

BNCC E A CULTURA MAKER: UMA APROXIMAÇÃO NA ÁREA DA MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Ana Lucia Stella (UNICAMP)*
Ana Paula Silva Figueiredo (UNIFEI, UNICAMP)*
Damione Damito Sanches Sigalas D. da Silva (UNICAMP)*
Mirela Campos do Amaral (UNICAMP)*
Wellington Luis Sachetti (UNICAMP)*

RESUMO: Este trabalho apresenta propostas de atividades docentes, com vistas à Cultura *Maker* relacionada à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a área de Matemática. Para tanto, apresenta conceitos da Cultura *Maker*, os quatro pilares da Educação para o Século XXI propostos pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), as competências gerais da BNCC e as específicas da área de matemática. As análises de tais documentos permitiram elaborar, atreladas à cultura *Maker*, uma seleção de habilidades da área da matemática, em suas cinco unidades temáticas, propostas de trabalho possíveis de serem desenvolvidas por professores dessa área.

PALAVRAS-CHAVE: Cultura *Maker*, BNCC, Matemática, Tecnologia e Educação.

Introdução

A BNCC (Base Nacional Comum Curricular) foi prevista na Constituição de 1988, na LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação) de 1996 e no PNE (Plano Nacional de Educação) de 2014. Em 22 de dezembro de 2017, foi publicada a Resolução CNE/CP nº 2, que institui e orienta a sua implantação ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica.

Este documento passa a ser uma referência obrigatória para a elaboração e adequação dos currículos e propostas pedagógicas nas redes de ensino, tanto nas escolas das redes públicas quanto privadas, assim como uma referência na formação de professores e na elaboração de conteúdos educacionais. Ela integra a política nacional da Educação Básica, em conformidade com o PNE (BRASIL, 2017a).

É importante ressaltar que no Art. 1º do Capítulo I da resolução geral que institui e orienta a implantação da BNCC está explícito que, embora o documento tenha caráter normativo, as instituições escolares, redes e sistemas de ensino têm autonomia em suas propostas pedagógicas.

Art. 1º A presente Resolução e seu Anexo instituem a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com o documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais como direito das crianças, jovens e adultos no âmbito da Educação Básica escolar, e orientam sua implementação pelos sistemas de ensino das diferentes instâncias federativas, bem como pelas instituições ou redes escolares. Parágrafo Único. No exercício de sua autonomia, prevista nos artigos 12, 13 e 23 da LDB, no processo de construção de suas propostas pedagógicas, atendidos todos os direitos e objetivos de aprendizagem instituídos na BNCC, as instituições escolares, redes de escolas e seus respectivos sistemas de ensino poderão adotar formas de organização e propostas de progressão que julgarem necessários (BRASIL, 2017b).

As redes de ensino devem modificar suas propostas pedagógicas para contemplarem este normativo. No mesmo ano, a ONU divulgou os quatro pilares para a educação do século XXI: Aprender a conhecer. Aprender a fazer. Aprender a viver juntos. Aprender a ser (UNESCO, 2017). O quadro 1 apresenta os quatro pilares e sua concepção.

Quadro 1 - 4 Pilares da Educação da UNESCO

Aprender a conhecer Combinando uma cultura geral, suficientemente ampla, com a possibilidade de estudar, em profundidade, um número reduzido de assuntos, ou seja: aprender a aprender, para beneficiar-se das oportunidades oferecidas pela educação ao longo da vida.
Aprender a fazer A fim de adquirir não só uma qualificação profissional, mas, de uma maneira mais abrangente, a competência que torna a pessoa apta a enfrentar numerosas situações e a trabalhar em equipe. Além disso, aprender a fazer no âmbito das diversas experiências sociais ou de trabalho, oferecidas aos jovens e adolescentes, seja espontaneamente na sequência do contexto local ou nacional, seja formalmente, graças ao desenvolvimento do ensino alternado com o trabalho.
Aprender a conviver Desenvolvendo a compreensão do outro e a percepção das interdependências – realizar projetos comuns e preparar-se para gerenciar conflitos – no respeito pelos valores do pluralismo, da compreensão mútua e da paz.
Aprender a ser Para desenvolver, o melhor possível, a personalidade e estar em condições de agir com uma capacidade cada vez maior de auto-nomia, discernimento e responsabilidade pessoal. Com essa finalidade, a educação deve levar em consideração todas as potencialidades de cada indivíduo: memória, raciocínio, sentido estético, capacidades físicas, aptidão para comunicar-se.

Fonte: UNESCO (2010).

Isto posto, este trabalho tem como objetivo apresentar oportunidades de incorporar à proposta pedagógica que contemplará a BNCC, atividades desenvolvidas no contexto da Cultura *Maker* para a área da matemática.

As sugestões apresentadas nesta proposta são feitas para a área da matemática do Ensino Fundamental que tem o compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como:

[...] as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. (BRASIL, 2017^a, p. 264).

O conceito de Competência no âmbito da BNCC

Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

A BNCC está constituída com a premissa de assegurar aos estudantes da educação básica o desenvolvimento de dez competências gerais. Estas competências estão apresentadas no Quadro 2. Ao longo delas estão grifadas as competências que podem ser desenvolvidas dentro de um contexto da cultura *Maker*, que é apresentada no item 3 deste trabalho.

