

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Ingrid Lara Rodrigues Gonçalves

**ESTRATÉGIAS PARA O USO DO SOFTWARE CRIBA DE
ERATÓSTENES NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DOS CRITÉRIOS
DE DIVISIBILIDADE**

Artigo científico apresentado ao Curso de Graduação em
Gestão da Informação, da Universidade Federal de
Uberlândia, como exigência parcial para a obtenção do
título de Bacharel.

Orientador Profa. Dra. Aleandra da Silva Figueira
Sampaio

UBERLÂNDIA
2019

Estratégias para o uso do software Criba de Eratóstenes no ensino e na aprendizagem dos critérios de divisibilidade

Strategies for using Criba de Eratostenes software in teaching and learning the divisibility criteria

Resumo *A Matemática é considerada uma disciplina difícil pelos alunos do ensino fundamental ao ensino superior. Com isso, os professores procuram processos de ensino e aprendizagem prazerosos e interessantes buscando atualizar os antigos métodos de ensino. O objetivo do trabalho foi desenvolver estratégias para a utilização do software gratuito Criba de Eratóstenes no ensino e na aprendizagem dos critérios de divisibilidade no ensino fundamental II. As estratégias didático-pedagógicas foram desenvolvidas para que o professor tenha um apoio sequencial durante a aula com ênfase nos critérios de divisibilidade por 3 e por 5; e tenha auxílio na utilização do software em aula ficando confiante no ambiente informatizado.*

Palavras-Chave: *matemática, gratuidade, divisibilidade, informática, ensino fundamental*

Abstract *Mathematics is considered a difficult subject by elementary education to higher education students. As such, the teachers look to teaching and learning processes that are appealing and interesting, seeking in this way to streamline old teaching methods. The objective behind the present study is the development of strategies for use with the free software “Criba de Eratóstenes” in the teaching and the learning of the criteria of divisibility in elementary school. The didactic-pedagogical strategies were developed in order that the teacher possesses sequential support during the class with emphasis on the criteria of divisibility by 3 and by 5, as well as find help in the use of the software in class, thus gaining confidence in the computerized environment.*

Keywords: *gratuity, divisibility, computing, elementary school*

1 Introdução

Uma das dificuldades dos professores de matemática é fazer com que os alunos se interessem em aprender. O ensino de matemática esbarra em grandes obstáculos e é visto como conteúdo de difícil compreensão (DE PAULA; RAMOS, 2012). Muitos estudantes do ensino fundamental ainda consideram a matemática um “bicho de sete cabeças” (GUIMARÃES; LAMAS, 2013). Neste sentido, autores de livros didáticos, professores de Matemática e pesquisadores têm empenhado esforços para auxiliar o aluno na construção de uma atitude positiva em relação a aprendizagem Matemática, buscando melhores resultados na compreensão e na aplicação de conceitos e procedimentos.

Embora o livro didático continue ocupando um papel central entre os materiais didáticos, ele coexiste com outros aparatos de tecnologias digitais e não digitais (BITTENCOURT, 2004; FREITAS; RODRIGUES, 2008; RANIERI, 2009). Os autores, como seguidores dos programas oficiais propostos pela política educacional (BITTENCOURT, 2004), tentam adequar-se a estas e outras modificações. Com isso, os livros didáticos passaram a apresentar menos formalismo (BROCKVELD, 2016), melhorias na qualidade gráfica, na linguagem e nos próprios conteúdos (FREITAS; RODRIGUES, 2008). A ênfase na contextualização, utilizando situações vivenciadas no cotidiano, é outra modificação na forma de apresentar os conteúdos (SOARES; OLIVEIRA, 2017).

Os professores de matemática, por sua vez, enfrentam o desafio do ensino e da aprendizagem elaborando estratégias com o uso de jogos (BIANCHINI; GERHARDT; DULLIUS, 2010), materiais concretos (MIORIM; FIORENTINI, 1990; SOUZA, 2007) e software (GOMES et al., 2002; GLADCHEFF, ZUFFI; SILVA, 2001; CASTRO FILHO, 2007). As estratégias de aprendizagem podem influenciar na qualidade motivacional dos alunos. Quanto mais se usam estratégias para aprender, mais diversificada fica a evolução dos conteúdos estudados e também o envolvimento do aluno com o aprendizado (LAUDARES; LACHINI, 2000; ROCHA et al., 2007).

A hierarquização dos conteúdos, dominada pela ideia de pré-requisito, também já foi considerada um obstáculo para a aprendizagem matemática (BRASIL, 1998). Assim, a partir de 2016, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, considerando as últimas reorientações curriculares brasileiras, agrupa os conteúdos em cinco unidades temáticas, correlacionadas, que orientam a formulação de habilidade a serem desenvolvidas ao longo do ensino fundamental, quais sejam Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística (BRASIL, 2016).

Na unidade temática Números da BNCC, nos anos finais do Ensino Fundamental, a expectativa é a de que os alunos resolvam problemas com números naturais, inteiros e racionais,

envolvendo as operações fundamentais, com seus diferentes significados, e utilizando estratégias diversas, com compreensão dos processos neles envolvidos (BRASIL, 2016).

Quanto aos conteúdos relacionados à divisibilidade, particularmente, além dos problemas de leitura, compreensão e interpretação, os alunos apresentam fragilidade em compreender o conceito de divisão (SOARES; OLIVEIRA, 2017). Já os critérios de divisibilidade é um conteúdo considerado de difícil entendimento pelos alunos, uma vez que eles confundem os conceitos de multiplicidade e divisibilidade (CORSO et al., 2014; GRINBERG; LURYI, 2014;).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi propor estratégias para utilização do software gratuito Criba de Eratóstenes no ensino e na aprendizagem dos critérios de divisibilidade nos anos finais do Ensino Fundamental.

2 Referencial Teórico

2.1 O ensino de matemática

A preocupação em repensar o ensino de Matemática com vistas a melhorar o resultado dos alunos não é uma ideia nova. Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN de Matemática, uma reorientação curricular ocorrida no final dos anos 90, surgiram em meio a necessidade de reverter o quadro em que a Matemática, considerada como um filtro social, era responsabilizada pela retenção escolar no nível fundamental (BRASIL, 1998). Além de recomendações sobre a organização dos conteúdos, sobre a abordagem dos conceitos, os PCN de Matemática apontam a Resolução de Problemas, a História da Matemática, as Tecnologias da Informação e os Jogos como recursos para fazer Matemática na sala de aula. Neste aspecto, segundo Nunes e Santana (2017), é criar situações em que os alunos, explorem, justifiquem, formulem e testem questões que os levem, de fato, a perceber o sentido da matemática.

Nos livros didáticos de Matemática também houve modificações para atender os pressupostos teóricos elencados nos PCN de Matemática. Os autores dos livros começaram a investir em novos aspectos visuais, segmentação, cores, imagens, gráficos e, principalmente, simplicidade na escrita. Esse investimento ajuda a abrir caminhos para a dinamização de livros e leituras a partir do caminho da imaginação (COSTA, 2002; FREITAS; RODRIGUES, 2008; GRANDO; KONRATH; TAROUCO, 2003).

Para muitas pessoas, apesar dos esforços, ainda predomina a ideia de que a Matemática é uma coleção de regras a serem dominadas, de cálculos aritméticos e de equações algébricas mirabolantes (NUNES; SANTANA, 2017). Para os alunos, a matemática é considerada uma disciplina de difícil

entendimento. Ao longo dos anos escolares, esta dificuldade relaciona-se tanto com a aquisição de novos conceitos quanto com a resolução de problemas que envolvem conhecimentos construídos anteriormente (GUIMARÃES; LAMAS, 2013).

A concepção de que o envolvimento do aluno no processo de criação e desenvolvimento dos próprios conhecimentos tem consequências importantes para a sua aprendizagem (NUNES; SANTANA, 2017), tem levado os professores de matemática a incluírem jogos nas aulas de matemática. Uma tentativa de diminuir as dificuldades enfrentadas pelos alunos e de aperfeiçoar as estratégias dos professores (MARQUES, 2004; PFIFFER; BAIER, 2013).

Os jogos didáticos apresentam diversos benefícios para o ensino e a aprendizagem dos alunos e vem ganhando cada vez mais espaço na área da matemática. Eles fazem com que haja envolvimento, concentração, interesse e desejo de jogar. Logo, o professor consegue melhor compreender o que está acontecendo com os alunos, identificar as dificuldades e concentrar nos alunos que não conseguem aprender (PFIFFER; BAIER, 2013). A frequência do uso de jogos em sala de aula pelos professores tem aumentado, pois um jogo interessante e desafiante gera estímulo aos alunos. Às inúmeras jogadas fazem com que os alunos possam entender e fixar o conteúdo matemático. As ações a serem tomadas, para a solução do problema, permitem que os alunos falem e discutam sobre suas perspectivas, mesmo antes de executá-las (KAUARK; SILVA, 2008; LOPES; ROCHA, 2016).

Existem diferentes alternativas de ensino envolvendo jogos. Há propostas de ensino com bingo (ALVES; OLIVEIRA, 2016; CORSO et al., 2014), jogos de cartas (TEIXEIRA, 2015), jogos de tabuleiro (DE PAULA; RAMOS, 2012; OLIVEIRA; TORISU, 2016; PAVANELO; JESUS; SOARES, 2017; TEDESCO et al., 2017), jogos de perguntas (MARQUES, 2004) e jogos da memória (BRACHER; BURKERT; GEHLING, 2014; SOARES; OLIVEIRA, 2017).

Além de jogos e livros didáticos, o uso de objetos concretos (GRANDO; KONRATH; TAROUÇO, 2003) e software nas modalidades tutorial (BONA, 2009; DOSCIATI et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2015; SANTOS; SILVA; SANTOS, 2018; WALUS; SANTOS, 2016), exercício-e-prática (MIORIM; FIORENTINI, 1990), simulador (FALCHI; FORTUNANTO, 2018) e investigações (BROCKVELD, 2016) são estratégias adotadas pelos professores de matemática.

Os softwares estão relacionados com o desenvolvimento tecnológico em diversas áreas de conhecimento. A informática e a utilização de computadores para ensinar é cada dia mais indispensável na vida escolar dos alunos devido a sua rapidez, simplicidade, agilidade, otimização do tempo e número de pessoas envolvidas na realização de tarefas simultaneamente. Além disso, as tecnologias digitais estão presentes ostensivamente na vida dos alunos e não poderia ser diferente no ambiente escolar.

2.2 Os critérios de divisibilidade

A Teoria dos Números é o ramo da matemática pura que estuda propriedades dos números em geral e, em particular, dos números inteiros, bem como a larga classe de problemas que surge no seu estudo (BARBOSA, 2017). Parte dos conteúdos relativos a esta área é conhecida na escola básica como aritmética, cujos elementos podem ser identificados nas mais diferentes atividades cotidianas (OLIVEIRA; FONSECA, 2017).

A divisibilidade é um dos conceitos mais importantes na Teoria dos Números, uma vez que o desenvolvimento de muitas ideias referentes à divisão de números inteiros requer que os conceitos básicos como divisor e divide estejam bem estabelecidos (FONSECA, 2011).

Os critérios de divisibilidade, os números primos, o máximo divisor comum, o mínimo múltiplo comum, o algoritmo da divisão euclidiana são objetos de ensino na educação básica cujo desenvolvimento decorre da ideia de divisão e se aproximam de conteúdos abordados dentro da Teoria dos Números (GRINBERG; LURYI, 2014; MANDLER et al., 2017).

A operação de divisão é um dos principais tópicos a serem tratados nas aulas de Matemática do quinto e sexto anos da escolarização básica brasileira, no qual os alunos costumam demonstrar dificuldades exigindo dos professores um maior repertório de estratégias didático-pedagógicas (MANDLER et al., 2017).

As dificuldades na aprendizagem da divisão se estendem para a compreensão dos critérios de divisibilidade. Em muitas situações que envolvem a ideia de divisão de números naturais não é necessário conhecer o quociente, apenas deseja-se saber se um número divide ou não o outro (FARIAS; SILVA, 2007), em outras palavras se o resto desta divisão é igual a zero. Para estas situações é que se estudam os critérios de divisibilidade. Na construção desse conceito os alunos, muitas vezes, confundem os conceitos de multiplicidade e divisibilidade (GRINBERG; LURYI, 2014; CORSO et al., 2014).

2.3 Aspectos desfavoráveis no processo de ensino e aprendizagem da Matemática

Há relatos de alunos, professores e resultados de exames de larga escala que revelam as dificuldades dos alunos em relação ao entendimento dos conceitos básicos de Matemática desde os anos iniciais do Ensino Fundamental (CARDOSO; AMARAL-SCHIO; OLIVEIRA, 2018).

