar, julgar e estabelecer um juízo numérico aproximado, é uma habilidade cognitiva essencial para iniciar o desenvolvimento de conceitos probabilísticos importantes (SPINILLO, 1995). Segundo Piaget e Inhelder (1951), estimar relaciona-se com os processos de pensamento que envolvem a ideia de probabilidade, pois trata-se de uma capacidade dedutiva e lógica fundamental para a construção do juízo de casos possíveis e impossíveis. As operações cognitivas que envolvem dedução e lógica permitem compreender o processo de aproximação, de medidas, de aleatoriedade, de variação, entre outros, e dá suporte para compreender o comportamento de dados de modo aleatório, possibilitando distinguir entre o acaso de situações que envolvem operações lógicas (PIAGET; INHELDER, 1951).

No campo da Probabilidade é importante a compreensão do que se chama de comportamento aleatório dos dados. Piaget e Inhelder (1951) dizem que, para compreender situações probabilísticas sobre o acaso, é preciso assimilar que existe aleatoriedade em uma

determinação relativa, ou seja, demanda combinar ideias acerca dos dados, mas também ter a noção da incerteza e assim analisar possibilidades, debruçando-se na variabilidade dos dados. Em outras palavras, o desenvolvimento da Estimativa, dentro de uma possibilidade real, respalda-se na análise de dados agrupados, por combinatória ou composição aditiva. Essa possibilidade analítica permite segmentar dados, os quais atingem probabilidades específicas com algum tipo de significado. A partir desse trabalho intelectual é possível, então, a construção de uma escala provável de aproximação com as situações reais.

Ainda sobre as relações entre estimativa e Probabilidade pode-se dizer que

As probabilidades calculadas com base em frequências relativas são estimativas da verdadeira probabilidade. À medida que o número total de observações aumenta, as estimativas tendem a se aproximar do valor exato. Essa probabilidade é estabelecida pela lei dos grandes números. [que é] À medida que um experimento é repetido várias vezes, a probabilidade dada pela frequência relativa de um evento tende a se aproximar da probabilidade clássica (SAMÁ; SILVA, 2013, p. 121 e 191).

Diante disso, compreende-se que realizar uma investigação acerca da estimativa em um instrumento como o livro didático aproxima o mapeamento da Unidade Temática da Probabilidade e Estatística. Tem-se a expectativa de que as atividades escolares, dispostas em livros didáticos, acerca da estimativa, estão voltadas para a capacidade de inferência e interpretação de dados e análise de eventos ao acaso ou aleatórios, que auxiliam na tomada de decisões e na resolução de problemas.

## **Método**

Este estudo trata de uma investigação qualitativa de cunho exploratório (MINAYO, 2001), seguindo o delineamento da pesquisa documental (GIL, 2008) e que sistematizou os dados coletados a partir da técnica de Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016), com o intuito de compreender como essas atividades podem vir a subsidiar o desenvolvimento cognitivo matemático da criança.

A investigação exploratória realizada nos livros didáticos se caracteriza como pesquisa documental, uma vez que atribui ao livro didático o *status* de documento e se propõe a analisar conteúdos verbais e não verbais (CELLARD, 2008). Este delineamento se justifica, posto que as coletas realizadas nos livros didáticos vão ao encontro da definição de documento entendida como toda forma de registro, com o objetivo de comprovar algum fato ou acontecimento (FIGUEIREDO, 2007). Os livros didáticos empregados nesta pesquisa foram disponibilizados

pela rede pública municipal de educação de uma cidade do interior do Rio Grande do Sul e fazem parte de uma coleção pertencente ao Programa Nacional do Livro e do Material Didático – PNLD. Foram utilizados os livros da coleção “Ápis Matemática” do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, da edição de 2019, analisados a partir do Manual do Professor em versão digital. A coleção Ápis foi a escolhida pela conveniência de disponibilidade, por ser adotada como livro didático de Matemática no município onde residem os pesquisadores e ser largamente empregada em todo o território nacional.

Seguindo as orientações de Bardin (2016), a análise dos dados foi dividida em três momentos: uma pré-análise, com vistas à preparação do material; a exploração, que envolve um aprofundamento no contato com os dados; e o tratamento dos dados, que resultou na emergência de três categorias.

Na pré-análise, com a intenção de constituir o *corpus* de dados, foram selecionadas as atividades que apresentavam em seu enunciado a especificidade de ser realizada para o desenvolvimento da estimativa e de ideias de aproximação. Optou-se, inicialmente, por uma abordagem ampla, a fim de que não se perdessem na produção do *corpus* de análise as atividades que tivessem sob outras denominações ou interpretações dos autores do livro didático. Após, na exploração do material, essas atividades foram examinadas a fim de evidenciar aquilo que demandavam e de como se apresentavam aos estudantes.

Os livros apresentavam atividades que demandam o exercício de estimar dentro das cinco unidades temáticas previstas na BNCC (BRASIL, 2018) – Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística –, que foram sendo refinadas e categorizadas de acordo com o objetivo da pesquisa. No primeiro movimento de investigação foi utilizada a ferramenta de busca do leitor de textos e foram utilizados como descritores as palavras “Estimativa; Estimar; Grandezas e Medidas; Arredondamento; Cálculo Mental e Aproximação”.