Quadro 2 – Competências Gerais da BNCC

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade , continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

<p>5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.</p>
<p>6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.</p>
<p>7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.</p>
<p>8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.</p>
<p>9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.</p>
<p>10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.</p>

Fonte: BNCC (2017).

As competências básicas estão de tal maneira formuladas que proporcionam aos alunos um desenvolvimento de sua formação contextualizada com os pilares da educação apresentadas pela UNESCO. Ao longo das descrições das competências percebe-se que os verbos explicitam ações que têm afinidade com a cultura *Maker*, por exemplo: entender e explicar, formular e resolver, compreender, utilizar e criar tecnologias. Assim como evocam o envolvimento e participação de trabalhos em equipe e, portanto, exercitando o diálogo e a persuasão com criatividade, autonomia apropriando-se de conhecimentos em várias áreas.

Competências específicas da área de matemática

Com o pressuposto do letramento matemático e das formas de atividade matemática que incluem a resolução de problemas, investigação, desenvolvimento de projetos e modelagem, a BNCC estabelece competências específicas para a área da matemática, que estão apresentadas no Quadro 3. Ao longo estão grifadas as competências que podem ser desenvolvidas dentro de um contexto da cultura *Maker*.

Quadro 3 – Competências específicas da área da matemática

1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções , inclusive com impactos no mundo do trabalho.
2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes , recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos , desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções .
4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes , para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento , validando estratégias e resultados.
6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas , não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).
7. Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
8. Interagir com seus pares de forma cooperativa , trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

Fonte: BNCC (2017).

Dentre as competências específicas pode-se observar oportunidades de conduzir atividades nas quais os alunos possam exercer seu protagonismo exercitando através de atividades as competências específicas da área de matemática. Dentro das concepções da cultura *Maker* espera-se a construção de um artefato e seu compartilhamento. Ao despertar o espírito de investigação e argumentação, ao desenvolver uma autoconfiança sobre a capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos na resolução de problemas cotidianos, sociais o aluno, em especial em ambiente escolar, percebe-se capaz de desenvolver-se em seu potencial. Ademais, exercitar suas habilidades de interagir de forma cooperativa, valorizando opiniões e diversidade o prepara para exercer sua cidadania.

O que é *Maker*?

Maker, que do inglês significa fazer, é o ato central do movimento *Maker*. Fazer é uma atividade humana básica, e o movimento *Maker* se realiza de diversas formas assim como com a participação de diversos indivíduos que se reúnem em espaços físicos e/ou online, para alavancar tecnologias digitais e/ou analógicas, com a sabedoria e experiência de seus colegas fabricantes, para a produção de artefatos (COHEN et al., 2017, p. 2).

O que torna o movimento *Maker* distinto dos movimentos de bricolagem, artes e ofícios, é a forma como ele aproveita as tecnologias digitais modernas tanto na produção de artefatos, quanto na criação e sustentação de comunidades de interesse (COLLINS e HALVERSON, 2009, apud COHEN, 2017, p. 2).

Embora as definições do *Maker* variem, há um consenso geral de que dois aspectos centrais do *making*, em português do fazer, são “(1) a construção de algum tipo de artefato, seja ele digital ou físico, e (2) o compartilhamento do processo de fabricação e/ou produto criado com uma comunidade de fabricantes” (VOSSOUGH e BEVAN, 2014, apud COHEN et al., 2017, p. 2, tradução nossa).

A Cultura *Maker*

A cultura *Maker* é um fenômeno e começou a ser conhecida como movimento *Maker* devido ao interesse e influência crescente em nossas atividades tecnológicas através do surgimento de tecnologias avançadas de manufatura como, impressoras 3D, cortadores digitais, cortadores a laser e fresadoras digitais (DOUGHERTY, 2012, apud COHEN, 2017, p. 2).

Este movimento iniciou-se com a criação da revista *Make* magazine em 2005 e a primeira feira de *Maker* nos Estados Unidos em 2006 (DOUGHERTY, 2012, apud COHEN, 2017, p. 2). O movimento *Maker* recebeu atenção nos Estados Unidos em 2014, quando o ex-presidente Barack Obama estabeleceu um Dia Nacional do *Making* (OBAMA, 2014, apud COHEN, 2017, p. 2).

O movimento *Maker* além de muito moderno, também é único, pois de acordo com Martin (2015, apud COHEN, 2017, p. 2, tradução nossa), “as ferramentas e tecnologias digitais atuais proporcionam aos indivíduos meios mais poderosos de criar, além de compartilhar criações, do que anteriormente não era possível”.

Ferramentas Analógicas e Digitais

Para entendermos quais são as ferramentas para construção de atividades didáticas no contexto da cultura *Maker*, temos que entender o que é uma ferramenta digital e a analógica. Uma ferramenta analógica pode ser tudo aquilo que usamos para construir algo que não foi feito pela computação, sendo caneta e papel ferramentas analógicas. Ferramentas analógicas são todas aquelas ferramentas que não passam por um programador ou especialista digital, que não é um aparelho tecnológico, como: martelo, prego, tesoura, entre outros. Impressoras 3D, o computador, um aparelho de CD, entre outros, são ferramentas digitais.