A simbologia, própria da linguagem matemática, sua relação com a língua materna, falta de familiaridade, baixa consciência das estratégias de aprendizado ou do próprio estudo da disciplina estão entre as muitas dificuldades apresentadas pelos alunos na aprendizagem da matemática

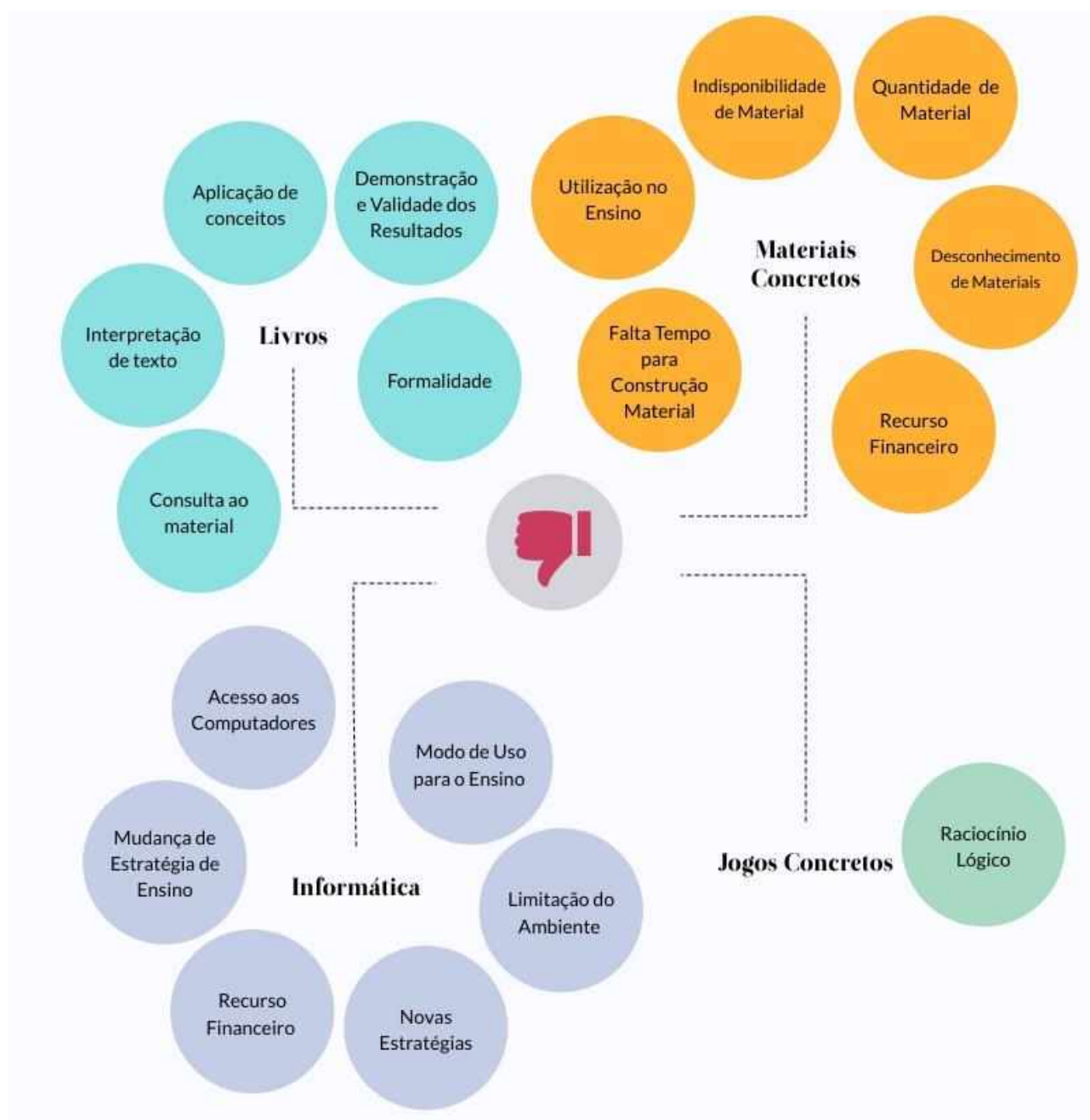
(BEHZADI; LOTFI; MAHBOUDI, 2014; RESENDE; MESQUITA, 2013). Há destaques com embaraços relacionados à leitura, compreensão e interpretação de enunciados matemáticos (SOARES; OLIVEIRA, 2017). Neste sentido, o desenvolvimento correto de algoritmos das operações elementares não é suficiente, uma vez que simplesmente resolvem o problema proposto. As dificuldades começam a surgir quando o aluno se depara com uma situação-problema, em que além de desenvolver um algoritmo, ele ainda deve interpretar o que está escrito e compreender a operação que deve ser utilizada para a resolução (FETZER; BRANDALISE, 2011).

A questão evolutiva dos conteúdos é, muitas vezes, tomada como principal fator a contribuir para as dificuldades de ensino e aprendizagem, trata-se do acúmulo e aprofundamento do conteúdo de modo a estabelecer uma interligação entre eles (RESENDE; MESQUITA, 2013). Os alunos têm dificuldade quando um novo conteúdo é apresentado sem que eles tenham apreendido o conhecimento anterior (FETZER; BRANDALISE, 2011). Não existe conexão entre os conteúdos, são tratados de forma isolada.

Também tem a dificuldade dos alunos associada com as limitações dos professores em elaborar e conduzir estratégias de ensino que favoreçam a construção dos conceitos básicos. Para Fiorentini e Oliveira (2013), a formação acadêmica desses docentes nas Licenciaturas em Matemática contém um excesso de formalidade na sua forma abstrata, contrastando com as formas que o conhecimento matemático adquire no processo de aprendizagem no contexto escolar, tendo como consequência as limitações do professor em sua prática. Desta forma, verifica-se que mesmo os conteúdos matemáticos que se aproximam dos conceitos ensinados no Ensino Básico são abordados nas Licenciaturas de forma distanciada do contexto escolar, sem que haja uma exploração das perspectivas que consideram o conhecimento matemático necessário para o ensino desses assuntos (MANDLER et al., 2017), como é o caso da divisibilidade.

As dificuldades tanto para ensinar como para aprender relacionam-se também com a qualidade e utilização de recursos didáticos. Alguns estudos (BITELMAN, 1985; EBERHARDT; COUTINHO, 2011; FARDIN; OLIVEIRA, 2011; NOGUEIRA et al., 2013; ROCHA et al., 2007; RODRIGUES; RODRIGUES; MARQUES, 2009; SANTOS; GARCIA; TAMAROZZI, 2016; SILVA, 2013) têm apontado limitações no uso de livros didáticos, materiais concretos, jogos concretos e da informática como recursos didáticos para matemática (Figura 1). Cada aspecto tem reflexos consideráveis no mapeamento das dificuldades dos estudantes nesta área do conhecimento.

Figura 1 – Aspectos desfavoráveis de recursos didáticos para o ensino e aprendizagem da Matemática



Fonte: elaborado pelos autores

Os materiais didáticos têm a função de mediação e facilitam a construção dos conhecimentos escolares (SILVA; PRATES; RIBEIRO, 2016). O livro didático é um material elaborado para os alunos e serve de apoio ao planejamento do professor (REIS; NEHRING, 2017) e de guia na seleção dos conteúdos que serão ensinados (RANIERI, 2009), uma vez que as editoras elaboram a partir de um edital e em conformidade com os documentos de orientação curriculares oficiais (REIS; NEHRING, 2017).

Nos livros didáticos, encontra-se a formalidade intrínseca como uma das principais dificuldades para transmitir o conhecimento de forma eficaz. Nos dias de hoje, apesar das mudanças nos métodos de ensino para tornar a Matemática mais dinâmica, ainda existem educadores que optam em ser o centro das atenções e que enxergam o aluno como observador do conteúdo ministrado em sala de aula. Com isso, o ambiente de ensino se torna difícil e cansativo, criando um temor no tirar dúvidas dos alunos e no fixar o conteúdo (RODRIGUES; RODRIGUES; MARQUES, 2009).

O ambiente pode impedir a interação da turma de alunos com o conteúdo. Quando um professor utiliza livros para explicar o conteúdo, por mais que ele tente ao máximo ainda sim continua sendo um ambiente não muito dinâmico (BITTENCOURT, 2004; FARDIN; OLIVEIRA, 2011).

É perceptível as dificuldades encontradas pelos alunos para o desenvolvimento do conceito de divisibilidade e para a compreensão da leitura e interpretação do conteúdo em livros didáticos (EBERHARDT; COUTINHO, 2011; RESENDE; MESQUITA, 2013; SILVA; PRATES; RIBEIRO, 2016), uma vez que não costumam demonstrar a validade dos resultados. A validação dos resultados é uma estratégia que demonstra se o processo está de acordo com o que foi pedido, permite qualidade aos dados encontrados e rapidez e eficiência na resolução de problemas (GUIMARÃES; LAMAS, 2013; MORAIS, 2011; NUNES; SANTANA, 2017).

O ensino de matemática geralmente adota recursos didáticos com pouquíssima ou quase nenhuma variedade, insistindo no estudo de textos, na resolução de listas de exercício e no desenvolvimento de trabalhos complexos, desmotivando e não despertando a reflexão nos alunos (ROCHA et al., 2007).

Atrair a atenção do aluno, tornando-o participante do processo de ensino e aprendizagem, é um desafio no atual contexto educacional (STAMBERG; STOCHERO, 2016). No que se refere a matemática, os desafios são ainda maiores uma vez que esta disciplina é de natureza abstrata (BOTAS; MOREIRA, 2013; SILVA, PRATES; RIBEIRO, 2016) sendo, portanto, um dos principais motivos de reprovação e evasão na maioria das escolas públicas e particulares da Educação Brasileira (GERVÁZIO, 2017).

Pesquisadores e educadores têm buscado alternativas para promover experiências enriquecedoras na aprendizagem matemática que possam mudar este cenário. A utilização de materiais concretos é uma das possibilidades para melhorar o ensino, bem como estabelecer uma relação positiva do aluno com a matemática descaracterizando-a como abstrata e difícil de se aprender (SILVA; PRATES; RIBEIRO, 2016), e ainda, com potencial para despertar maior interesse e envolvimento nos alunos (RODRIGUES; RODRIGUES; MARQUES, 2009).

Existem materiais concretos elaborados e comercializados com a finalidade de melhorar a aprendizagem do indivíduo, e que podem ser utilizados nas aulas de matemática, como por exemplo,

o Tangram, Material Dourado, Material Cuisenare, Blocos Lógicos, Ábaco dentre outros (ALVES; MORAIS, 2006; BOTAS; MOREIRA, 2013; BRAGA et al., 2013; SARMENTO, 2010; SILVA; PRATES; RIBEIRO, 2016; SOUZA, 2007; STAMBERG; STOCHERO, 2016).

Existem problemas de diversas naturezas relacionados ao uso dos materiais didáticos, sendo que um dos mais comuns se refere ao fato das escolas nem sempre terem os materiais desejados e na quantidade desejada. Outro consiste no desconhecimento, por parte de alguns professores, dos materiais disponíveis. Outro ainda diz respeito ao modo de utilização desses mesmos materiais (BOTAS; MOREIRA, 2013).

Os materiais comercializados, existentes nas escolas, não representam as necessidades dos estudantes em um contexto determinado, uma vez que são elaborados genericamente (SILVA; PRATES; RIBEIRO, 2016). Como alternativa, alguns educadores têm investido na construção e na reconstrução dos materiais concretos pelos próprios alunos. Por vezes, a aprendizagem mais efetiva e duradoura ocorre durante a construção de um recurso (SOUZA, 2007). A construção desses materiais se dá a partir da identificação de dificuldades dos alunos no processo de aprendizagem. De acordo com a finalidade da aula são definidos os materiais a serem desenvolvidos, bem como as matérias-primas a serem utilizadas na construção (STAMBERG; STOCHERO, 2016). O aluno, ao criar seu próprio material, coloca em prática o que precisa para desenvolver-se de forma mais significativa, a aula é mais produtiva para o professor e para o aluno (SILVA; PRATES; RIBEIRO, 2016).

A ideia de construir ou reconstruir os materiais didáticos também tem suas limitações. Os professores relatam dificuldades para comprar os materiais e falta de tempo durante a aula para construí-los (SILVA; PRATES; RIBEIRO, 2016).

Porque e como utilizar os materiais concretos são requisitos importantes para que esses materiais tenham os efeitos esperados na aprendizagem matemática. A simples apresentação desses materiais, a utilização indiscriminada (SOUZA, 2007), ou como brinquedos e passatempo (SILVA; PRATES; RIBEIRO, 2016) não constituem experiências enriquecedoras que promovam a apreensão dos conceitos de forma significativa.

Neste sentido, o professor desempenha papel importante, uma vez que é ele que determina o momento e a razão para o uso de um determinado material (BOTAS; MOREIRA, 2013; SOUZA, 2007). No entanto, selecionar, organizar e utilizar os materiais didáticos apropriados ao processo de ensino e aprendizagem ainda é um desafio a ser vencido na formação dos professores (SILVA; PRATES; RIBEIRO, 2016). O planejamento da atividade, incluindo a seleção do recurso didático que será utilizado, é tarefa do professor e deve estar em conformidade com os objetivos que se deseja alcançar. Um mesmo material pode ser o suporte para muitas atividades com níveis de complexidade

e em momentos diversos (SARMENTO, 2010). Não basta escolher o trabalho com esses materiais atendendo ao apelo da moda ou pela indicação nos documentos que orientam os currículos, ou por qualquer outro motivo. Assim, entende-se que a formação docente para professores de matemática deve favorecer a produção de novas possibilidades para educar (BRAGA et al., 2013).