A classificação e tabulação dessas informações foi realizada em duas etapas. Na primeira etapa considerou-se o mapeamento inicial, baseado na leitura flutuante dos dados, chegando a um total de 65 páginas, em que 81 atividades apresentavam exercícios de estimar e/ou aproximações e arredondamento. Devido à falta de orientação de como essas atividades relacionam-se diretamente com a estimativa, realizamos um refinamento na busca e, então, chegou-se a 33 páginas, nas quais era explícito o enunciado de “Estimativa”, e dessa forma, mais direcionado ao trabalho com essa área de estudo, nas quais nos detivemos na seleção de análise. Com isso, na segunda etapa, após a leitura e compreensão das atividades, foram

delimitadas as que tinham, de fato, a intencionalidade de desenvolver a Estimativa, seja em seu enunciado ou em sua estrutura, resultando em 36 atividades nos cinco livros analisados.

No segundo momento da Análise de Conteúdo – a exploração do material – essas 36 atividades foram analisadas de modo pormenorizado, a fim de evidenciar demandas, contexto, operações cognitivas e os modos de resolução. Após, no tratamento do resultado, realizou-se o movimento de emergência das categorias e foram definidas de acordo com a compreensão acerca de sua aplicação e desenvolvimento da estimativa. As categorias emergentes são chamadas de incipiente, potencial e funcional, tendo como principal critério de classificação a possibilidade de trabalhar-se a habilidade de estimar.

### **Análises e discussão dos dados produzidos**

Inicialmente, optou-se por apresentar as análises, a fim de elucidar o processo de construção das categorias, bem como de certos dados quantitativos que ajudam a compreender certas incongruências no ensino das habilidades que envolvem estimativa. Em uma primeira etapa de análise surgiram 65 páginas, com 81 atividades, que apontavam relação com desenvolvimento da estimativa. Após a exploração do material, na segunda etapa, passaram a compor o material apenas 33 páginas e um total de 36 atividades.

Observe-se que as 81 atividades inicialmente selecionadas possuíam alguma referência ao desenvolvimento da estimativa, entretanto, durante o processo de leitura flutuante e exploração do material percebeu-se que, de fato, nem todas as atividades desenvolviam a capacidade de estimar, ainda que anunciassem. Foi possível notar certa confusão conceitual do livro sobre esse tipo de atividade. Por exemplo, havia situações em que eram dadas duas quantidades exatas e uma operação aritmética e demandava-se que as crianças estimassem o resultado. Ali, na verdade, não se realiza uma estimativa, mas o cálculo exato. Em outra situação, por exemplo, dizia-se que a operação a ser realizada era  $23 + 35$  e solicitava-se que, por cálculo mental, fosse estimado o resultado. Ora, ainda que as crianças possam realmente realizar esta atividade pelo cálculo mental, isso não significa que estimam o resultado, no sentido de avaliar os dados e inferir possibilidades, mas que realizam uma operação aritmética mentalmente. Notou-se, assim, que muitas vezes o cálculo mental vem associado de modo equivocado à ideia de estimar. Estas atividades e outras que apresentavam a mesma incongruência foram descartadas, reduzindo o *corpus* de análise de 81 para 36 atividades, o que traz uma primeira análise significativa: nem sempre a habilidade de estimar no livro didático é desenvolvida, conforme o referencial teórico adotado nesta pesquisa, de modo adequado.

As 36 atividades constituintes do *corpus* de análise deram origem a três categorias emergentes, que chamamos de: (a) atividades incipientes com 3 itens; (b) atividades retificáveis, com 15 itens; e, por último, a categoria (c) atividades funcionais, com 18 itens. É interessante deter-se um pouco mais para analisar as atividades excluídas entre a primeira e a segunda etapa de seleção para o *corpus* de análise. A tabela a seguir pode ajudar a entender um pouco mais do processo.

Tabela 1 – Comparação entre 1ª e 2ª etapas da produção de dados

Etapa	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano		5º ano	
	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª
Páginas	11	5	13	8	18	9	12	7	14	4
Atividades	17	5	16	8	18	10	16	9	14	4
Redução da 1ª para 2ª	70,5%		50%		45,6%		43,75%		71,4%	

Fonte: Os autores (2021).

Esta tabela evidencia o elevado número de descartes entre a primeira e a segunda etapa da produção de dados, isto é, entre as atividades que se anunciavam como propensas a desenvolver habilidades de estimativa e as que realmente propunham atividades nesse escopo. Realizou-se o esforço de uma pequena tentativa de classificação das atividades descartadas e observou-se que os problemas mais comuns que levaram à exclusão das atividades são: respostas exatas, arredondamento, cálculo mental e respostas pessoais entendidas equivocadamente como estimativas.