Como explica Agustini (s/d), junto a ferramentas ligadas a robótica e do universo eletrônico, e ferramentas de marcenaria, artesanato e permacultura que não são digitais, pessoas podem criar diversos produtos e ações a partir destes conhecimentos (AGUSTINI (s/d) apud BERNARDO, 2015).

***Fab Labs* - Espaços de inovação**

O movimento *Maker* se baseia na fabricação digital de alta tecnologia e possibilita que pessoas comuns explorem a capacidade, que antes só as grandes fábricas tinham, de criar qualquer coisa. Uma característica desses novos produtores é a personalização (GOMES, 2016).

São necessários ambientes propícios para essas atividades, esses são conhecidos como espaços *Makers*. *Fab Lab*, abreviação do inglês para *Fabrication Laboratory*, “laboratório de fabricação”, é um dos nomes dado a esses espaços que são laboratórios de criação. O conceito vem da cultura *Maker*, que traduzido para o português, um *Maker* é um “fazedor”, alguém que põe a mão na massa (BERNARDO, 2015).

Segundo Bernardo (2015), os *Fab Labs* são espaços de inovação que se espalham pelo país e que além de equipamentos modernos, contam com comunidades e com espírito colaborativo.

Ferramentas analógicas em combinação com novas ferramentas digitais, como cortadores a laser, impressoras 3D e microcontroladores, permitem aos fabricantes unir os mundos físico e digital de maneiras que estavam disponíveis apenas para profissionais nas décadas anteriores. Da mesma forma, os fabricantes tendem a mesclar sua participação em espaços físicos com fabricantes digitais, expandindo exponencialmente a capacidade de os

fabricantes aprenderem, colaborarem e se inspirarem em outros fabricantes. (COHEN et al., 2017, p. 2, tradução nossa)

Com relação ao desenvolvimento do movimento *Maker* na escola, Raabe et al. (2016) apresentam um relato de experiência de atividades *Maker* realizadas no âmbito da educação básica, com alunos do ensino fundamental (anos finais) e médio trabalhando juntos em projetos diferentes. Estes alunos tiveram a supervisão de alunos de graduação e pós-graduação em encontros semanais. Alguns dos projetos foram apresentados em feiras de ciências. Rodríguez e Domínguez (2017) relatam a experiência nos colégios SEK (Los Colegios San Estanislao de Kostka) em Madri, onde existem os SEK Lab, uma alusão ao FabLab da Cultura *Maker*. Nestas oficinas e laboratórios de ideias, os estudantes e a comunidade educacional SEK podem criar redes e empreender, contribuir ideias, projetar e criar protótipos ou produtos acabados com o objetivo para desfrutar, aprender e inovar.

A Cultura *Maker* na Educação

Por seus inúmeros benefícios em colaboração e engajamento com o criador e participantes envolvidos no processo, este movimento tem atraído cada vez mais a atenção de pesquisadores e profissionais no campo da educação. Nos últimos anos, pesquisadores têm procurado entender como o movimento *Maker* pode ser aplicado a serviço da aprendizagem (PAPAVLASOPOULOU et al., 2017).

Cohen (et al., 2017, p. 2) sugere que a criação de atividades *Maker* pode fornecer um veículo para atrair os alunos a se envolverem em disciplinas em ciência, tecnologia, engenharia e matemática.

A fabricação digital e o "*making*" podem ser um novo e importante capítulo nesse processo de trazer poderosas ideias, alfabetizações e ferramentas expressivas para as crianças [...] Além disso, há apelos em todos os lugares para abordagens educacionais que estimulam a criatividade e a inventividade. (BLIKSTEIN, 2013, p. 2, tradução nossa)

O professor, também pode solucionar seu dilema ao colocar seus antigos métodos lado a lado apostando nas possibilidades oferecidas pelas novas tecnologias, sendo elas:

[...] estratégias para desenvolver novas metodologias de ensino-aprendizagem que envolvam o aluno, fazendo da escola um local de pensamento sobre as possibilidades que as redes e comunidades digitais oferecem, tanto para o desenvolvimento intelectual quanto nas possibilidades de socialização e colaboração no coletivo escolar. (BRASIL, 2010, p. 11)

Enquanto o professor prepara uma pedagogia que dê privilégio e protagonize o aluno, a elaboração de atividades e os ambientes tem que ser propícios para tal atividades como oficinas de invenções na escola, priorizando o desenvolvimento em atitudes críticas e na autonomia do aluno.

O movimento *Maker* utilizando-se da ideia *DIY (Do It Yourself)*, que significa Faça Você Mesmo. Um dos objetivos para os alunos com a utilização do movimento *Maker* na escola, é para torná-los alunos mais atentos, equilibrados, positivos, enquanto realizam atividades colaborativas e criativas os ajudando a trabalhar em espaços onde suas paixões e interesses se desenvolvam (ZYLBERSZTAJN, 2015).