Os jogos, como materiais concretos, são alternativas que auxiliam no processo pedagógico que dão ao professor possibilidades para desenvolver o conteúdo de forma que o aluno tenha uma atitude positiva em relação à matemática. Os jogos e brincadeiras surgem como uma estratégia metodológica que pode auxiliar nesses processos, além de chamar atenção dos alunos, facilita a aprendizagem estimulando a concentração ao raciocínio lógico. Assim, entende-se que brincar seja um passatempo, uma atividade lúdica em que a criança se envolve desde que nasce (MENON; SILVA, 2018).

Uma das dificuldades com jogos concretos é o aluno desenvolver e conseguir utilizar o raciocínio lógico correto durante o jogo, pois na grande maioria das vezes ele está acostumado a decorar o conteúdo e não acompanha o passo a passo do jogo. Essa dificuldade com o raciocínio pode ser pela própria desmotivação do aluno, pela pouca atração do jogo, por falta de prática, assimilar e separar a lógica dos problemas, entre outros (RAPKIEWICZ, 2006).

Após 30 anos da inserção da informática na educação no Brasil e mesmo sendo um recurso bastante comum e muito utilizado entre os estudantes, ainda existem alunos que não possuem acesso a computadores. A dificuldade no acesso aos computadores faz com que o aluno tenha uma enorme desvantagem entre os alunos que possuem e os utilizam há anos (ROCHA et al., 2007; SILVEIRA, 2014).

A partir do século XX, é perceptível a expansão tecnológica, sobretudo as digitais, em vários espaços da sociedade, inclusive nas escolas (COSTA; PRADO, 2015). Entretanto, ainda é necessário explorar mais essas tecnologias em sala de aula (DALTOÉ et al., 2019), uma vez que o progresso tecnológico tem como consequência a necessidade de reconfigurar a organização social e profissional, a comunicação e a relação entre os indivíduos (FRIZON et al., 2015).

A disponibilidade de aparatos tecnológicos como *smartphones*, computadores, *tablet*, software e afins fazem com que os estudantes estejam dinamicamente inseridos nesta cultura seja como consumidores ou como protagonistas (BNCC, 2016). Esses recursos são ricos em inovações que podem ser utilizadas para dinamizar as aulas e facilitar o trabalho do professor (FREITAS et al., 2019). Um aluno que está conectado à internet tem a possibilidade de acessar qualquer biblioteca ou site de informação do mundo, diferente do aluno que não possui e terá que consultar apenas o que estiver disponível para seu uso. O aluno que não tem acesso a computador também terá maior

dificuldade em ter acesso à informação, aceitar o recurso, em realizar as pesquisas e as atividades propostas durante as aulas (ROCHA et al., 2007).

Enquanto os alunos estão familiarizados com a tecnologia presente de forma ostensiva em seu cotidiano, ainda há professores que não têm muita afinidade, nem conhecimento das tecnologias e optam por não as utilizar em sala de aula (FREITAS et al., 2019; SILVA; PRATES; RIBEIRO, 2016). Esses educadores enfrentam os desafios para integrar a tecnologia ao currículo, no sentido da intersecção entre os conhecimentos tecnológico e pedagógico do conteúdo de Matemática que o levem a raciocinar, criar e ensinar com tecnologia (COSTA; PRADO, 2015).

A preparação para atuar nestes contextos educacionais e tecnológicos começa na formação inicial e perpassa toda a vida profissional, uma vez que, conforme Frizon et al. (2015), as tecnologias estão em constante avanço e o movimento da formação inicial deve ser continuado.

Muitas vezes, as tecnologias estão presentes em sala de aula, mas não são utilizadas com finalidade pedagógica definida, são embutidas no planejamento pedagógico, sem a preocupação em elencar objetivos educacionais que interliguem o conteúdo dado com a tecnologia trabalhada (OLIVEIRA et al., 2015). Segundo Nascimento e Shmigel (2017), é uma utilização indiscriminada de tecnologia, acrítica e sem intencionalidade pedagógica, onde o que muda é a ferramenta e as aulas continuam descontextualizadas e sem sentido. Este cenário aponta para a necessidade de preparar o professor no sentido da reconstrução de sua prática, entendendo que em contextos tecnológicos a mediação do professor é um aspecto fundamental (COSTA; PRADO, 2015).

A competência para utilizar pedagogicamente as tecnologias digitais pressupõe um ensino mais interativo e participativo, que estimule a criatividade, a curiosidade, e a busca por respostas aos questionamentos, gerando assim um aprendizado significativo (DALTOÉ et al., 2019).

Neste contexto, a formação dos professores, seja inicial ou continuada, deve envolver a compreensão de novas formas de se relacionar com o conhecimento, com os outros indivíduos e com o mundo num movimento de democratização da educação por meio das tecnologias (FRIZON et al., 2015). Esta postura favorece a vivência de valores construtivos com os alunos, a exploração de novas tecnologias para novos conhecimentos, a interligação dos conteúdos de modo a impulsionar o saber (MACHADO; LIMA, 2017).

É inegável a importância das tecnologias digitais da informação e da comunicação no contexto atual. A rapidez e a multiplicidade de informações em tempo real, a possibilidade de conexão entre as pessoas, os fatos e o conhecimento de forma global (SILVA; PRATES; RIBEIRO, 2016) associada com maiores disponibilidades de aparelhos e de conexão com a internet faz com que os estudantes cheguem às escolas cheios de informações e aprendizados que contribuem, e muito, para a troca de conhecimento e experiência em sala de aula (FREITAS et al., 2019). Entretanto,

[...] essa cultura também apresenta forte apelo emocional e induz ao imediatismo de respostas e à efemeridade das informações, privilegiando análises superficiais e o uso de imagens e formas de expressão mais sintéticas, diferentes dos modos de dizer e argumentar característicos da vida escolar (BNCC, 2016, p. 57).

Nesta perspectiva, é preciso compreender que o acesso a novas ferramentas por si só não garante as mudanças necessárias e imprescindíveis na educação diante dos avanços tecnológicos. O essencial é perceber a necessidade de reconfigurar, ampliar e criar novas práticas pedagógicas que potencializem a interação entre os envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem (FRIZON et al., 2015).

Querer explorar a tecnologia de qualquer forma com o aluno traz a insegurança (MACHADO; LIMA, 2017). É preciso ter a consciência de que uma aula subsidiada pelas tecnologias apresenta um desafio constante a ser enfrentado pelo professor, a capacidade de aprender a aprender continuamente.

Os recursos financeiros para investimentos físicos relacionados a adoção e a inserção da informática na educação é dos menores problemas. O investimento em recursos humanos como formação e capacitação de professores é ponto preocupante (BITELMAN, 1985; FRANCKLIN; LOURENCETTI, 2016).

No entanto, não adianta verba para aquisição de novos recursos se estes são aplicados com métodos de ensino ultrapassados. É bastante comum professores com formação insuficiente serem desafiados a estruturarem estratégias de ensino mais eficientes (BITELMAN, 1985; MOURA; VIMONTE, 2006; SOUZA, 2007). A relação do professor e do aluno é diferente no processo educacional com recursos digitais e os métodos de ensino precisam ser remodelados para a inserção das Tecnologias da Informação e Comunicação (CUNHA; BIZELLI, 2016).

É crescente o uso da informática em sala de aula. Entretanto, a utilização inadequada dos computadores no ensino de Matemática não favorece o processo de ensino e aprendizagem, assim como as limitações quanto à estrutura física do ambiente escolar (FARDIN; OLIVEIRA, 2011; CUNHA; BIZELLI, 2016; NASCIMENTO; SCHMIGUEL, 2017; PARELLADA; RUFINI, 2013).

Pode-se citar como limitação do ambiente de ensino a falta de estrutura física nas escolas públicas do país, a forma incorreta de utilizar a informática, insegurança por falta dos professores, a falta de computadores (que na maioria das vezes a quantidade é menor do que a de alunos), internet de má qualidade, entre outros (DALTOÉ et al., 2019; FRIZON et al., 2015; NOGUEIRA et al., 2013; ODORICO et al., 2012; ROCHA et al., 2007)

Os professores ainda buscam respostas para as dúvidas quanto ao uso da informática no contexto educacional. Há questionamentos quanto às contribuições para a construção do conhecimento matemático, às vantagens do uso de computadores e software e ao investimento em recursos inovadores que se tornam obsoletos e ultrapassados, constantemente (BITELMAN, 1985; ROCHA et al., 2007).

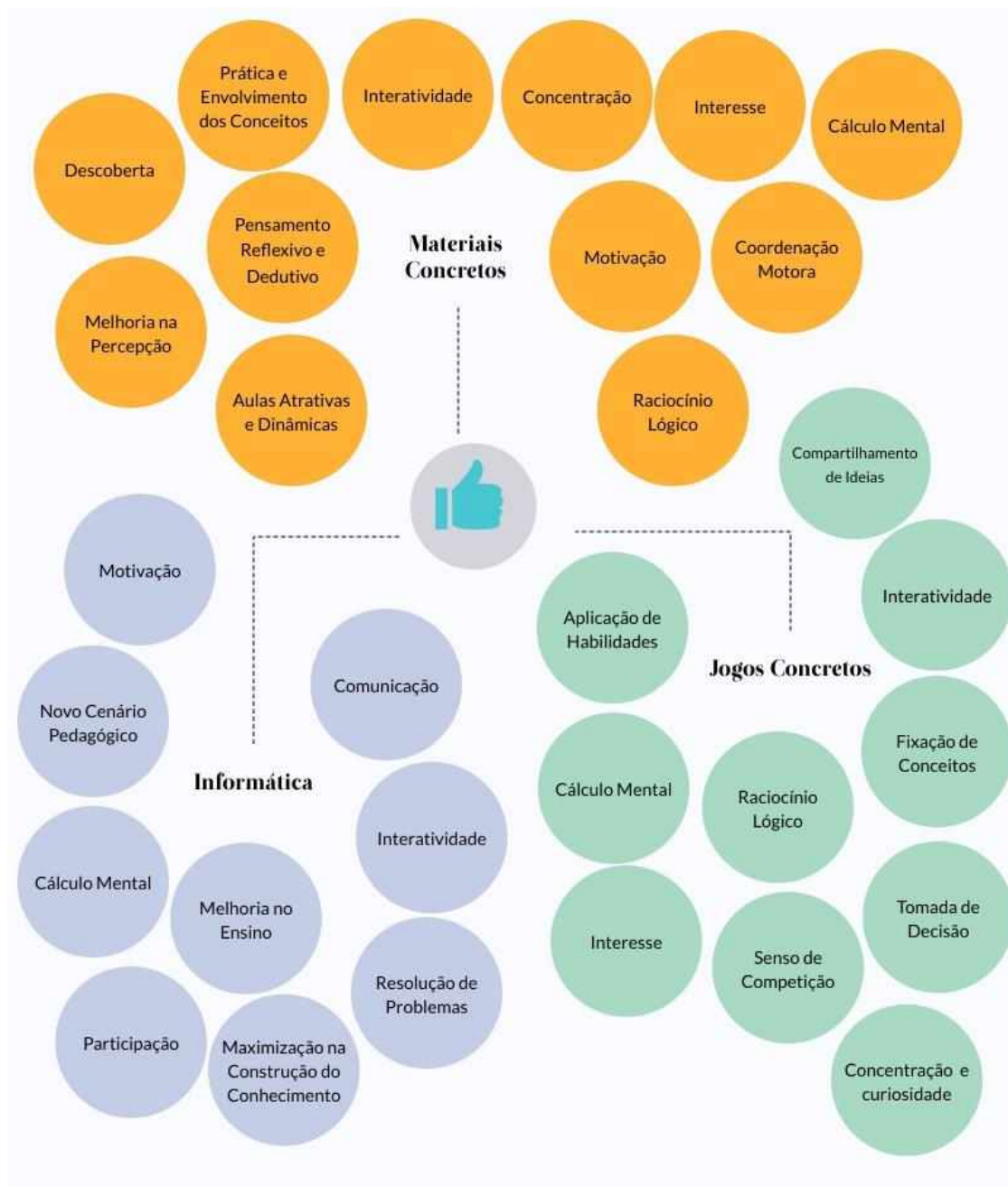
A resistência quanto ao uso da informática na educação Matemática e a falta de reconhecer a necessidade de entendê-la antes de utilizá-la tem dificultado a inserção da informática no contexto escolar. Uma vez superados os obstáculos, os professores precisam compreender os recursos da tecnologia em termos de eficiência, no processo de ensino e aprendizagem. Portanto, não basta saber sobre computadores e software, o recurso precisa auxiliar o aluno na construção do conhecimento e permitir ao professor o domínio de novas metodologias de ensino (BITELMAN, 1985; NOGUEIRA et al., 2013; ROCHA et al., 2007).

2.4 Aspectos favoráveis no processo de ensino e aprendizagem da Matemática

Os recursos didáticos utilizados em sala de aula também trazem aspectos favoráveis ao processo de ensino e aprendizagem na Matemática. Há condições positivas no uso de materiais concretos, jogos concretos e da informática (Figura 2).