Observe a imagem a seguir:




Figura 1 – Atividade estimativa para o 2º ano do Ensino Fundamental

**7 ESTIMATIVA**  
 IMAGINE QUE VOCÊ VAI SEGUIR ESTAS INSTRUÇÕES.

- COLOCAR UM DADO SOBRE O ESPAÇO AO LADO.
- CONTORNAR A FACE APOIADA NO PAPEL E PINTAR O INTERIOR DA FIGURA OBTIDA.

A) QUAL REGIÃO PLANA VOCÊ OBTERIA? Região quadrada.

B) USE ESSE ESPAÇO E SIGA AS INSTRUÇÕES. DEPOIS, CONFIRA SUA ESTIMATIVA.



Fonte: Coleção Ápis, Livro 2º ano, p. 72

Note que o título da atividade é Estimativa e a demanda é de que se imagine a situação. Pede-se para colocar um dado sobre o espaço ao lado. Comumente, um dado é um sólido em forma de cubo, ainda que haja dados dos mais diferentes formatos, tais como octaedros ou decaedros. Como o convite é a um exercício de imaginação, há ainda mais espaço para considerar-se esses diferentes formatos. Em um movimento de boa vontade imagine-se um cubo, mas de qual tamanho? O dado pode ser maior do que a figura do livro? A pergunta do item A nos faz presumir que não. Todavia, ainda que este exercício de imaginação possa ser interessante, as operações cognitivas de estimar mostram-se muito distantes. Permite-se supor que aqui há certa confusão entre a produção de uma imagem mental ou exercício de imaginação com o ato de estimar.

No mesmo sentido, a figura a seguir envolve sólidos e a capacidade de estimar. Veja que ali a estimativa, na verdade, pouco refere-se a características geométricas dos elementos, já que todos são aparentes. A demanda é pela quantidade de tijolos na imagem. Note que é possível descobrir este número contando as faces aparentes dos tijolos, sem um exercício maior de inferência. A pergunta C, que poderia ter aparente proximidade com o ato de estimar, possui um gabarito de resposta esperada em 8, evidenciando a ausência de um verdadeiro ato de estimar. Evidente que a atividade requer alguma imaginação, entretanto, a capacidade de estimar e seus processos cognitivos não se materializam com a centralidade que este título da atividade pode apontar.


Figura 2 – Atividade estimativa para o 2º ano do Ensino Fundamental

**1 ESTIMATIVA**  
 VEJA A FOTO DESTE BLOCO CONSTRUÍDO COM TIJOLOS IGUAIS.

A) CADA TIJOLO TEM A FORMA DE QUAL SÓLIDO GEOMÉTRICO?  
 Paralelepípedo. \_\_\_\_\_

B) E O BLOCO TODO? Paralelepípedo. \_\_\_\_\_

C) QUANTOS TIJOLOS VOCÊ ACHA QUE FORMAM ESSE BLOCO?  
 Resposta esperada: 8 tijolos.



BLOCO CONSTRUÍDO COM TIJOLOS.

Fonte: Coleção Ápis, Livro 2º ano p. 53

Não obstante, para além de atividades que envolvem imaginação e são descritas como referentes à estimativa, há também atividades de cálculo exato, cuja operação realizada pelo estudante é simplesmente chamada de estimativa. A figura a seguir exibe um desses casos.


Figura 3 – Atividade estimativa para o 2º ano do Ensino Fundamental

**3 ESTIMATIVA** Respostas pessoais.

A) ANA TEM 6 FLORES E 2 VASOS.  
 ELA VAI COLOCAR A MESMA QUANTIDADE DE FLORES EM CADA VASO. QUANTAS FLORES VOCÊ ACHA QUE FICARÃO EM CADA VASO? \_\_\_\_\_ FLORES.

B) DESENHE AS FLORES, CONTE, CONFIRA SUA ESTIMATIVA E REGISTRE.

ACERTEI.  ERREI.



VASOS.

Fonte: Coleção Ápis, Livro 1º ano p. 46

O título é Estimativa e o item b pede a conferência da estimativa realizada. Como é possível observar, a atividade não favorece o estudante a estimar quantidades, mas sim a contar, dividir e constatar com uma resposta exata e não estimada. Conforme aponta Spinillo (1995), para que haja desenvolvimento da estimativa deve-se respeitar uma progressão que se inicia pela investigação das noções iniciais que a criança tem sobre situações que envolvem probabilidade, proporção e estimativa. Todavia a atividade apresentada, assim como outras descartadas, não apresenta potencialidade em envolver habilidades que induzem a dedução, a variação ou a incerteza, que são características da estimativa.

Considerando-se exclusivamente as atividades que desenvolvem estimativa, a tabela a

seguir evidencia como elas são distribuídas nas categorias ao longo dos anos.

Tabela 2 – Distribuição das atividades por categoria ao longo dos anos escolares

	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	Total
Incipiente	1	0	1	1	0	3
Potencial	2	7	3	3	0	15
Funcional	2	1	6	5	4	18
Total	5	8	10	9	4	36

Fonte: dos autores (2021)

Note-se que não é possível inferir um padrão de distribuição das atividades ao longo dos anos, o que mostra um caráter difuso quanto à qualidade das atividades ofertadas aos estudantes nos livros didáticos analisados.