“A construção que ocorre 'na cabeça' muitas vezes acontece especialmente de forma feliz quando é apoiada pela construção de um tipo mais público “no mundo” - um castelo de areia ou um bolo Lego house ou uma corporação, um programa de computador, um poema ou uma teoria do universo. Parte do que quero dizer com “no mundo” é que o produto pode ser mostrado, discutido, examinado, investigado e admirado [...] Atribui especial importância ao papel das construções no mundo como um suporte para aqueles em a cabeça, tornando-se assim menos uma doutrina puramente mentalista” (PAPERT, 1989, p. 142, apud BLIKSTEIN, 2013, p. 5, tradução nossa).

BNCC, Cultura *Maker* e os Quatro Pilares da Educação

A cultura *Maker* pode oferecer benefícios à educação, aliando-se às sugestões de interatividade que a BNCC propõe.

Segundo Rodríguez e Domínguez (2017) a educação é um vínculo de transmissão de cultura, interagindo de maneira conjunta, uma vez que cada pessoa nasce e se desenvolve em um determinado contexto e que nas interações sociais propagam, desenvolvem e constroem a identidade cultural. Neste contexto o ambiente escolar é um promissor espaço onde se estabelecem as relações sociais. Para as autoras cultura é:

[...] a aprendizagem de regras e normas que os seres humanos vão construindo ao longo de sua história, **através de seu modo de vida e costumes**, como membros do mesmo grupo, desenvolvendo o processo de socialização em suas diferentes manifestações. Nesse sentido, **cultura é algo dinâmico** que está constantemente mudando e se adaptando às pessoas e ao momento social no que se desenvolve. (RODRÍGUEZ e DOMÍNGUEZ, 2017, p. 3, grifo nosso)

Assim sendo, Rodríguez e Domínguez (2017, p. 5) apresentam que “valores como inclusão, aceitação, compromisso e envolvimento pessoal, acolhimento, diálogo

e comunicação, dinamismo, colaboração e cooperação”, devem estar presentes em favor da educação deste século, como apregoa a UNESCO em seus quatro pilares para a educação do século XXI.

Estes valores são encontrados no manifesto da cultura *Maker*, que essencialmente apresenta: o *Fazer*, como característica do ser humano; o *Compartilhar* o que se fez e aprendeu, como forma de mostrar a satisfação; o *Presentear* com as coisas que se fez, o *Aprender* para fazer o melhor possível, buscando aprender mais. Dentre outros aspectos do manifesto encontra-se o *Equipar-se* com ferramentas para os projetos, o *Permitir-se* errar e aprender com os erros, *Apoiar* institucionalmente, emocionalmente e intelectualmente na esperança de mudar o mundo, que em essência somos nós; *Divertir-se* e *Participar* do movimento expressando o prazer de fazer (THINKING, 2015).

O quadro 4 mostra alguns aspectos do resultado da aproximação da Cultura *Maker* aos pressupostos Pilares da Educação.

Quadro 4 – Quatro pilares da educação relacionado à cultura *Maker*

Aprender a Conhecer Através das atividades <i>Maker</i> , o aluno descobre através da construção de seus artefatos o conhecimento tornando-o prazeroso o ato de compreender além de se tornar um aluno mais interessado no assunto, estimulando o aprender, exercitando a concentração, atenção, memória e o pensamento.
Aprender a Fazer Através das atividades <i>Maker</i> , o aluno desenvolve o seu conhecimento teórico através da prática.
Aprender a Conviver Através das atividades <i>Maker</i> , o aluno desenvolve habilidades sociais com seus colegas de forma interativa. O aluno aplica seus conhecimentos prévios de maneira colaborativa, assim aprendendo de maneira prazerosa como viver em sociedade, respeitando opiniões sendo elas parecidas ou diferentes. Exercitando o ato de colaboração dentro da sala de aula, o aluno aprende a respeitar diversidades de opiniões, assim formando um aluno que respeita as diferenças individuais e também formando um aluno mais social.
Aprender a Ser Através das atividades <i>Maker</i> , o aluno desenvolve sua autonomia, pensamento crítico gerando então sua própria personalidade a partir do momento em que o aluno aprende a exercitar seu potencial, assim então abrindo portas a personalidades inovadoras que podem ser meios de inovação na sociedade.