Tem aumentado a frequência com que os professores têm usado materiais concretos para o ensino da Matemática, buscando tornar as aulas mais atrativas, produtivas e lúdicas (CHIESA; LOUREIRO, 2012). Entre os materiais tem-se o Ábaco (ALVES; MORAIS, 2006; BOTAS; MOREIRA, 2013; SARMENTO, 2010), os Blocos Lógicos (ALVES; MORAIS, 2006; BRAGA et al., 2013; SARMENTO, 2010), Bingo (CORSO et al., 2014; ALVES; OLIVEIRA, 2016), o Material Dourado (MIORIM; FIORENTINI, 1990; SARMENTO, 2010; SOUZA, 2007), a Escala Cuisenaire (ALVES; MORAIS, 2006; BOTAS; MOREIRA, 2013; SOARES, 2014), os Sólidos Geométricos (BRAGA et al., 2013; STAMBERG; STOCHERO, 2016), Geoplano (STAMBERG; STOCHERO, 2016), o Tangram e a Torre de Hanoi (SARMENTO, 2010; STAMBERG; STOCHERO, 2016), dentre outros.

Figura 2 – Aspectos favoráveis de recursos didáticos para o ensino e aprendizagem da Matemática



Fonte: elaborado pelos autores

Adicionar novos recursos para ensinar torna o ambiente favorável à aprendizagem do aluno, melhora o desenvolvimento da percepção, facilita a descoberta e permite que o aluno una os conceitos com a prática (BRAGA et al., 2013; STAMBERG; STOCHERO, 2016). O importante é o professor saber selecionar bem os materiais concretos para conseguir os objetivos desejados de acordo com cada tema (DANTAS, 2005).

Os materiais concretos, também conhecidos como Materiais Manipuláveis (RODRIGUES; GAZIRE, 2012), são facilitadores no ensino da matemática. O aspecto divertido dos materiais concretos desperta o interesse e a participação dos alunos, favorecendo a concentração e o pensamento reflexivo. Nesse movimento criativo com aulas dinâmicas, o aluno se mobiliza para a aprendizagem. Pela resolução de exercícios, o objetivo é trazer clareza no raciocínio, desenvolvimento da percepção e participação dos alunos (DANTAS, 2005; GRANDO, 2000; RODRIGUES; RODRIGUES; MARQUES, 2009; SARMENTO, 2010; SILVA; PRATES; RIBEIRO, 2016; SOARES; OLIVEIRA, 2017).

Os materiais concretos podem ser estáticos, que não permitem transformação, ou dinâmicos, permitem transformação (RODRIGUES; GAZIRE, 2012). Em geral eles são utilizados em grupos e isso pressupõe que o aluno interaja com o professor e os colegas de turma, num movimento que lhe permite perceber a estrutura do material – aspecto visual – ter noção da imagem do objeto e ter uma competência para resolver problemas, incluindo a realização de cálculos mentais. Esses fatores estimulam a construção do conhecimento e favorecem a relação do aluno com a matemática (GRANDO, 2000; RODRIGUES; RODRIGUES; MARQUES, 2009; SOARES, 2014).

Segundo Gervázio (2017), o cálculo mental é estimulado por meio de materiais concretos em sala de aula. Com esses materiais o aluno aprimora o passo a passo do algoritmo, e assim ele começa a desenvolver uma nova visão sobre o conteúdo e a disciplina. E com a ajuda do material concreto, é possível envolver conceitos que estão implícitos para os alunos, e o cálculo mental acontece de forma natural e mais clara do aluno (BRAGA et al., 2013; CORSO et al., 2014; MORAIS, 2011; SOARES, 2014).

Além dos materiais concretos, alguns professores optam por usar jogos de diversos tipos e temas para incentivar o aprendizado do aluno. Os jogos ajudam a fixar conceitos, estimulam o raciocínio e a interação entre os estudantes e entre estes e o professor. Na perspectiva da resolução de problemas, os jogos possibilitam o desenvolvimento da criticidade, da capacidade de análise e da criação de estratégias, constituindo-se como mais uma alternativa para melhorar o ensino da Matemática (GUIMARÃES; LAMAS, 2013).

Os jogos concretos passaram a ser utilizados no contexto educacional na tentativa de trazer o lúdico, despertar o interesse dos alunos em aprender e contribuir para que o professor conheça melhor seus alunos. Assim como, para mostrar aos alunos que a Matemática não é um “bicho-papão” (LARA, 2006) e nem de difícil entendimento (CORSO et al., 2014). Cada vez mais, os professores têm usado os jogos para despertar o interesse dos alunos (SILVA, 2013). Além de habilidades matemáticas, é possível estimular no aluno a concentração, a curiosidade, a consciência de grupo, o coleguismo, o companheirismo, a autoconfiança e a autoestima (LARA, 2006).

O jogo, para além de ser uma atividade prazerosa, gera uma aprendizagem que se prolonga cotidianamente fora da sala de aula, fora da escola aluno (RAPKIEWICZ, 2006).

Além das reflexões teóricas sobre a importância do jogo no ensino de matemática, Alves e Oliveira (2016) apresentam uma proposta de jogo que o professor pode utilizar em sala de aula para reforçar o estudo das operações básicas com os números inteiros. O jogo é composto por uma cartela 4x4 e funciona com fichas com as operações sendo colocadas dentro de um saco. O professor retira uma operação, mostra aos alunos e espera que resolvam a operação. O aluno, então, marca todos os campos da cartela que apresenta o resultado e vence o jogo aquele aluno que preencher toda a cartela. Os autores destacam o poder do jogo em despertar o senso de competição de forma saudável, os alunos atuam ativamente, se esforçam mais e desenvolvem técnicas para vencer a competição.

O jogo Labirinto foi utilizado por Pavanelo, Jesus e Soares (2017) para trabalhar conteúdos relacionados à Tabuada e foca o trabalho dos alunos na elaboração de processos de análise de possibilidades e tomada de decisão, habilidades necessárias para o trabalho com resolução de problema, tanto no âmbito escolar como no contexto social no qual todos estão inseridos.

Jogos são utilizados para trabalhar divisibilidade (PFIFFER; BAIER, 2013; SILVA, 2013; TEDESCO et al., 2017). Os jogos são baseados nos conceitos de múltiplos e divisores, estimulam os alunos a realizarem cálculos mentais, a interagirem um com o outro compartilhando ideias sobre as regras e conceitos.

O jogo é importante na formulação de hipóteses e nas discussões em torno das expectativas para a solução de problemas mesmo antes de ser iniciado, como o caso de conhecer as regras ou decidir quem e como começam a jogar (PFIFFER; BAIER, 2013); os alunos compreendem que o jogo auxilia no entendimento do conteúdo (SILVA, 2013); e, além de propiciar um momento de descontração, o jogo favorece o conhecimento sobre o conteúdo de uma forma diferente, não somente com livros.

A orientação do jogo na sala de aula é muito importante, uma vez que, com esta atividade o aluno desenvolve o raciocínio, aprende a se organizar, a concentrar-se, ter atenção na tarefa. Habilidades que, segundo Marques (2004), favorecem o aprendizado, em especial da Matemática, e a resolução de problemas em geral.

Para Melo e Sardinha (2009), as aulas com jogos oportunizam a revisão de conteúdo em menor espaço de tempo e intensificam a interação entre aluno/professor e aluno/aluno num movimento onde um contribui com o aprendizado do outro.

É responsabilidade dos professores o planejamento, a análise das possibilidades de integração dos jogos aos conteúdos curriculares. Assim, os cursos de formação devem oportunizar aos

professores o contato com diversas metodologias, o repensar de suas próprias práticas no sentido de buscar e aplicar formas inovadoras de ensino (SOARES, 2014). De forma que

Os jogos, se bem escolhidos pelo professor e utilizados nos momentos adequados, contribuem ainda para a formação social e moral do indivíduo, especialmente quando são trabalhados em grupo, aprendendo desde cedo a respeitar os diferentes pontos de vista do outro (MELO; SARDINHA, 2009, p. 15).

Os computadores, como recursos pedagógicos, vêm conquistando espaço nas escolas (NOGUEIRA et al., 2013). A informática apresenta inúmeros benefícios para o ensino de Matemática (Figura 6). Com as tecnologias o professor tem a sua disposição uma diversidade de ferramentas para tornar as aulas mais atrativas e mais dinâmicas, aumentando o interesse do aluno (FREITAS et al., 2019).

O uso desses recursos também cria oportunidades para novos cenários pedagógicos e ajudam no desenvolvimento de novas situações de ensino que motivam e mobilizam os estudantes para a aprendizagem (FARDIN; OLIVEIRA, 2011; ROCHA et al., 2007).

Os recursos tecnológicos estimulam a interatividade e a comunicação entre as pessoas, em ambientes educacionais não é diferente. Os alunos têm acesso a informações e detêm conhecimentos, adquiridos em sua maioria por meio das TIC's, que contribuem, e muito, para a troca de conhecimento e experiência em sala de aula (FREITAS et al., 2019). Desta forma, as tecnologias digitais da informação e da comunicação quando utilizadas nas escolas favorecem a conexão entre professores, alunos e o conhecimento.

As tecnologias contemporâneas oferecem novos espaços de interatividade, troca e construção de conhecimentos numa perspectiva não linear onde todos podem interagir com todos oportunizando ao professor novas possibilidades pedagógicas (FERREIRA et al., 2005, p. 4).

Santos e Vasconcelos (2015) evidenciam a importância do ensino da matemática a partir da interatividade com as TIC, auxiliando no desenvolvimento da capacidade lógico matemática do aluno, preparando-o para os desafios e perspectivas do mundo contemporâneo.

Os aspectos interativos e visuais no ensino da matemática maximizam a construção do conhecimento. Atualmente, a interatividade é uma forma de ensino eficaz no ambiente escolar (FREITAS; RODRIGUES, 2008). Os elementos gráficos, além de ajudar a desenvolver a compreensão do conceito, também permitem uma interação em tempo real dos alunos.

Para se ter um bom design de página, é preciso ser conciso na quantidade de processamento para interagir com um sistema e focar em maximizar o processamento de conhecimento. Isso significa, utilizar padrões de textos simples e diretos, em quantidade e qualidade; cores atrativas e

culturalmente adaptadas, com contraste e de fácil identificação; e utilização de imagens e gráficos que sintetizem textos e de rápido entendimento (GRANDO; KONRATH; TAROUÇO, 2003).

Quando o aluno consegue enxergar o que acertou ou errou durante a atividade de maneira visual direta, é possível ver sua reação e observar qual a estratégia que ele irá utilizar para conseguir finalizar a atividade (COSTA, 2002; FREITAS; RODRIGUES, 2008).

Os alunos também têm a oportunidade de construir um certo raciocínio, pois os softwares, geralmente, dão maior oportunidade de lidar com situações que ainda não foram vistas e com isso podem ajudar na resolução de problemas (FIGUEIRA-SAMPAIO; SANTOS; CARRIJO, 2009; NOGUEIRA et al., 2013; SANTOS; SILVA; SANTOS, 2018; WALUS; SANTOS, 2016).

O cálculo mental é importante durante as aulas de informática pois, promove uma maior participação nas atividades em sala de aula, uma interação maior pelos software utilizado, possibilita eles terem maior sequência lógica do que como irão resolver os problemas e por fim, associar a atividade que fazem todos os dias no computador pode facilitar a motivação do aluno durante as aulas. O uso da informática também torna o ensino mais dinâmico, pois o ambiente de laboratório promove maior cooperação entre os alunos e responsabilidade de concluir as atividades no tempo correto (ALVES; BRITO, 2013; FIGUEIRA-SAMPAIO; SANTOS; CARRIJO, 2009).