No que tange à análise categorial, as três categorias foram concebidas sob a lógica de níveis de compreensão da Estimativa. Desta forma, a seguir trataremos de expor nossa compreensão a respeito da delimitação dessas categorias, associando a exemplos das atividades selecionadas e em como/se elas podem auxiliar a habilidade atinente ao desenvolvimento cognitivo matemático da criança.

### **Atividades incipientes**

A categoria de atividades incipientes foi delimitada a partir do conjunto de situações que se mostram frágeis no desenvolvimento da estimativa por apresentarem questões evasivas que podem vir a resultar em respostas pessoais subjetivas ou pouco conectadas com características dos processos cognitivos que envolvem essa capacidade. Percebeu-se que muitas dessas atividades estimulam componentes matemáticos de soma, contagem, divisão que demandam respostas exatas e não estimadas.

A respeito do desenvolvimento da estimativa, Spinillo (1995) afirma que se deve respeitar uma progressão que se inicia pela investigação das noções iniciais que a criança tem sobre situações que envolvem probabilidade, proporção e estimativa. Todavia, as atividades presentes nessa categoria pouco apresentam potencialidade em envolver habilidades que induzem à dedução, à variação ou à incerteza, mas sim à exatidão dos fatos que nelas estão descritos.

A figura, a seguir, exibe uma das atividades cujo título faz clara alusão à ideia de estimativa. Entretanto, ao observar com mais atenção, é possível perceber que a instrução é a respeito da digitação de valores exatos na calculadora. Por tratar-se do 1º ano, entende-se que a atividade tem o interesse de envolver o sistema de numeração decimal e, provavelmente, sua forma posicional de composição. Entretanto, demanda-se esta composição enquanto estimativa do estudante. É possível, ainda que não exclusivo, que a criança estime um valor. Entretanto parece que a situação procura tornar equivalente um valor a ser imaginado com a habilidade de estimar, o que é absolutamente equivocado na medida em que esta atividade não se relaciona com o senso numérico (CORSO; DORNELES, 2010).

Figura 4 – Atividade estimativa para o 2º ano do Ensino Fundamental

**1 ESTIMATIVA E CALCULADORA**  
 ESCREVA O QUE VOCÊ ACHA QUE VAI APARECER NO VISOR DA CALCULADORA.  
 DEPOIS, USE UMA CALCULADORA PARA CONFERIR SUA ESTIMATIVA.

A) TECLANDO **2** E EM SEGUIDA **1** → **21**

B) TECLANDO **1** E EM SEGUIDA **2** → **12**

C) TECLANDO **2**, DEPOIS **+**, DEPOIS **1** E DEPOIS **=** → **3**

D) TECLANDO NESTA ORDEM:  
**1 0 + 1 0 + 8 =** → **28**

E) TECLANDO NESTA ORDEM:  
**2 8 - 2 0 =** → **8**

Fonte: Coleção Ápis, Livro 1º ano p. 199

Na figura a seguir, o título refere-se a uma estimativa com medidas de comprimento. Entretanto, a demanda é pela estimativa do total de três comprimentos dados. Observe que o gabarito do livro indica um cálculo exato dessas três medidas com arredondamento. Nota-se que esta aproximação entre a estimativa e o arredondamento é bastante incipiente, porque as operações cognitivas ali envolvidas pouco se relacionam com a capacidade de estimar. Ora,

parte da capacidade de estimar envolve a variação e a possibilidade virtual de diferentes acontecimentos, isto é, um caráter probabilístico (PIAGET; INHELDER, 1951). Se a situação permite um cálculo, medida ou resposta exata, então não pode ser considerada com foco na estimativa.

De acordo com Martins (2019, p. 40),

A aproximação e a estimativa estão relacionadas, mas não são sinônimos. Aproximar-se é encontrar um resultado suficientemente preciso para um determinado propósito. Na aproximação existem métodos para o controle do erro; aproxima-se tanto quanto a situação exige. [...] A estimativa leva o erro em conta, mas com menos precisão. Às vezes, este não tem o controle garantido.

Assim, considera-se que essa atividade é apenas parcialmente apropriada para o desenvolvimento da capacidade de estimar, sendo apenas circunstancial.


Figura 5 – Atividade estimativa para o 2º ano do Ensino Fundamental

**4 ESTIMATIVA COM MEDIDAS DE COMPRIMENTO**  
Raul gosta de caminhar na pista em volta da praça e contar quantos passos dá.

a) Observe nesta imagem a praça e a pista em marrom. Assinale o item que você acha que está mais próximo da medida da distância percorrida quando Raul dá 1 volta completa nessa pista.

60 passos.     70 passos.     80 passos.

b) Agora, calcule a medida da distância exata que Raul percorre, registre e confira sua estimativa: 69 passos.