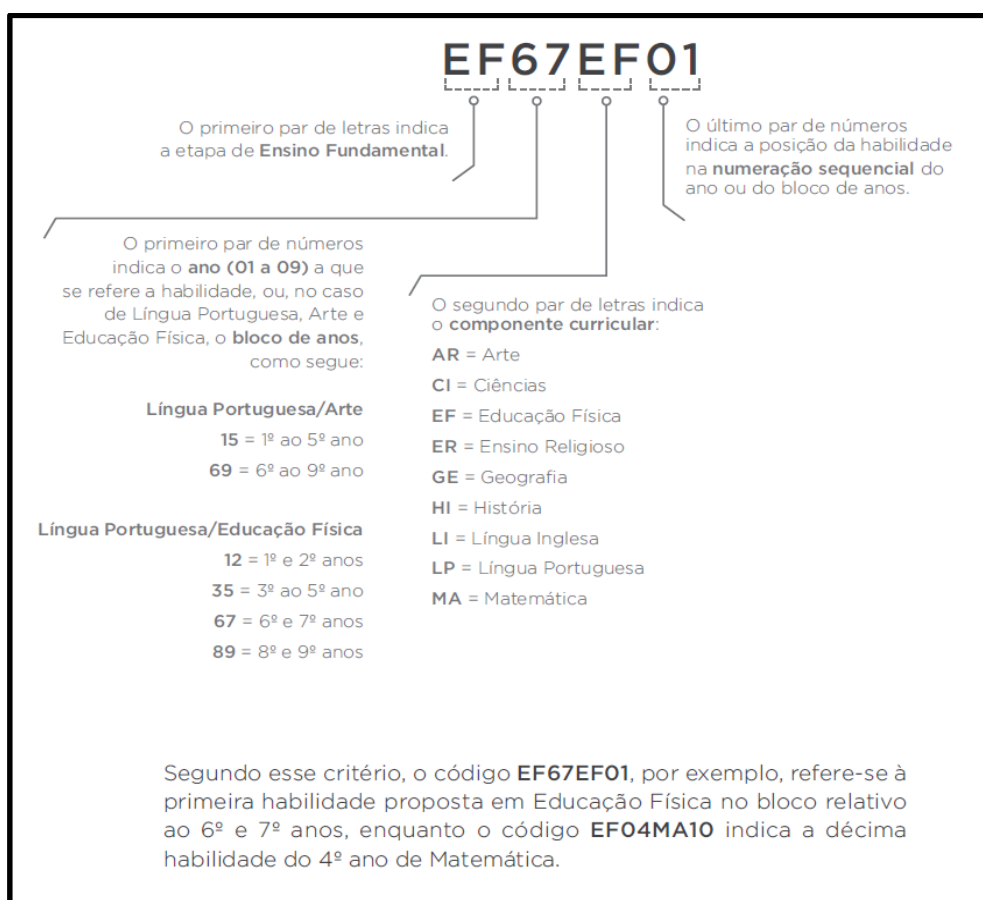
Fonte: Os Autores (2018).

A estrutura da BNCC e os objetos de conhecimento da área da matemática

A BNCC apresenta as competências que os alunos devem desenvolver ao longo de sua Educação Básica e em cada etapa da escolaridade. Na BNCC, o Ensino Fundamental está organizado em cinco áreas do conhecimento: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Ensino Religioso.

A estrutura da BNCC explicita as competências que os alunos devem desenvolver ao longo de toda a Educação Básica e em cada etapa da escolaridade (BRASIL, 2017, p. 23) e, por um código alfanumérico, é possível observar cada habilidade do processo de aprendizagem e desenvolvimento (Fig.1).

Figura 1- Código Alfanumérico



Fonte: BNCC (2017).

Cada Habilidade da BNCC é identificada por um código alfanumérico cuja composição é dada por 8 caracteres: os dois primeiros indicam se é Ensino Infantil (EI) ou Fundamental (EF), em seguida o ano, variando de 01 a 09 para o ensino fundamental, objeto deste estudo. As letras a seguir indicam a área do conhecimento, por exemplo: Matemática (MA), Língua Portuguesa (LP) e Ciências (CI), dentre as outras áreas contempladas. Por fim o último par de números indica a posição

sequencial da habilidade no ano escolar. Por exemplo a habilidade EF01MA15 refere-se ao Ensino Fundamental, à área de Matemática e neste caso, é a 15ª habilidade descrita para o 1º ano.

A figura 1 traz as informações importantes para que se saiba identificar como o BNCC concebe a organização do conhecimento escolar, as unidades temáticas e suas relações com os objetos de conhecimento propostos, considerando que “cada unidade temática contempla uma gama maior ou menor de objetos de conhecimento, assim como cada objeto de conhecimento se relaciona a um número variável de habilidades” (BRASIL, 2017, p. 30).

Cada área do conhecimento tem suas unidades temáticas, que definem um arranjo dos objetos de conhecimento. Para garantir o desenvolvimento das competências específicas, cada área do conhecimento apresenta um conjunto de habilidades. Essas habilidades estão relacionadas a diferentes objetos de conhecimento, que são entendidos como conteúdo ou conceitos e processos que são organizados em unidades temáticas.

Figura 2 – Extrato da tabela do 1º ano

MATEMÁTICA - 1º ANO (Continuação)		
UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Grandezas e medidas	Medidas de comprimento, massa e capacidade: comparações e unidades de medida não convencionais	(EF01MA15) Comparar comprimentos, capacidades ou massas, utilizando termos como mais alto, mais baixo, mais comprido, mais curto, mais grosso, mais fino, mais largo, mais pesado, mais leve, cabe mais, cabe menos, entre outros, para ordenar objetos de uso cotidiano.
	Medidas de tempo: unidades de medida de tempo, suas relações e o uso do calendário	(EF01MA16) Relatar em linguagem verbal ou não verbal sequência de acontecimentos relativos a um dia, utilizando, quando possível, os horários dos eventos. (EF01MA17) Reconhecer e relacionar períodos do dia, dias da semana e meses do ano, utilizando calendário, quando necessário. (EF01MA18) Produzir a escrita de uma data, apresentando o dia, o mês e o ano, e indicar o dia da semana de uma data, consultando calendários.
	Sistema monetário brasileiro: reconhecimento de cédulas e moedas	(EF01MA19) Reconhecer e relacionar valores de moedas e cédulas do sistema monetário brasileiro para resolver situações simples do cotidiano do estudante.
Probabilidade e estatística	Noção de acaso	(EF01MA20) Classificar eventos envolvendo o acaso, tais como "acontecerá com certeza", "talvez aconteça" e "é impossível acontecer", em situações do cotidiano.