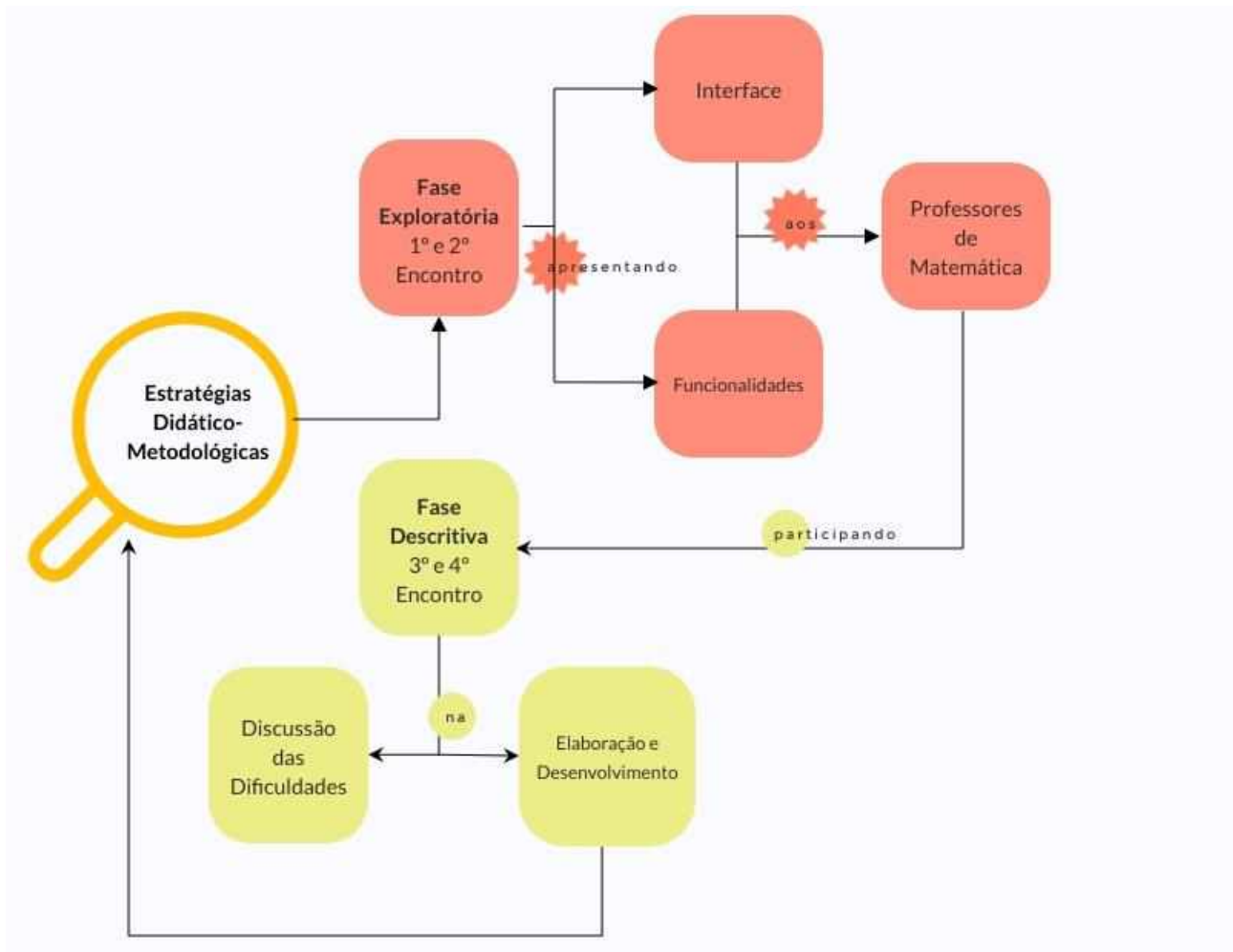
Além de auxiliar o aluno a realizar operações básicas de adição e subtração, também mostra que o uso do computador tem importantes implicações para o engajamento e persistência dos alunos em tarefas acadêmicas (PARELLADA; RUFINI, 2013).

3 Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida juntamente com os professores de matemática do ensino fundamental II de escolas públicas municipais em Uberlândia - MG. Foram realizados quatro encontros semanais, duração de 4 horas, com os professores em laboratórios de informática com acesso à internet para que pudessem acessar o software Criba de Eratóstenes sugerido por Nogueira et al. (2013) para trabalhar o conteúdo de critérios de divisibilidade.

Nos dois primeiros encontros, as funcionalidades do software foram exploradas e explicadas para que os professores se familiarizassem com a interface e o funcionamento do software. A partir do terceiro encontro, discussões foram geradas em torno das dificuldades que os professores se deparam ao lidar com o conteúdo de critérios de divisibilidade na sala de aula; e iniciou-se, conjuntamente com os professores, o desenvolvimento das estratégias diretamente no software Criba de Eratóstenes (Figura 3).

Figura 3 – Desenho metodológico da pesquisa



Fonte: elaborado pelos autores

A sequência das práticas docentes desenvolvidas para o uso do software foi detalhadamente registrada no formato de um roteiro de orientação para a aula, tanto para o professor quanto para os alunos, fazendo com que um determinado objetivo fosse alcançado ao término da atividade.

4 Resultados e Discussão

4.1 O software Criba de Eratóstenes

O Criba de Eratóstenes é um software educativo que tem como base o Crivo de Eratóstenes. O crivo é um utensílio semelhante a uma peneira. Eratóstenes (a.c. 285-194 a.C.), matemático e bibliotecário na Biblioteca de Alexandria, se apropriou da ideia de separação por meio deste utensílio, para desenvolver um algoritmo que permite selecionar números primos sem a utilização de fórmulas.

No software, a exemplo do que Eratóstenes fez, constrói-se uma tabela com m números inteiros, a partir do dois. Fixa-se um número inteiro e faz-se a eliminação dos múltiplos desse número da tabela. Esse procedimento é repetido até que na tabela fiquem apenas os números primos¹, esse algoritmo permite agregar a abordagem dos critérios de divisibilidade.

O Criba de Eratóstenes é um software livre distribuído por meio da Licença Pública Geral (GNU), que não possui instalador, sendo necessário a instalação do Java versão 8 no computador.

O software pode acessado pelo endereço eletrônico www.webmath.online, preferencialmente, com o navegador Internet Explorer (atualmente, único compatível com a versão 8 ou superior do Java). É importante ressaltar que o software está em espanhol.

4.2 A interface e as funcionalidades do software Criba de Eratóstenes

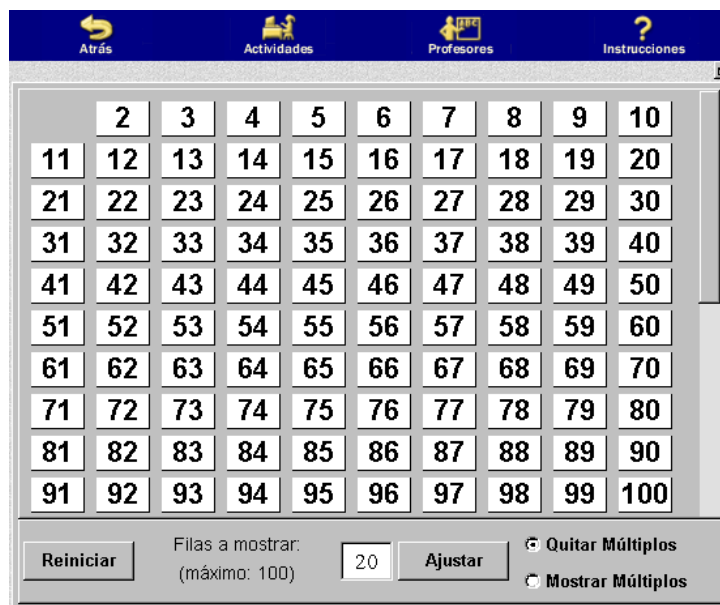
A interface do Criba de Eratóstenes é simples, intuitiva, amigável e autoexplicativa, composta por uma barra de suporte e pela atividade inicial (Figura 4). De acordo com Menezes (2010), não é impedimento não conter a opção de idioma português no software, visto que é apontado que a matemática possui uma comunicação simbólica geral, capaz de ser compreendida em qualquer lugar ao redor do mundo.

A barra de suporte, que ajuda professores e alunos a entenderem melhor o software, está posicionada na parte superior da tela com quatro opções destacadas em amarelo. A opção “Atrás” () serve para retornar ao portal *National Library of Virtual Manipulatives*, hospedagem original do software; a opção “Actividades” () explica o funcionamento do software por meio de exemplos; a opção “Profesores” () apresenta um manual com alternativas de aplicação do software; e a última opção “Instrucciones” () apresenta instruções das funcionalidades disponíveis no software.

Considerando a atividade apresentada ao iniciar software, o botão , localizado ao lado esquerdo inferior, faz com que o usuário comece uma nova atividade. Já o botão  é utilizado para selecionar a quantidade de algarismos que o usuário queira que apareça na tela (podendo ser até no máximo 100).

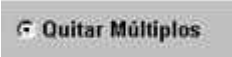
¹ Numa tabela com m números naturais, o algoritmo é aplicado até a $\sqrt{m}$, arredondado para baixo.

Figura 4 – Tela inicial do software Criba de Eratostenes



Fonte: os autores

No software é possível escolher entre duas opções de visualização. A opção Quitar Múltiplo

 esconde todos os múltiplos do número que foi selecionado pelo usuário e a opção Mostrar Múltiplo  é o contrário, o software destaca em azul todos os múltiplos do número selecionado pelo usuário.

4.3 A estratégia didático-metodológica “Construindo o critério de divisibilidade por 3”

Com a finalidade de construir o critério de divisibilidade por 3, a atividade foi elaborada com 16 passos sequenciais. No primeiro passo, o aluno deve colocar dentro da caixa de texto

  o número correspondendo a quantidade de linhas que aparecerá no software. É importante ressaltar que ele pode alterar esse número sempre que necessário. Após isso, o ícone Lupa () indica que o aluno precisa observar que surgirá na tela os números naturais gerados sequencialmente de 2 a 50 (Figura 5).

Figura 5 – Representação dos números gerados de 2 a 50

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

Filas a mostrar:
(máximo: 100)

☐ Quitar Múltiplos
☒ **Mostrar Múltiplos**

Fonte: os autores

No passo 2, o aluno deve escolher a opção **Mostrar Múltiplos**, que faz com que somente os múltiplos do número que será selecionado posteriormente apareçam na tela do software. Após isso, no terceiro passo, o aluno deve clicar no número 3. Irão se destacar somente os números que são múltiplos do número escolhido na tela (Figura 6). Com o ícone Lápis (), o passo 4 da atividade pede que o aluno registre o que se observa na tela do software.

Figura 6 – Tela após selecionar a opção “Mostrar Múltiplos” e clicar no número 3

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

Filas a mostrar:
(máximo: 100)

☐ Quitar Múltiplos
☒ **Mostrar Múltiplos**

Fonte: os autores

Após os quatro primeiros passos da atividade, o aluno está apto a executar o conceito dos critérios de divisibilidade por 3 com a ajuda de uma calculadora. Ao chegar no passo 5, é preciso que o professor acompanhe os alunos durante o acesso à calculadora virtual. Nesta etapa, basta o aluno digitar “Calculadora” no botão Pesquisar do computador.

No passo 6, o aluno ao observar os números destacados em azul na tela (Figura 6), deve escrevê-los em ordem crescente na primeira coluna do quadro disponível na folha de atividade e, conseqüentemente, efetuar os cálculos das demais colunas com auxílio da calculadora (Figura 7).

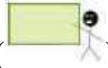
Figura 7 – Quadro a ser preenchido com auxílio da calculadora virtual

Números em azul	Divisão por 3	Quociente	Resto
3	$3 \div 3$	1	0
6	$6 \div 3$	2	0

Fonte: os autores

No passo 7 aparece o ícone Lápis () , o aluno deve escrever o que se observa nas colunas “Quociente” e “Resto” do quadro (Figura 7) considerando a divisibilidade dos números destacados em azul na tela do computador.

Os dois passos subsequentes da atividade, 8 e 9, são parecidos com os passos 6 e 7. O aluno precisa dar continuidade ao preenchimento do quadro apresentado (Figura 8) e escrever sua conclusão sobre a divisibilidade da soma dos algarismos dos números em azul na tela do computador observando as colunas “Quociente” e “Resto” do quadro.

Antes de iniciar o próximo passo, aparece o ícone Quadro-Professor () com a mensagem “Os números selecionados em azul são divisíveis por 3 e a soma dos algarismos desses números também é divisível por 3!”, que indica a formalização dos conceitos vistos.

A aplicação de conceitos seguidos de cálculos mentais e o registro desses cálculos ajuda o aluno a ampliar seu conhecimento, a desenvolver capacidade de formar conceitos, a compreender melhor as regras e a entender passos para a resolução de problemas (ALMEIDA; PINTO; RODRIGUES, 2018). O registro e o preenchimento dos quadros (Figuras 7 e 8) é importante para

estimular o cérebro, destacar informações e manter a concentração no problema, assim como para o professor avaliar o conhecimento do aluno.

Figura 8 – Quadro a ser preenchido com auxílio da calculadora virtual

Números em azul	Soma dos algarismos	Soma dos algarismos dividido por 3	Quociente	Resto
3	3	$3 \div 3$	1	0
6	6	$6 \div 3$	2	0
9	9	$9 \div 3$		
12	$1 + 2$	$3 \div 3$		
15				
18				
21				
24				
27				
30				

Fonte: os autores

Nos passos 10 e 11, o aluno encontra a pergunta “O número 479 é divisível por 3?”. É preciso justificar as respostas efetuando a divisão do número 479 por 3 e a divisão da soma dos algarismos do número 479 por 3, respectivamente.

Com a chegada no décimo segundo passo, o aluno solicita uma nova sequência de números naturais ao digitar o número 20 na janela em branco e clicar em Ajustar. Novamente,

o ícone Lupa () aparece na atividade alertando o aluno que ao mover a barra de rolagem será visualizada a sequência numérica de 2 a 200. Com isso, o passo 13 traz um desafio ao aluno. É necessário que o aluno desenvolva um cálculo mental para responder e justificar a pergunta “O número 165 ficará selecionado na cor azul ou preta?”, antes de executar o comando no software. Somente no passo 14, ao interagir com o software, o aluno faz a conferência de sua resposta ao clicar no número 3.

O cálculo mental contribui com a estruturação do pensamento do aluno, com a descoberta rápida de soluções para o problema, com a compreensão de propriedades e conceitos, com o desenvolvimento de novas habilidades, com a concentração do aluno e com a melhoria na velocidade do pensamento no dia a dia (DE PAULA; RAMOS, 2012; GRANDO, 2000; RODRIGUES; RODRIGUES; MARQUES, 2009).