21 passos    20 passos  
28 passos

$20 + 20 + 30 = 70$

$\begin{array}{r} 21 \\ 20 \\ + 28 \\ \hline 69 \end{array}$

Fonte: Coleção Ápis, Livro 2º ano p. 121

### Atividades potenciais

A categoria de atividades potenciais foi delimitada a partir de atividades que apresentam intencionalidade no desenvolvimento da Estimativa; no entanto, demandam que haja algum tipo de direcionamento para que esta habilidade possa ser explorada. Trata-se de atividades que se propõem a desenvolver a estimativa, mas que abrem margem para que sejam resolvidas de outras maneiras, em geral mais convenientes e usuais. Para estimar, é preciso que se induza a isso.

A primeira atividade que se destaca para ilustrar essa categoria é representada na Figura 6. A demanda é que se estime uma comparação, isto é, se há o mesmo número de maçãs e laranjas. A possibilidade de estimar sustenta-se apenas no recurso visual, além de envolver outra operação cognitiva, que é a comparação. Entende-se que ela pode ser explorada e direcionada pelo professor para o desenvolvimento das noções de estimativa, mas cujo foco real é a capacidade de comparar quantidades. Note-se que no desenvolvimento da atividade há a demanda pela resposta exata, o que torna a atividade distante da estimativa. Inicialmente, de alguma forma, a situação de comparação entre laranjas e maçãs poderia até envolver o pensamento probabilístico, entretanto o desenvolvimento da resposta exata opõe-se a essa ideia.

Figura 6 – Atividade estimativa para o 1º ano do Ensino Fundamental

**2 ESTIMATIVA E COMPARAÇÃO** AS IMAGENS NÃO ESTÃO REPRESENTADAS EM PROPORÇÃO...

**A) OBSERVE, FAÇA UMA ESTIMATIVA E RESPONDA: SE VOCÊ LIGAR AS MAÇÃS E AS LARANJAS, 1 A 1, ENTÃO VÃO SOBRAR MAÇÃS OU LARANJAS? Resposta pessoal. \_\_\_\_\_**

Exemplo de ligação:

**B) FAÇA AS LIGAÇÕES E CONFIRA SE VOCÊ ACERTOU SUA ESTIMATIVA. Resposta pessoal. \_\_\_\_\_**

**C) AGORA, COMPLETE. SÃO 8 MAÇÃS E 6 LARANJAS.**

Fonte: Coleção Ápis, Livro 1º ano p. 65

É importante também discutir, novamente, certas relações que existem entre arredondamento e estimativa. A figura a seguir exibe uma atividade e a orientação dada ao professor na margem do livro.

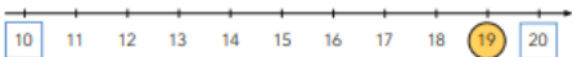


Figura 7 – Atividade estimativa para o 2º ano do Ensino Fundamental

**Arredondamento e resultado aproximado**

1 Luci quer comprar o trenzinho e o ursinho de pelúcia para os filhos dela. Quanto ela vai pagar, aproximadamente, na compra dos 2 brinquedos?  
Para encontrar o valor aproximado que Luci vai pagar, precisamos **arredondar** o preço de cada brinquedo.


**Arredondamento de R\$ 19,00**  
O número 19 fica entre as dezenas exatas 10 e 20, mais próximo do 20.  
Veja na reta numerada.



Dizemos então que o preço do trenzinho é **aproximadamente R\$ 20,00**.

a) Complete para fazer o arredondamento de R\$ 32,00 e coloque os números na reta numerada para conferir.

32 fica entre as dezenas exatas 30 e 40, mais próximo de 30



Dizemos então que o preço do ursinho é **aproximadamente R\$ 30,00**

**Atividade 1**

Nesta atividade, exploramos os arredondamentos para a dezena exata mais próxima, fazendo uso da reta numerada.

A atividade tem 2 etapas: uma em que os alunos devem decidir qual é o valor aproximado para cada um dos brinquedos e outra para calcular o valor total da compra dos 2 brinquedos.

Ao final desta atividade, peça aos alunos que pensem em outra situação da vida real em que é importante estimar um resultado ou situações em que a estimativa é suficiente. Dê um tempo para que eles compartilhem com os colegas.

Fonte: Coleção Ápis, Livro 2º ano p. 120.

Destaca-se que a atividade e todo o seu desenvolvimento sobre a noção de arredondamento não se refere em nenhum momento à ideia de estimativa, entretanto as orientações, presentes exclusivamente no Manual do Professor, explicam esta atividade como envolvendo a capacidade de estimar. O arredondamento, em geral, apresenta alguns traços incipientes da estimativa, mas não depende exclusivamente desta (MARTINS, 2019). É possível que se realize arredondamento através de memorização ou simples técnica, sem mobilizar recursos como lógica, variação ou inferência, que poderiam caracterizar a estimativa. Note que essa atividade se difere daquela da Figura 5, porque lá sugere-se um cálculo com arredondamento e depois uma verificação exata do resultado. Aqui, entende-se que há características um pouco mais convenientes para a estimativa: não há a indicação da resposta exata, há certa indeterminação e variação no resultado aproximado que apresenta, ainda que de modo muito incipiente, traços de pensamento probabilístico. Assim, entende-se que essa é uma atividade que, conforme o direcionamento a ser dado, poderia desenvolver de algum modo os processos vinculados à capacidade de estimar.