Fonte: BNCC (2017).

Resgatando o conceito de competência tratado na BNCC, pode-se identificar os conhecimentos a serem desenvolvidos nos ‘objetos de conhecimento’ e as habilidades como no exemplo da Figura 2. A cultura *Maker* pode ser interpretada como as Atitudes que se deseja desenvolver por meio das atividades didáticas em sala de aula, para as quais espera-se que alunos e professores tornem-se colaboradores.

Este trabalho apresenta a área da matemática que é apresentada na BNCC em cinco unidades temáticas. Para o EF há 188 objetos do conhecimento distribuídos ao longo dos anos nas unidades temáticas: números (53), álgebra (28), geometria (43), grandezas e medidas (33) e probabilidade e estatística (31).

Os critérios de organização das habilidades descritos na BNCC expressam um arranjo possível e os agrupamentos propostos não devem ser tomados como modelo obrigatório para o desenho do currículo no projeto pedagógico. Esta forma de apresentação das habilidades tem por objetivo assegurar a clareza, a precisão e a explicitação do que se espera que todos os alunos aprendam na Educação Básica, fornecendo orientações para a elaboração de currículos em todo o país, enfatizando que devem ser adequados aos diferentes contextos (BRASIL, 2017a).

Para aproximar habilidades descritas na BNCC e a prática de sala de aula, serão apresentadas ideias que poderão oferecer um suporte na organização de atividades unindo o conteúdo a ser desenvolvido e projetos *Maker*. Como este artigo tem como objetivo propor ideias para alguns dos objetos de aprendizagem de matemática descritos na BNCC, os temas são definidos a priori e a partir daí cada turma terá a liberdade de criar algo com base nas propostas descritas, ou seja, há uma temática prévia, e, portanto, os alunos não estarão totalmente livres na escolha do tema de seus projetos.

Sugestões de atividades *Maker* para os Objetos de Conhecimento

A BNCC (2017, p.266-273), ou seja, a área Matemática, apresenta os objetos de conhecimento separados entre os anos iniciais (1º ao 5º) e finais (6º ao 9º). Pode-se notar o avanço na complexidade na proposição do desenvolvimento das habilidades. O quadro 5 mostra uma síntese dos objetos de conhecimento.

Quadro 5 - Síntese dos objetos de conhecimento para a área da matemática

	Anos iniciais (1º ao 5º ano)	Anos Finais (6º ao 9º ano)
Números	<p>Nesse período, a expectativa em relação a essa temática é que os alunos resolvam problemas com números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, envolvendo diferentes significados das operações, argumentem e justifiquem os procedimentos utilizados para a resolução e avaliem a plausibilidade dos resultados encontrados. No tocante aos cálculos, espera-se que os alunos desenvolvam diferentes estratégias para a obtenção dos resultados, sobretudo por estimativa e cálculo mental, além de algoritmos e uso de calculadoras.</p>	<p>Nesse período, 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. Para que aprofundem a noção de número, é importante colocá-los diante de problemas, sobretudo os geométricos, nos quais os números racionais não são suficientes para resolvê-los, de modo que eles reconheçam a necessidade de outros números: os irracionais. Os alunos devem dominar também o cálculo de porcentagem, juros, descontos e acréscimos, incluindo o uso de tecnologias digitais. No tocante a esse tema, espera-se que saibam reconhecer, comparar e ordenar números reais, com apoio da relação desses números com pontos na reta numérica.</p>
Álgebra	<p>Nesta fase inicial o conhecimento trabalhado será a investigação de regularidades ou padrões em sequências, como seriações numéricas repetitivas, ou recursivas.</p> <p>Assim como a determinação de elementos ausentes na sequência.</p> <p>Introduz-se a relação de igualdade e noção de equivalência.</p> <p>As relações entre adição e subtração e entre multiplicação e divisão.</p> <p>São introduzidos o conhecimento de grandezas diretamente proporcionais, assim como problemas envolvendo a partição de um todo em duas partes proporcionais.</p>	<p>Nos anos finais apresentam-se problemas que tratam da partição de um todo em duas partes desiguais, envolvendo razões entre as partes e entre uma das partes e o todo, assim como grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais.</p> <p>A linguagem algébrica (variável e incógnita) é trabalhada nas expressões algébricas.</p> <p>São apresentadas as equações polinomiais do 1º grau, a sua associação uma reta no plano cartesiano, assim como a resolução algébrica e representação no plano cartesiano.</p> <p>Introduz-se as funções por meio de sua representação numérica, algébrica e gráfica.</p> <p>Nesta fase os alunos ampliam o conhecimento para a equação polinomial de 2º grau do tipo $ax^2 = b$. Após trabalhar com as expressões algébricas: fatoração e produtos notáveis, resolve-se as equações polinomiais do 2º grau por meio de fatorações</p>