Já no penúltimo passo da atividade, o aluno encontra duas perguntas forçando-o a refletir e a aplicar o conhecimento construído durante a atividade. Diante da necessidade de saber se aplicou

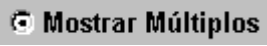
corretamente as regras de divisibilidade por 3, no último passo, o aluno digita o número 100 na janela branca , clica no número  e interage com o software executando quantas etapas forem necessárias para obter a resposta que procura. É importante lembrar que são etapas desenvolvidas anteriormente durante a atividade.

O uso de software viabiliza a didática, traz novas competências para o aluno e para o professor, expande o conhecimento e, cada vez mais cedo, está sendo inserido na rotina das crianças. A repetição no uso dos mesmos software permite que os alunos desenvolvam habilidades de forma dinâmica e não interfere na conclusão da atividade caso o aluno não conheça exatamente as etapas (LAUDARES; LACHINI, 2000; PRIETO et al., 2005).

4.4 A estratégia didático-metodológica “Construindo o critério de divisibilidade por 5”

A atividade com o objetivo de construir o critério de divisibilidade por 5 foi desenvolvida com nada mais que 10 passos dentre os procedimentos. Como o critério de divisibilidade por 5 é dado após o critério de divisibilidade por 3, o tempo gasto pelo aluno na atividade é menor. Segundo Prieto et al. (2005), o aluno associa o conhecimento adquirido para a resolução de atividades desenvolvidas posteriormente, com isso há otimização no processo de resolução.

No primeiro passo, o aluno digita o número 5 dentro da caixa de texto  . O ícone Lupa () indica o momento de atenção à tela do computador. O aluno visualiza a sequência dos números naturais de 2 a 50 (Figura 9).

No passo 2, o aluno seleciona a opção , indicando que ficarão da sequência numérica de 2 a 50 somente os múltiplos de determinado número. Como o objetivo da atividade é o critério de divisibilidade por 5, no terceiro passo, o aluno clica no número  para que seus múltiplos fiquem em evidência na tela do computador (Figura 10).

No próximo passo, o aluno precisará acessar a calculadora virtual do computador. Para isso, basta digitar o termo “Calculadora” no botão Pesquisar do computador e selecionar o resultado apresentado na tela. O uso dos recursos do próprio computador permite que o aluno se sinta motivado em concluir a atividade (GLADCHEFF; ZUFFI; SILVA, 2001; PRIETO et al., 2005) e desperta o interesse do aluno em aprender sobre o computador (BITELMAN, 1985; PRIETO et al., 2005).

Figura 9 – Sequência dos números naturais de 2 a 50 apresentados pelo software

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

Filas a mostrar: (máximo: 100)
☐ Quitar Múltiplos
☒ Mostrar Múltiplos

Fonte: os autores

O aluno avança ao passo 5 preenchendo, em ordem crescente, a primeira coluna do quadro com os números em azul. Com a calculadora virtual, faz os cálculos para o preenchimento das demais colunas do quadro (Figura 11). No passo seguinte, o aluno escreve sua conclusão sobre a divisibilidade dos números em azul, observando as colunas Quociente e Resto do quadro.

Figura 10 – Tela do computador aos clicar no número 5 após seleccionar a opção “Mostrar Múltiplos”

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

Filas a mostrar: (máximo: 100)
☐ Quitar Múltiplos
☒ Mostrar Múltiplos

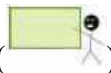
Fonte: os autores

É muito importante que o aluno registre o raciocínio aplicado para a resolução dos exercícios (DE PAULA; RAMOS, 2012). Cria-se a possibilidade de reforçar as regras, melhorar a resolução de problemas e desenvolver visão crítica quanto aos resultados encontrados (GUIMARÃES; LAMAS, 2013; MOURA; VIAMONTE, 2006).

Figura 11 – Quadro a ser preenchido pelo aluno com o uso da calculadora virtual

Números em azul	Divisão por 5	Quociente	Resto
5	$5 \div 5$	1	0
10	$10 \div 5$	2	0

Fonte: os autores

Antes de iniciar o próximo passo, aparece o ícone Quadro-Professor () que indica a formalização de conceitos envolvidos na atividade. A partir daí questões sobre tais conceitos são apresentadas ao aluno. No passo 7, o aluno demonstra seu conhecimento quanto aos Algarismos que terminam os números destacados em azul no software e a divisibilidade por 5, enquanto que no passo 8 precisa saber quando um número natural é divisível por 5. O ícone Lápis () precede ambos os passos, indicando o registro das respostas. O professor pode aproveitar os registros para avaliar os alunos, detectar respostas equivocadas ou exemplificar os conceitos.

Os passos 9 e 10 são conjugados. Primeiramente, há três perguntas com espaços em branco para as respostas (Figura 12). Na sequência, o aluno precisa usar o software para conferir suas respostas. No último passo, dando início ao processo de conferência, é solicitado que o aluno digite o número 100 na caixa de texto em branco  e clique no botão Ajustar. Desse momento em diante, o aluno fica livre para utilizar o software e executar os comandos necessários de interação. Além de acompanhar a trajetória de construção do conhecimento matemático, o professor tem a oportunidade de checar o nível de familiaridade dos alunos com o software.

Figura 12 – Perguntas ao final da atividade



9) Pense e responda:

a) O número 987 é divisível por 5? Justifique. _____

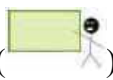
b) Qual é o sucessor de 985 que é divisível por 5? _____

c) Qual é menor número formado por três algarismos que é divisível por 5? _____

Fonte: os autores

4.5 Aspectos no processo de ensino e aprendizagem para a elaboração das estratégias didático-metodológicas

Nos aspectos presentes nas estratégias didático-metodológicas pode-se mencionar alguns aspectos favoráveis que permeiam os atuais recursos didáticos. E, na tentativa de sanar aspectos desfavoráveis, adotou-se a frequente aplicação de conceitos durante no avanço da atividade, a constante demonstração e validação de resultados parciais e finais, e escrita simples e visual para facilitar a consulta do material durante, e após, a atividade (Figura 3).

Os alunos encontrarão ícones específicos para que entendam, de forma visual, o que deve ser feito. Ao longo dos passos, aparece o ícone Lápis () para que o aluno responda algum questionamento referente ao conhecimento que está sendo construído. Outro ícone é a Lupa () que alerta o aluno para a observação da tela do computador pois algo importante poderá auxiliá-lo na atividade. O ícone Quadro-Professor () indica uma formalização dos conceitos vistos nos passos anteriores.

Os símbolos são usados para universalizar e economizar a linguagem matemática, visto que por ser uma disciplina considerada complexa, adquirir uma comunicação universal pode facilitar o entendimento de qualquer indivíduo que tenha interesse de aprender. A reflexão estabelece uma ligação, junta a informação e é de extrema importância para a fixação do conteúdo e das tarefas a serem executadas. É necessário ter uma comunicação mais abrangente dentro da sala de aula entre aluno e professor, não só se preocupando com passar o conhecimento adiante, é preciso conhecer os alunos, pois só através da comunicação é possível conhecer o mundo do aluno (MENEZES, 2010). Além disso, são úteis para o desenvolvimento da compreensão do conceito e para o aluno entender o que deve fazer a partir de associação dos símbolos e enunciados (BARBOSA, 2017; BROCKVELD,

2016; DALTOÉ et al., 2019; GRINBERG; LURYI, 2014; MENON; SILVA, 2018; SANTOS; GARCIA; TAMAROZZI, 2016).

A priori, durante os três primeiros passos da estratégia, o aluno irá interagir somente com software, pois o aluno ainda não estará apto a executar os cálculos. Esses passos, segundo Freitas e Rodrigues (2008), podem potencializar a interatividade e contribuir para o entendimento a partir da visualização deles. Sendo que, para Frizon et al. (2015), novas ferramentas tecnológicas precisam ser utilizadas para potencializar a interação dos participantes no processo de ensino-aprendizagem.

A sequência didática é apontada por Cunha e Bizelli (2016), Fardin e Oliveira (2011), Francklin e Lourencetti (2016), Prieto et al. (2005) e Rocha et al. (2007) como um eficiente método no processo de ensino e aprendizagem. A utilização do software Criba de Eratóstenes pode despertar o interesse do aluno por associar uma ferramenta tecnológica para o aprendizado, além de orientações simples e diretas nas estratégias didático-metodológicas que permitem um rápido entendimento da plataforma, acelerando o entendimento dos critérios de divisibilidade.

Quebrando a rotina tradicional de sala de aula com conteúdo no quadro negro, com a utilização de um software para realizar as atividades, a expectativa é que os estudantes estejam motivados, participativos para fazer os exercícios propostos, responsáveis para concluir a proposta e cooperativos com seus colegas para que todos possam concluir as fichas (ALVES; BRITO, 2013; FIGUEIRA-SAMPAIO; SANTOS; CARRIJO, 2009).

Também é importante ressaltar que essa quebra da rotina tradicional, utilizando aparatos tecnológicos, é muito bem recebida pelos estudantes. Estes cresceram inseridos no mundo tecnológico – com acesso a *smartphones*, *tablet* e computadores. Esses nativos digitais (que já são da geração Z ou até mesmo da geração Alpha) estão muito mais familiarizados com a utilização desses aparelhos do que grande parte dos professores (LIMA et al., 2019).

As propostas didático-metodológicas estimulam a responsabilidade do aluno em concluir as atividades, reforçando a observação do aluno para entender os critérios de divisibilidade, anotando o que aparece na sua tela e associando a lógica apresentada nos resultados para pensar e responder sobre outros números. O ambiente de laboratório, por já ser um espaço diferente do tradicional, também é importante aliado para cooperação entre os estudantes e, assim, utilizar o software, melhorar a comunicação, comparar respostas e concluir as atividades (ODORICO et al., 2012). Mesmo que estimulando um senso de competição para terminar a atividade mais rapidamente e acertar as respostas, o aluno sente autonomia para auxiliar colegas, compartilhando suas ideias e conhecimentos (ALVES; OLIVEIRA, 2016).

Figura 3 – Comparação dos aspectos favoráveis mantidos e desfavoráveis corrigidos dos recursos didáticos e as estratégias didático-metodológicas para o ensino e aprendizagem da Matemática

MATERIAIS CONCRETOS	Favoráveis	Desfavoráveis
Aulas Atrativas e Dinâmicas	✓	✗
Pensamento Reflexivo e Dedutivo	✓	✗
Melhoria na Percepção	✓	✗
Descoberta	✓	✗
Raciocínio Lógico	✓	✗
Cálculo Mental	✓	✗
Coordenação Motora	✓	✗
Motivação	✓	✗
Interatividade	✓	✗
Interesse	✓	✗
Prática e Envolvimento dos Conceitos	✓	✗
JOGOS CONCRETOS	Favoráveis	Desfavoráveis
Fixação de Conceitos	✓	✗
Raciocínio Lógico	✓	✗
Interatividade	✓	✗
Interesse	✓	✗
Aplicação de Habilidades	✓	✗
Concentração e Curiosidade	✓	✗
Cálculo Mental	✓	✗
Tomada de Decisão	✓	✗
Compartilhamento de Ideias	✓	✗
Senso de Competição	✓	✗
INFORMÁTICA	Favoráveis	Desfavoráveis
Maximização na Construção do Conhecimento	✓	✗
Motivação	✓	✗
Interatividade	✓	✗
Comunicação	✓	✗
Novos Cenários Pedagógicos	✓	✗
Participação e Cooperação	✓	✗
Cálculo Mental	✓	✗
Melhoria no Ensino	✓	✗
LIVROS	Favoráveis	Desfavoráveis
Aplicação de Conceitos	✓	✓
Demonstração e Validade dos Resultados	✓	✓
Consulta ao Material	✓	✓

Fonte: os autores

Como colocam Cunha e Bizelli (2016), o potencial de utilização das TICs na educação é transformadora, mas, principalmente, necessária, para estimular recursos didáticos lúdicos mais alinhados com a realidade social em que o aluno está inserido.

A utilização do software na sala de aula também é um instrumento para estimular a coordenação motora dos estudantes. A partir do exercício do movimento com o mouse, o estudante consegue desenvolver e trabalhar melhor sua coordenação motora fina, conquistando mais precisão no controle do dispositivo.

Segundo Kauark e Silva (2008) e Lopes e Rocha (2016), é permitido ao aluno tomar decisões com mais assertividade, aplicando suas habilidades matemáticas. Quando o conceito fica bem entendido no início e no futuro permite uma maior segurança ao resolver os problemas mais complexos. As estratégias foram pensadas para reforçar estes aspectos, estimulando o aluno a preencher campos durante a estratégia e que, ao concluir um novo passo, os seguintes se tornam mais complexos, proporcionando novos desafios intelectuais. Essas atividades auxiliam a reforçar o aprendizado dos conceitos, utilizando as atividades desenvolvidas no software como referência de aprendizado.