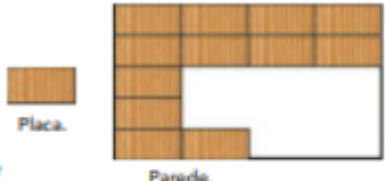
A figura a seguir mostra uma atividade para o cálculo de superfície, aproximando a estimativa da unidade temática da Geometria. Note-se que é possível realizar uma estimativa de quantas placas serão empregadas na parede da escola. Entretanto, essa é apenas uma forma

de realizar a atividade, já que há recurso para a contagem explícita sob forma de configuração retangular. Note, ainda, que a própria demanda do item a, com a indicação explícita de se fazer a contagem, pode induzir que esta etapa se sobreponha à necessidade de estimar. Ainda, há de se considerar certo caráter dedutivo na ação, já que não há a visualização explícita de que a parede é revestida por cinco linhas com 4 colunas e é essa possibilidade dedutiva que nos permite categorizar essa atividade como potencial.

Figura 8 – Atividade estimativa para o 2º ano do Ensino Fundamental

**5 ESTIMATIVAS**

a) O pedreiro está cobrindo com placas uma parede da escola. Olhe bem! Estime quantas placas como esta ao lado serão usadas para cobrir a parede toda. Depois, calcule, registre e assinale se sua estimativa foi boa.



Estimativa: Resposta pessoal \_\_\_\_\_

Contagem: 20 placas \_\_\_\_\_

ou  $4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 20$  ou  $5 + 5 + 5 + 5 = 20$

Acertei.  Errei.

Resposta pessoal.

b) Observe a imagem abaixo, conte e responda: Quantos intervalos separam

Fonte: Coleção Ápis, Livro 2º ano p. 193

### Atividades funcionais

A categoria Funcional foi delimitada a partir de atividades que se mostram propícias ao desenvolvimento da Estimativa, permitindo a compreensão e potencializando a estimativa baseada em possibilidades reais.

Dentro dessa categoria, as atividades, comumente, estimulam o exercício de dedução anterior à prática a ser realizada, ou seja, ela motiva o aluno a indagar-se, estimula o exercício mental da atividade. Nesta categoria demanda-se uma licença para cometer um exagero na exibição de imagens e dados, a fim de evidenciar e dar maior destaque às boas atividades que envolvem estimativa. Optou-se em apresentar uma atividade para cada ano escolar, com o objetivo de exemplificar possibilidades que estão sendo exploradas nos livros didáticos analisados.

No 1º ano os estudantes adentram o Ensino Fundamental e suas capacidades cognitivas



coincidem com a expectativa de entrada no estágio das operações concretas (PIAGET, 1983). A figura a seguir exibe a atividade que envolve estimativa para medidas de capacidade.

Figura 9 – Atividade estimativa para o 1º ano do Ensino Fundamental

**MEDIDA DE CAPACIDADE**

**EXPLORAR** **DESCOBRIR**

**ESTIMATIVAS COM MEDIDA DE CAPACIDADE**

MATERIAL NECESSÁRIO:



COLHER DE SOPA.



XÍCARA DE CHÁ.



XÍCARA DE CAFÉ.

PARA CADA PERGUNTA, FAÇA UMA ESTIMATIVA E MARQUE UM **X** NO QUADRINHO DA OPÇÃO QUE VOCÊ ACHAR CORRETA. DEPOIS, VERIFIQUE CONCRETAMENTE E PINTE O QUADRINHO QUE INDICA O QUE FOI CONSTATADO.

*Estimativas pessoais. Respostas esperadas:*

- PARA ENCHER DE ÁGUA **1** XÍCARA DE CAFÉ, PRECISAMOS DESPEJAR NELA A ÁGUA DE QUANTAS COLHERES DE SOPA?

**5** COLHERES DE SOPA.

MAIS DO QUE **5** COLHERES DE SOPA.

MENOS DO QUE **5** COLHERES DE SOPA.

Fonte: Coleção Ápis, Livro 1º ano p. 148


Como pode-se notar, apresentam-se três modelos de objetos que podem ser empregados para medir capacidade. Demanda-se que o estudante estime a relação entre as capacidades desses objetos com um grau de dificuldade adicional: é evidente que a colher e as xícaras não estão em tamanho proporcional. Assim, essa estimativa não pode se sustentar na imagem ilustrativa, mas nas próprias referências do cotidiano que o estudante venha a possuir. Ainda, a atividade mobiliza, a partir do pensamento espacial, a previsibilidade e a proporcionalidade. Na pergunta destacada, as opções mostram uma resposta exata e duas aproximações. Com estas alternativas, a situação já suscita uma primeira reflexão sobre a pertinência de haver uma resposta exata ou a conveniência de se escolher uma das respostas aproximadas. A partir das referências da imagem, então, pode o estudante estimar que a capacidade da colher é capaz de

encher aquele modelo de xícara de café com menos de 5 movimentos.