Geometria	<p>Espera-se que os alunos identifiquem e estabeleçam pontos de referência para a localização e o deslocamento de objetos, construam representações de espaços conhecidos e estimem distâncias, usando, como suporte, mapas (em papel, tablets ou smartphones), croquis e outras representações. Em relação às formas, espera-se que os alunos indiquem características das formas geométricas tridimensionais e bidimensionais, associam figuras espaciais a suas planificações e vice-versa. Espera-se, também, que nomeiem e comparem polígonos, por meio de propriedades relativas aos lados, vértices e ângulos. O estudo das simetrias deve ser iniciado por meio da manipulação de representações de figuras geométricas planas em quadriculados ou no plano cartesiano, e com recurso de softwares de geometria dinâmica.</p>	<p>Nessa etapa, devem ser enfatizadas também as tarefas que analisam e produzem transformações e ampliações/ reduções de figuras geométricas planas, identificando seus elementos variantes e invariantes, de modo a desenvolver os conceitos de congruência e semelhança. Esses conceitos devem ter destaque nessa fase do Ensino Fundamental, de modo que os alunos sejam capazes de reconhecer as condições necessárias e suficientes para obter triângulos congruentes ou semelhantes e que saibam aplicar esse conhecimento para realizar demonstrações simples, contribuindo para a formação de um tipo de raciocínio importante para a Matemática, o raciocínio hipotético-dedutivo. Outro ponto a ser destacado é a aproximação da Álgebra com a Geometria, desde o início do estudo do plano cartesiano, por meio da geometria analítica.</p>
Grandezas e medidas	<p>Os objetos de conhecimento para esta fase são: medidas de comprimento (metro, centímetro e milímetro), área, massa (litro, mililitro, cm^3, grama e quilograma), capacidade, medidas de tempo (uso do calendário e leitura de horas em relógios digitais), sistema monetário brasileiro, medidas de temperatura em grau Celsius, áreas e perímetros de figuras poligonais e noção de volume. Os alunos trabalharão com registro, estimativas e comparações.</p>	<p>Os objetos de conhecimento para esta fase são: problemas sobre medidas envolvendo grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área, capacidade e volume (volume de blocos retangulares). Problemas envolvendo medições. Ângulos: noção, usos e medida. Plantas baixas e vistas aéreas. Equivalência de área de figuras planas: cálculo de áreas de figuras que podem ser decompostas por outras, cujas áreas podem ser facilmente determinadas como triângulos e quadriláteros. Medida do comprimento da circunferência. Perímetro de um quadrado como grandeza proporcional à medida do lado. Área de figuras planas. Área do círculo e comprimento de sua circunferência. Volume de cilindro reto. Medidas de capacidade. Unidades de medida para medir distâncias muito grandes e muito pequenas. Unidades de medida utilizadas na informática. Volume de prismas e cilindros.</p>

Probabilidade e estatística	<p>Os objetos de conhecimento nesta fase inicial têm o objetivo de promover a compreensão de que nem todos os fenômenos são determinísticos, desenvolvendo a noção de aleatoriedade, inclusive no cotidiano. Análise de chances de eventos e cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis. Introduce-se o conceito de espaço amostral. Nesta fase os alunos farão leitura e interpretação de tabelas (simples e de dupla entrada) e gráficos (de coluna, barras ou pictóricos), coletando e organizando informações. Introduce-se o conceito de variáveis categóricas e numéricas.</p> <p>Os alunos são estimulados desenvolvem a leitura, coleta, classificação, interpretação e representação de dados em tabelas e gráficos.</p>	<p>Nesta fase, os objetos de conhecimento estão organizados de tal modo que direcionam à atividades nos quais os alunos realizem experimentos aleatórios e simulações para confrontar com os resultados obtidos com a probabilidade teórica. Realizam o cálculo de probabilidade frequencista e como a razão entre resultados favoráveis e possíveis num espaço amostral equiprovável. Há indicações para coleta, organização e registro de dados. Enfatiza-se a leitura e interpretação de tabelas e gráficos referentes às variáveis categóricas e numéricas, inclusive com a ideia de planejamento e execução de pesquisa amostral. Introduce-se os conceitos de média e amplitude de um conjunto de dados e ao final desta fase os conceitos de dispersão.</p> <p>Amplia-se os tipos de gráficos, incluindo o de setores. Ao final desta fase, introduce-se os conceitos de princípio multiplicativo da contagem, de soma de probabilidades, de eventos dependentes e independentes e pesquisa censitária.</p>
------------------------------------	--	--

Fonte: BNCC (2017).

Apresenta-se, a seguir, sugestões e propostas de atividades *Maker* relacionadas à área de Matemática que podem ser implementadas nas escolas ao longo dos anos do ensino fundamental. Naturalmente, as sugestões não têm como objetivo exaurir todas as habilidades de cada área, mas demonstrar ao professor sugestões que podem desenvolvidas nos anos indicados, ou mesmo adaptadas.

Unidade temática Números

Propostas de atividades considerando como o objeto do conhecimento a “porcentagem”. As atividades *Maker* ficam mais complexas à medida que mais habilidades são exigidas para lidar com o assunto.