Perguntas objetivas auxiliam no pensamento dedutivo e reflexivo, facilitando a compreensão da situação-problema proposta pelos enunciados. O estímulo à interatividade também está presente no desenvolvimento das atividades, já que o estudante inicia a atividade com uma pequena quantidade de números na tabela e tem a oportunidade de ampliar esta quantidade. Além disso, ele tem também a possibilidade de acessar a calculadora virtual para efetuar os cálculos, o que coloca o foco no processo e não na tabuada ou na operação propriamente dita. Pensando que nesta etapa, o aluno necessita desenvolver uma resolução de problema mais eficaz e prestar atenção na construção do conhecimento dos passos seguintes.

Durante o processo de resolução, além da sequência didática e aspectos visuais, pode-se citar, como aspectos que auxiliam na formulação das estratégias, a concentração, a curiosidade, a fixação dos conceitos vistos anteriormente, uma melhor desenvoltura para resolver os problemas matemáticos.

Quanto a solicitar ao aluno para registrar as respostas, isso é um aspecto positivo, pois ele necessita entender os conceitos, construir o conhecimento e interagir com o colega (FERREIRA et al., 2005), organizar e compartilhar as ideias, praticar o raciocínio lógico (MENON; SILVA, 2018) e o cálculo mental (GERVÁZIO, 2017). Após isso, em um dos últimos passos da atividade, o aluno necessita dissertar sobre a conclusão da divisibilidade dos números, desenvolvendo aspectos como pensamento reflexivo e dedutivo (GRANDO, 2000).

5 Considerações finais

Com o avanço e a facilidade de acesso às tecnologias de informação e comunicação – TIC's, os professores precisam considerar os recursos no planejamento de aulas, buscando estar em sintonia com a realidade dos estudantes. Portanto, a proposta do desenvolvimento das estratégias didático-metodológicas para o uso do software Criba de Eratóstentes é uma tentativa de contribuir com a inserção das TIC's no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

As estratégias foram desenvolvidas no sentido de orientar o professor durante toda a atividade. Desta forma, o professor tem uma atividade sequencial para conduzir suas aulas com foco na construção dos critérios de divisibilidade ao concluir a aula.

Para o aluno, espera-se que as estratégias possam modificar a rotina escolar, permitindo independência no processo de ensino e aprendizagem, além de estimular a autonomia e a cooperação com seus colegas.

Como proposição para futuros estudos, é necessário analisar as reais contribuições das estratégias didático-metodológicas no processo de ensino e aprendizagem dos critérios de divisibilidade nos anos finais do Ensino Fundamental. Assim, é importante a aplicação das estratégias em práticas docentes de matemática com diversas turmas de alunos.

6 Referências

ALMEIDA, J. K.; PINTO, B. V. M.; RODRIGUES, V. S. Lógica e memorização: brincando com os números decimais. In: FEIRA REGIONAL DE MATEMÁTICA, 1., 2018, Ijuí. **Anais [...]** Ijuí: UNIJUÍ, 2018.

ALVES, R.; BRITO, R. A importância do jogo no ensino da matemática. In: COHEN, M. (Org.). **Jornadas Pedagógicas: supervisão, liderança e cultura de escola**. Mangualde: Edições Pedagogo, 2013.

ALVES, C.; MORAIS, C. Recursos de apoio ao processo de ensino e aprendizagem da matemática. In: VALE, I. et al. (Org.). **Números e álgebra: na aprendizagem da matemática e na formação de professores**. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação – Secção de Educação Matemática, 2006. p. 335-349.

ALVES, T. D. M.; OLIVEIRA, G. J. D. O uso de jogos na sala de aula de matemática: uma proposta com o Bingo dos Números Inteiros. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 3., 2016, Natal. **Anais [...]** Natal: CRV, 2016, p. 1-8.

BEHZADI, M.; LOTFI, F. H.; MAHBOUDI, N. The study of teaching effective strategies on student's math achievements. **Mathematics Education Trends and Research**, v. 2014, p. 1-8, 2014.

BARBOSA, J. **Teoria dos números no Ensino Básico**: um estudo de caso no 2º ano do Ensino Médio. 2017. 130 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.

BIANCHINI, G.; GERHARDT, T.; DULLIUS, M. M. Jogos no ensino de Matemática “Quais as possíveis contribuições do uso de jogos no processo de ensino e de aprendizagem da matemática?” **Revista Destaques Acadêmicos**, Lajeado, v. 2, n. 4, p. 1-8, 2010.

BITELMAN, B. Os computadores invadem uma escola. **Lua Nova: Revista de Cultura e Política**, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 75-80, dec. 1985.

BITTENCOURT, C. M. F. Autores e editores de compêndios e livros de leitura (1810-1910). **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 475-491, set./dez. 2004.

BONA, B. O. Análise de softwares educativos para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências - EENCI**, Cuiabá, v. 4, n. 1, p. 35-55, mar. 2009. Disponível em: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID71/v4_n1_a2009.pdf. Acesso em: 14 maio 2018.

BOTAS, D.; MOREIRA, D. A utilização dos materiais didáticos nas aulas de Matemática: um estudo no 1º ciclo. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, v. 26, n. 1, p. 253-286, 2013.

BRACHER, D.; BURKERT, R. S.; GEHLING, C. G. Estágio supervisionado em Matemática: uma experiência com jogos e atividades lúdicas para o 6º ano do Ensino Fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL PIBID-MATEMÁTICA, 2., 2014, Santa Maria. **Resumos [...]** Santa Maria: UFSM, 2014. p. 1-10.

BRAGA, R. et al. Materiais manipulativos motivando futuros professores de matemática para a prática de sala de aula. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DE MATEMÁTICA, 6., 2013, Canoas. **Anais [...]** Canoas: ULBRA, 2013. Disponível em: <http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/paper/viewFile/1260/309>. Acesso em: 07 jul. 2019.

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

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: proposta preliminar segunda versão revisada. Brasília: MEC, 2016.

BROCKVELD, P. **Crêterios de divisibilidade nos livros didáticos**: de 1918 a 2015. 2016. 94 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Centro de Ciências Físicas e Matemáticas - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

CARDOSO, V. C.; AMARAL-SCHIO, R. B.; OLIVEIRA, S. R. Um estudo de situações-problema do campo multiplicativo exploradas por professores e estudantes do ensino fundamental. **Nuances: Estudos sobre Educação**, v. 29, n. 3, p. 192-214, set./dez. 2018.

CASTRO FILHO, J. A. Objetos de aprendizagem e sua utilização no ensino de matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Anais**

[...] Belo Horizonte: SBEM, 2007. Disponível em: http://paginapessoal.utfpr.edu.br/kalinke/grupos-de-pesquisa/novas-tecnologias/grupos-de-pesquisa/pde/pdf/objetos_de_aprendizagem_e_EM.pdf. Acesso em: 05 maio 2018.

CHIESA, D. D.; LOUREIRO, C. B. Metodologia aplicada no ensino da matemática: o uso de materiais concretos. In: JORNADA NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6., 2012, Passo Fundo. **Anais [...]** Passo Fundo: UPF, 2012.

COSTA, C. Processos mentais associados ao pensamento matemático avançado: visualização. In: PONTE, J. P. (Org.). **Atividades de investigação na aprendizagem da matemática e formação de professores**. Coimbra: SPCE, 2002, p. 257-273.

COSTA, N. M. L.; PRADO, M. E. B. B. A integração das Tecnologias Digitais ao ensino de Matemática: desafio constante no cotidiano escolar do professor. *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 8, n. 16, p. 99-120, 2015.

CORSO, B. et al. Ensinando através de jogos: uma estratégia de ensino e aprendizagem para o ensino de divisibilidade. In: SIMPÓSIO EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM DEBATE - SIMPEMAD, 1., 2014, Joinville. **Anais [...]** Joinville: UDESC, 2014. p. 331.

CUNHA, M. D.; BIZELLI, J. L. Caminhos para ITC em sala de aula sob a perspectivas dos professores. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, v. 20, n. 2, p. 282-300, 2016.

DANTAS, J. P. **O aprendizado sobre os números racionais**. Brasília: UCB, 2005. Disponível em: <http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22005/JosemaryPeixotoDantas.pdf>. Acesso em: 19 set. 2019.

DALTOÉ, T. et al. Uso de tecnologias no ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um estado da arte. **RELACult - Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, v. 5, abr. 2019. Disponível em: <http://periodicos.claec.org/index.php/relacult/article/view/1254>. Acesso em: 22 set. 2019.

DE PAULA, V. A.; RAMOS, M. A. B. Jogo da Divisibilidade: uma experiência no ensino da Matemática. In: ENCONTRO NACIONAL PIBID-MATEMÁTICA, 1., 2012, Santa Maria. **Anais [...]** Santa Maria: UFSM, 2012. Disponível em: http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/RE/RE_De_Paula_Valeria.pdf. Acesso em: 13 set. 2018.

DOSCIATI, A. et al. Softwares livres potenciais para o ensino da matemática. In: ENCONTRO REGIONAL DE ESTUDANTES DE MATEMÁTICA DO SUL, 16., 2010, Porto Alegre. **Anais [...]** Porto Alegre: ediPUCRS, 2010. p. 353-361.

EBERHARDT, I. F. N.; COUTINHO, C. V. S. Dificuldades de aprendizagem em Matemática nas séries iniciais: diagnóstico e intervenções. **Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI**, Erechim, v. 7, n. 13, p. 62-70, out. 2011.

FALCHI, L. F. O.; FORTUNATO, I. Simulador Phet e o ensino da tabuada na educação básica: relato de experiência. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, v. 22, n. 1, p. 439-452, jan./abr. 2018.

FARDIN, S. C.; OLIVEIRA, C. F. S. **Atuação do professor: um olhar reflexivo sobre o uso do computador e internet – o caso dos docentes da escola Geralcino Dornelles de Sobradinho/RS.** 2011. 18 f. Monografia (Aperfeiçoamento/Especialização em Mídias na Educação) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

FARIAS, J. A.; SILVA, L. J. Explorando a divisibilidade: (re)visitando as propriedades de divisão. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – ENEM, 9., 2007, Belo Horizonte. **Anais [...]** Belo Horizonte: SBEM, 2007. Disponível em: http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/ix_enem/. Acesso em: 29 jul. 2018.

FERREIRA, S. L. et al. Educação, interatividade e autoria na cibercultura. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 12., 2005, Florianópolis. **Anais [...]** Florianópolis: ABED, 2005. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2005>. Acesso em: 18 jul.2019.

FETZER, F.; BRANDALISE, M. A. T. As quatro operações aritméticas: ensino e aprendizagem numa perspectiva conceitual. In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2011, Apucarana. **Anais [...]** Curitiba: SBEM, 2011.

FIGUEIRA- SAMPAIO, A. S.; SANTOS, E. E. F.; CARRIJO, G. A constructivist computational tool to assist in learning primary school mathematical equations. **Computers & Education**, v. 53, p. 484-492, 2009.

FONSECA, R. V. Teoria dos números. Belém: UEPA/Centro de Ciências Sociais e Educação, 2011.

FRANCKLIN, A.; LOURENCETTI, G. C. O (não) uso dos tablets educacionais pelos professores da rede pública estadual mineira. **Educação, Formação & Tecnologias**, v. 9, n. 1, p. 48-57, jan./jun. 2016.

FREITAS, E. P. G. et al. Desafios do docente na inserção das novas tecnologias em sala de aula. In: MACHADO, D. H. A.; CAZINI, J. (Org.) **Inclusão e educação 5.** Ponta Grossa: Atena Editora, 2019. p. 25-34. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/wp-content/uploads/2019/01/Inclusao-e-Educa%C3%A7%C3%A3o-5-1.pdf>. Acesso em: 04 dez. 2019.

FREITAS, N. K.; RODRIGUES, M. H. O livro didático ao longo do tempo: a forma do conteúdo. **Revista da Pesquisa**, Florianópolis, v. 3, n. 1, p. 1-8, 2008. Disponível em: http://www1.udesc.br/arquivos/portal_antigo/Seminario18/18SIC/PDF/074_Neli_Klix_Freitas.pdf. Acesso em: 13 set. 2018.

FRIZON, V. et al. A formação de professores e as tecnologias digitais. In: IX Encontro nacional CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - EDUCERE, 12., 2015, Curitiba. **Anais [...]** Curitiba: Editora Universitária Champagnat, 2015. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/22806_11114.pdf. Acesso em: 10 jul. 2018.

GERVÁZIO, S. N. Materiais concretos e manipulativos: uma alternativa para simplificar o processo de ensino/aprendizagem da matemática e incentivar à pesquisa. **Revista Eletrônica Paulista de Matemática**, Bauru, v. 9, p. 42-55, jul. 2017. Disponível em: <https://www.fc.unesp.br/Home/Departamentos/Matematica/revistacqd2228/v09a04-materiais-concretos-e-manipulativos.pdf>. Acesso em 13 jul. 2018.

GLADCHEFF, A. P.; ZUFFI, E. M.; SILVA, D. M. Um instrumento para avaliação da qualidade de softwares educacionais de matemática para o ensino fundamental. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 7., 2001, Fortaleza. **Anais [...]** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Computação, 2001. Disponível em: http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/artigos/pacotes/Avalia%C3%A7%C3%A3o%20de%20software%20educativo%20para%20o%20ensino%20da%20matem%C3%A1tica%20do%20fundamental.pdf. Acesso em: 13 jul. 2018.