A atividade que representa a estimativa no 2º ano também envolve a unidade temática das Grandezas e Medidas, mas desta vez refere-se a uma medida de comprimento.

Figura 10 – Atividade estimativa para o 2º ano do Ensino Fundamental

**4 ESTIMATIVA**  
Observe as linhas retas coloridas.



a) Faça estimativas da medida de comprimento dessas linhas, em centímetros, e registre-as na tabela.  
Em seguida, meça com a régua e escreva os valores exatos.

Medida do comprimento das linhas retas coloridas

Cor	Estimativa (em cm)	Valor exato (em cm)
	Resposta pessoal.	3 cm
	Resposta pessoal.	7 cm
	Resposta pessoal.	10 cm

Tabela elaborada para fins didáticos.

Fonte: Coleção Ápis, Livro 2º ano p. 179

A atividade é bastante simples e clara. Há a exibição de três linhas com cores diferentes e pede-se que o estudante estime os comprimentos. Depois de registradas essas estimativas, com a orientação feita com uma unidade de medida padrão, que no caso é o centímetro, solicita-se que se realize a medida e o registro exato da medida. É uma atividade importante porque, além de utilizar a estimativa do comprimento, solicita que se use uma unidade de medida específica e que se realize a posterior conferência, evidenciando na tabela que este é o valor exato, o que não invalida a estimativa, mesmo que diferindo.

No 3º ano, a atividade apresentada foi escolhida pela possibilidade do trabalho em grupo. A proposta é de uma atividade coletiva.

Figura 11 – Atividade estimativa para o 3º ano do Ensino Fundamental

**2** diferentes de uma pessoa para outra.  
**ESTIMATIVAS**

**ATIVIDADE EM GRUPO (TODA A TURMA)** Inicialmente a turma escolhe um aluno para fazer as medições. Antes que ele comece, você deve anotar suas próprias estimativas no quadro abaixo. Depois, registre as medidas aproximadas obtidas por esse aluno e compare com as estimativas que você fez. **Respostas pessoais.**

	Estimativa	Medida
Da largura da porta	_____ palmos.	_____ palmos.
Do comprimento da sala de aula	_____ pés.	_____ pés.
Da largura da sala de aula	_____ passos.	_____ passos.
Da largura da lousa	_____ palmos.	_____ palmos.
Do lado maior da mesa do professor	_____ pés.	_____ pés.
Da altura da carteira	_____ palmos.	_____ palmos.

Fonte: Coleção Ápis, Livro 3º ano p. 171

Observe-se que essa atividade pede que antes de se realizar as medições sejam feitas as estimativas, reforçando seu caráter de antecipação e previsibilidade. Pede-se o registro das medidas realizadas pelo colega, mas é importante considerar o quanto essa atividade ainda permite a discussão sobre o uso de instrumentos de medida de comprimento não convencionais, como é o caso do palmo, do passo e do pé.

A atividade que representa o 4º ano possui um alerta bastante interessante no comando.

Figura 12 – Atividade estimativa para o 4º ano do Ensino Fundamental

**2** **ESTIMATIVA**

a) Observe bem cada figura e faça uma estimativa, sem fazer a contagem. Qual destas figuras tem o maior número de segmentos de reta? **Resposta pessoal.** \_\_\_\_\_

b) Agora, conte o número de segmentos de reta em cada figura e confira sua estimativa. **A figura que tem mais segmentos de reta é a vermelha.** \_\_\_\_\_

7 segmentos de reta. (Red figure)  
 6 segmentos de reta. (Blue figure)  
 5 segmentos de reta. (Green figure)

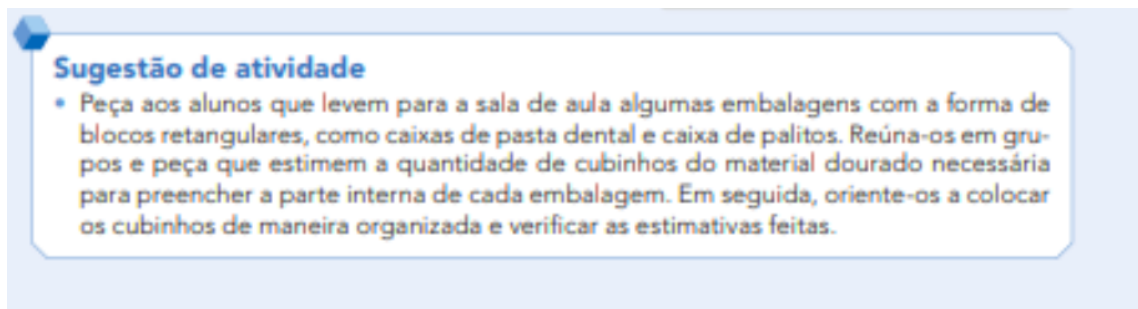
Fonte: Coleção Ápis, Livro 3º ano p. 171

Destaca-se que o aviso de “sem fazer a contagem” é o que garante que esta atividade

envolva estimativa. Sustenta-se na impressão visual para estimar a quantidade de segmentos de reta. Depois, demanda-se a conferência a fim de verificar a estimativa.

Para o 5º ano optou-se por uma figura diferenciada. Não se trata de uma atividade, mas de uma sugestão ao professor. Indica ao professor que explore a estimativa na relação proporcional entre o tamanho de embalagens que são paralelepípedos com os cubos disponíveis no material dourado. A proporcionalidade é um processo cognitivo relativamente sofisticado e apropriado para se desenvolver a habilidade de estimar, haja vista que demanda previsibilidade, compreensão das variações possíveis e de senso numérico a partir dos tamanhos dos sólidos em relação.

Figura 13 – Atividade estimativa para o 5º ano do Ensino Fundamental



Fonte: Coleção Ápis, Livro 5º ano p. 221

### Considerações Finais

Neste estudo assumiu-se que o livro didático é um instrumento pedagógico muito potente para o trabalho do professor. Ao analisar as atividades que envolvem estimativa percebeu-se que, para esta habilidade, há muitas atividades inadequadas ou que se dirigem apenas parcialmente para o desenvolvimento da capacidade de estimar. Identificou-se que, por vezes, atividades com cálculo mental, arredondamento ou respostas pessoais são tidas como sinônimos de estimar. Notou-se, também, que os livros analisados exploram situações determinísticas, de estimativa visual ligadas às grandezas e medidas e pouco ou nada sobre o campo da Estatística.

Quanto à análise categorial, ela revela que, dentre as atividades que envolvem estimativa, nem todas têm a mesma qualidade. Há atividades incipientes, isto é, que anunciam a ideia de estimativa, mas não envolvem operações cognitivas de lógica, variação, probabilidade e organização de dados, reduzindo a habilidade de estimar a um palpite que é considerado válido na medida em que se considera a resposta pessoal ou que são, imediatamente

após a demanda de estimar, calculadas ou medidas de modo exato. Há uma categoria de atividades potenciais. Nela estão demandas que podem ser exploradas pelo professor para ensinar estimativa, mas não há garantias disso. A situação apresenta dados que permitem um cálculo exato e não fomenta um processo de solução que seja própria da estimativa, ainda que possa ser esta uma das formas de solução. Como terceira categoria temos as atividades funcionais, ou seja, aquelas que realmente desenvolvem habilidades de estimativa com suas características próprias. Note-se que das 81 atividades iniciais, de fato, têm-se apenas 16 atividades que realmente apresentam uma estrutura efetiva que desenvolve a atividade de estimar. Conclui-se daí a necessidade de que os livros didáticos avancem na qualidade das atividades que propõem desenvolver a capacidade de estimar, bem como essas lacunas precisam ser supridas pelas outras possibilidades didáticas disponíveis para o professor.

### Referências

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2016.

BECKER, F. **Epistemologia do professor de matemática**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

CELLARD, A. A análise documental. *In*: POUPART, J. *et al.* **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

CORSO, L.; DORNELES, B. Senso numérico e dificuldades de aprendizagem na matemática. **Rev. Psicopedagogia**, São Paulo, 2010.

FIGUEIREDO, N. **Método e metodologia na pesquisa científica**. 2. ed. São Caetano do Sul, SP: Yendis Editora, 2007.

FNDE, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Programa Nacional do Livro e do Material Didático - PNLD**. 2017. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/legislacao/item/9787-sobre-os-programas-do-livro>. Acesso em: 20 ago. 2020.

GAL, I. Adults' statistical literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, [s. l.], v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

GIL, A. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARTINS, R. **Estimativa e aproximação em sala de aula**: o caso do conceito de área no ensino fundamental. 2019. 145 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

MINAYO, M. (org.). **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. 18. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

PIAGET, J. **A Epistemologia Genética**; Sabedoria e Ilusões da Filosofia; Problemas de Psicologia Genética. *In*: PIAGET. Traduções de Nathanael C. Caixeiro, Zilda A. Daeir, Celia E. A. Di Pietro. São Paulo: Abril Cultural, 1983. 2. ed. 426p. (Os Pensadores).

PIAGET, J.; INHELDER, B. **A origem da ideia do acaso na criança**. Rio de Janeiro: Record, 1951.

RAMOS, A.; GOODWIN, F.; LAUDARES, J. A importância do senso numérico na aprendizagem da matemática. **Revista Científica Cet-Faes**, Vitória, v. 7, p. 65-70, 2015.

SAMÁ, S.; SILVA, C. **Estatística I**. Porto Alegre: A autora, 2013.

SANTOS, V.; MARTINS, L. A importância do livro didático. **Candombá**: Revista Virtual, Salvador, v. 7, n. 1, p. 20-33, 2011.

SPINILLO, A. Noções iniciais das crianças sobre probabilidade. **Temas psicol.**, Ribeirão Preto, v. 3, n. 1, p. 47-68, abr. 1995.

*Recebido em 17 de maio de 2021  
Aprovado em 24 de junho de 2021*