GOMES A. S. et al. Avaliação de software educativo para o ensino de matemática. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA – WIE'2002, 8., 2002, Florianópolis. **Anais [...]** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Computação, 2002.

GRINBERG, A. A.; LURYI, S. **General divisibility criteria**. New York: Stoney Brook, 2014.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. 239 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

GRANDO, A.; KONRATH, M. L. P.; TAROUÇO, L. Alfabetização visual para a produção de objetos educacionais. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 1-9, set. 2003. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/13038/000581109.pdf?sequence>. Acesso em: 13 set. 2018.

GUIMARÃES, B.; LAMAS, R. C. P. Resolução de problemas e o jogo Divisores em Linha: práticas em sala de aula. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2013, Curitiba. **Anais [...]** Curitiba: SBEM, 2013. p. 1-10.

KAUARK, F. S.; SILVA, V. A. S. Dificuldades de aprendizagem nas séries iniciais do ensino fundamental e ações psico&pedagógicas. **Revista Psicopedagogia**, São Paulo, v. 25, n. 78, p. 264-270, 2008. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0103-84862008000300009&script=sci_abstract&tlng=es. Acesso em: 13 set. 2018.

LARA, I. C. M. Jogando com a matemática de 5ª a 8ª série. In: ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – EGEM'2006, 9., 2006, Caxias do Sul. **Anais [...]** São Paulo: SBEM, 2006. Disponível em: http://www.miltonborba.org/CD/Interdisciplinaridade/Encontro_Gaucha_Ed_Matem/minicursos/MC53.pdf. Acesso em: 13 set. 2018.

LAUDARES, J. B.; LACHINI, J. O uso do computador no ensino de Matemática na graduação. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 23., 2000, Caxambú. **Anais [...]** Caxambú: ANPEd, 2000. p. 1-21.

LIMA, R. O. M. et al. A importância dos jogos digitais como ferramenta pedagógica para a geração Alpha. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE JOVENS INVESTIGADORES, 6., 2019, Salvador. **Anais [...]** Salvador: CEMEP/UNEB, 2019. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/revistas/joinbr/trabalhos/TRABALHO_EV124_MD4_SA144_ID1852_23082019093827.pdf. Acesso em: 16 dez. 2019.

LOPES, S.; ROCHA, H. O jogo como promotor da comunicação e aprendizagem matemática. In: INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 27., 2016, Porto. **Atas Provisórias [...]** Porto: APM. p. 123-136.

MACHADO, F.; LIMA, M. O Uso da tecnologia educacional: um fazer pedagógico no cotidiano escolar. **Scientia cum Industria**, v. 5, n. 2, p. 44-50, 2017.

MANDLER, M. L. et al. Conhecimentos advindos da prática docente na escola básica: compartilhando experiências na formação de professores de matemática. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 8., 2017, Madrid. **Actas [...]** Andújar: FESPM, 2017.

MARQUES, M. B. O jogo como alternativa para as aulas de matemática nas séries finais do ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Recife. **Anais [...]** Recife: SBEM, 2004. p. 1-13.

MELO, S. A.; SARDINHA, M. O. B. Jogos no ensino aprendizagem de Matemática: uma estratégia para aulas mais dinâmicas. **Revista F@ciência**, Apucarana, v.4, n. 2, p. 5-15, 2009.

MENEZES, L. Concepções sobre a comunicação matemática de uma futura professora. In: SANTOS, L. (Ed.). **Comunicação no ensino e na aprendizagem da Matemática**. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação, 2010. p. 238-253.

MENON, L. A. SILVA, K. B. R. Os jogos no ensino da matemática – entre o educativo e o lúdico. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE 2016**. Curitiba: SEED/PR, 2018. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_gestao_ufpr_detlevuwesurkamp.pdf. Acesso em 05 set. 2019.

MIORIM, M. A.; FIORENTINI, D. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim da SBEM-SP**, São Paulo, v. 4, n. 7, p. 5-10, 1990.

MORAIS, C. **O cálculo mental na resolução e problemas: um estudo no 1º ano de escolaridade**. 2011. 211 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Escola Superior de Educação de Lisboa, Lisboa, 2011.

MOURA, P. C.; VIAMONTE, A. J. Jogos matemáticos como recurso didático. **Revista da Associação de Professores de Matemática**, Lisboa, 2006. Disponível em: http://www.apm.pt/files/_CO_Moura_Viamonte_4a4de07e84113.pdf. Acesso em: 28 out. 2015.

NASCIMENTO, E. L.; SCHIMIGUEL, J. Referenciais teóricos-metodológicos: sequências didáticas com tecnologias no ensino de matemática na Educação Básica. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 8, n. 2, p. 115-126, 2017.

NOGUEIRA, T. C. A. et al. Software educativos gratuitos para o ensino de Matemática. In: CONGRESO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 9., Porto Alegre. **Anais [...]** Porto Alegre: PUCRS, 2013. p. 483-486.

NUNES, C. B.; SANTANA, E. R. S. Resolução de problemas: um caminho para fazer e aprender matemática. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 19, n. 1, p. 2-19, jan./fev. 2017.

ODORICO, E. et al. Análise do não uso do laboratório de informática nas escolas públicas e estudo de caso. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA - WIE, 18., 2012, Rio de Janeiro. **Anais [...]** Rio de Janeiro: WIE, 2012. p. 1-9.

OLIVEIRA, W. et al. Avaliação de Jogos Educativos: Uma Abordagem no Ensino de Matemática. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 26., 2015, Maceió. **Proceedings [...]** Maceió: SBC. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/5334>. Acesso em: 30 jul. 2019.

OLIVEIRA, G. P.; FONSECA, R. V. A teoria dos números na formação de professores de matemática: (in)compreensões acerca da primalidade e do teorema fundamental da Aritmética. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 4, p. 881-898, 2017.

OLIVEIRA, L; TORISU, E. O ensino aprendizagem da Matemática por meio do jogo Banco Imobiliário em um contexto de educação integral: relato de experiência com turmas de 6º e 7º anos. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – ENEM, 12., 2016, São Paulo. **Anais [...]** São Paulo: SBEM, 2016. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/7939_3769_ID.pdf. Acesso em: 16 jan. 2018.

PARELLADA, I. L.; RUFINI, S. E. O uso do computador como estratégia educacional: relações com a motivação e aprendizado de alunos do ensino fundamental. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 26, n. 4, p. 743-751, 2013.

PAVANELO, E.; JESUS, F. M.; SOARES, H. M. S. O jogo Labirinto da Tabuada: uma experiência de insubordinação criativa com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 8, n. 4, p. 243-252, 2017.

PFIFFER, C. S.; BAIER, T. Jogando com critérios de divisibilidade. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 7., 2013, Montevideo. **Actas [...]** Montevideo: La Sociedad de Educación Matemática Uruguay, 2013. Disponível: <http://cibem.semur.edu.uy/7/actas/index.html>. Acesso em: 29 mar. 2017.

PRIETO, L. M. et al. Uso das tecnologias digitais em atividades didáticas nas séries iniciais. **Revista Novas Tecnologias na Educação - RENOTE**, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 1-11, maio 2005.

RANIERI, T. Os gêneros textuais em livros didáticos de matemática. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ESTUDOS DE GÊNEROS TEXTUAIS - SIGET, V, 2009, Caxias do Sul. **Anais [...]** Caxias do Sul: UCS, 2009, p. 1-17.

ROCHA, E. M. et al. Uso da informática nas aulas de matemática: obstáculo que precisa ser superado pelo professor, o aluno e a escola. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 13., 2007, Rio de Janeiro. **Anais [...]** Rio de Janeiro: SBC, 2007. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/951/937>. Acesso em: 16 jan. 2019.

RAPKIEWICZ, C. et al. Estratégias pedagógicas no ensino de algoritmos e programação associadas ao uso de jogos educacionais. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 1-11, dez, 2006. Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/22862/000625846.pdf?sequence=1>. Acesso em: 13 set. 2018.

REIS, A. Q.; NEHRING, C. M. A contextualização no ensino de matemática: concepções e práticas. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 339-364, 2017.

RESENDE, G.; MESQUITA, M. G. B. F. Principais dificuldades percebidas no processo ensino-aprendizagem de Matemática em escolas do município de Divinópolis (MG). **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 199-223, 2013.

RODRIGUES, F. C.; GAZIRE, E. S. Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão. **Revista Eletrônica de Educação Matemática - REVEMAT**, Florianópolis, v. 7, n. 2, p. 187-196, dez. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2012v7n2p187>. Acesso em: 02 de jan. 2019.

RODRIGUES, A. G.; RODRIGUES, M. C.; MARQUES, G. A. O uso de materiais concretos como estratégia facilitadora para o ensino da Matemática. In: MARQUES, G.; GONÇALVES, A.; CLEITON, M. **Blog matemática e materiais concretos**. 2009. Disponível em: <http://matconcretos1.blogspot.com/2009/10/o-uso-de-materiais-concretos-como.html>. Acesso em: 9 out. 2018.

SANTOS, A. P. S.; GARCIA, R. S.; TAMAROZZI, A. C. Ampliação dos critérios de divisibilidade para outros valores. **Colloquium Exactarum**, Presidente Prudente, v. 8, n. 4, p. 1-7, out-dez. 2016.

SANTOS, G. P.; SILVA, S. L.; SANTOS, G. M. A metodologia do ensino da Matemática: softwares e jogos. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, São Paulo, v. 01, p. 17-34, fev. 2018.

SANTOS, K. M. L.; VASCONCELOS, V. A. A interatividade e a TIC no ensino de matemática: concepções e perspectivas sobre a matemática para aprender a pensar na contemporaneidade. In: SEMINÁRIO NACIONAL DO EDAPECI, 2015, Maceió. **Anais [...]** Maceió: UFAL, 2015

SARMENTO, A. K. C. A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 6., 2010, Teresina. **Anais [...]** Teresina: Universidade Federal do Piauí, 2010. p. 1-12.

SILVA, P. M. R. O recurso de jogos como uma ferramenta significativa na aprendizagem do ensino da matemática. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 7., 2013, Montevideo. **Actas [...]** Montevideo: La Sociedad de Educación Matemática Uruguay, 2013. Disponível: <http://cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/890.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2017.

SILVA, F. M. et al. O uso do material concreto no ensino da matemática. In: FÓRUM INTERNACIONAL DE PEDAGOGIA, 5., 2013, Vitória da Conquista. **Anais [...]** Vitória da Conquista: Realize, 2013. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/Trabalho_Comunicacao_oral_idinscrito_947_7fc2304382477fcd9bed7819c1fb39e8.pdf. Acesso em: 11 abr. 2019.

SILVA, I. C. S.; PRATES, T. S.; RIBEIRO, L. F. S. As novas tecnologias e aprendizagem: desafios enfrentados pelo professor na sala de aula. **Revista Digital Em Debate**, n. 15, p. 107-123, 2016.

SILVEIRA, N. Impactos do ProInfo: o ensino mediado pela tecnologia – um estudo de caso em Pelotas/RS. In: PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DA UFPEL, 1., 2014, Pelotas. **Anais [...]** Pelotas: UFPel, 2014. p. 72-86.

SOARES, S. A. G. **Uma experiência com frações e réguas de Cuisenaire na formação de professores dos anos iniciais**. 2014. 37 f. Monografia (Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, Rio de Janeiro, 2014.

SOARES, I. S.; OLIVEIRA, J. S. Leitura, compreensão e interpretação de enunciados matemáticos: conceito de divisibilidade, dificuldades, desafios e perspectivas. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS, 2., 2017, Campina Grande. **Anais [...]** Campina Grande: Universidade Estadual da Paraíba, 2017. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/revistas/conapesc/trabalhos/TRABALHO_EV058_MD4_SA91_ID839_27042016213016.pdf. Acesso em: 14 ago. 2018.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 1., 2007, Maringá. **Anais [...]** Maringá: UEM, 2007. p. 110-114.

STAMBERG, C. S.; STOCHERO, A. D. Concepções de uma metodologia de ensino em Matemática fundamentada na utilização de jogos e de materiais concretos no Ensino Médio. **Revista Eletrônica de Matemática - REMAT**, Caxias do Sul, v. 2, n. 1, p. 155-166, 2016.

TEDESCO, B. S. et al. Utilização do jogo Fantan como proposta metodológica para o ensino de divisibilidade. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - EDUCERE, 13., 2017, Curitiba. **Anais [...]** Curitiba: Editora Universitária Champagnat, 2017. Disponível em: http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/26042_12646.pdf. Acesso em: 16 jan. 2018.

TEIXEIRA, R. C. Critérios de divisibilidade e truques com cartas. **Tribuna das Ilhas**, Lisboa, p. 9, maio 2015. Disponível em: <https://repositorio.uac.pt/handle/10400.3/3435>. Acesso em: 29 jul. 2018.

WALUS, P.; SANTOS, C. F. R. Softwares educacionais de jogos no ensino de matemática. In: PARANÁ. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE 2013**. Curitiba: SEED/PR, 2016. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=20>. Acesso em: 27 jul. 2018.