A BNCC indica unidades temáticas variadas, conjuntamente com seus Objetos do Conhecimento e Habilidades a serem desenvolvidas junto aos alunos. A seguir, apresenta-se o quadro 6 elaborado à luz da BNCC em que se delimitou ao Ensino Fundamental “Ano/Faixa” do 6º ao 9º ano, com unidade temática “Números”. Entretanto, visando demonstrar a progressão e complexidade dos objetos de conhecimento e das habilidades, escolheu-se o objeto de conhecimento “Porcentagem” que é trabalhado, com suas especificidades, ao longo dos anos finais do ensino fundamental.

Quadro 6 - Atividades *Maker* para a temática Números

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
6º Ano	
Cálculo de porcentagens por meio de estratégias diversas, sem fazer uso da “regra de três”	(EF06MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.
7º Ano	
Cálculo de porcentagens e de acréscimos e decréscimos simples	(EF07MA02) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, no contexto de educação financeira, entre outros.
8º Ano	
Porcentagens	(EF08MA04) Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais.
9º Ano	
Porcentagens: problemas que envolvem cálculo de percentuais sucessivos	(EF09MA05) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com a ideia de aplicação de percentuais sucessivos e a determinação das taxas percentuais, preferencialmente com o uso de tecnologias digitais, no contexto da educação financeira.

Fonte: BNCC (2017).

Feito este recorte, buscou-se a título de sugestão e tendo como referência a Porcentagem, elaborar atividades em que os alunos pusessem a “mão na massa” junto com os professores. Inicialmente, as atividades podem ser consideradas analógicas, podendo ser transformadas em atividades digitais. Visou-se ao “fazer” e, ademais, fazer colaborativamente.

A proposta para o 6ª ano prevê que os alunos, em conjunto, criem uma tabela, seja em cartolina ou em outro material, com extensão de 50 cm x 50 cm, com pequenos quadros de 5cm x 5 cm, como se fosse um tabuleiro de damas. Além disso, recortem quadros de 5 x 5 cm de cores diferentes do tabuleiro e preencherão a porcentagem de acordo com a situação-problema colocada pelo professor. Pode ser adaptado para o *Scratch* (MIT Media Lab, 2018).

A proposta para o 7ª ano prevê que o professor crie, junto com os alunos, 5 torres de 60 cm de cartolina. Após, criam 10 discos com tamanho de 6 cm com um

furo no meio. Também deverão criar 2 dados com 6 lados cada um. Entretanto, um deles deverá ter um sinal negativo à frente dos números. Cada equipe terá uma torre. O jogo consiste em alcançar primeiramente o topo. Para tanto, quando uma equipe joga o dado +(positivo) para acrescentar o disco na torre, a adversária jogará o dado - (negativo) para retirar os dados da torre do adversário. A equipe que chegar ao topo 100% primeiro ganha.

A proposta para o 8ª ano prevê que os alunos pesquisem (20 imagens) que tenham o valor do produto e a porcentagem de desconto, sejam em jornais, panfletos de mercados, sites etc. Após selecionar estas imagens, deverão relatar quanto economizaria se comprassem todos os itens. Devem demonstrar como chegaram à conclusão, ou criar uma animação no Scratch que contenha dez das chamadas "boas ações ou ações cidadãs". A cada boa ação que completa no game, ganha-se 10% de avanço no jogo. Se errar, perde 5%. Ganha quem chegar aos 100% primeiro (programação).

Por fim, para o 9º ano, o professor encaminhará a seguinte situação-problema: a compra de um celular, de modo parcelado, com cálculos que indiquem aumento percentual sucessivo. O celular custará 100,00 e terá aumentos sucessivos de 10 % em um mês + 20 % em outro mês. Os alunos deverão fazer uma animação no computador explicando qual o motivo de o celular ter subido 32% do valor inicial e não 30%. Deverá indicar o motivo pelo qual muitas pessoas são induzidas ao erro e dizem que o valor do celular deveria subir 30%.

Nota-se, portanto, inclusive com as atividades *Makers*, o crescimento da complexidade e suas relações com o Objetos de Aprendizagem e as Competências desenvolvidas. Entre as competências gerais, as atividades propostas de atividades buscaram

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. (BRASIL, 2017a, p.9).

Unidade Temática Álgebra

Para a área de álgebra apresenta-se uma atividade que explora outros espaços escolares que não apenas a sala de aula, e nesta sugestão a cantina da escola. Neste caso contempla uma das competências gerais da BNCC que trata da valorização da diversidade de saberes e vivências culturais, apropriando-se de conhecimentos e experiências que possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho.

Quadro 7 - Atividades *Maker* para a temática Álgebra

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
5º ano	
Grandezas diretamente proporcionais. Problemas envolvendo a partição de um todo em duas partes proporcionais	(EF05MA12) Resolver problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta entre duas grandezas, para associar a quantidade de um produto ao valor a pagar, alterar as quantidades de ingredientes de receitas , ampliar ou reduzir escala em mapas, entre outros.

Fonte: BNCC (2017).

Esta atividade pode ser explorada no contexto da 'gastronomia'. Levando-se os alunos à cantina da escola e de posse de uma receita, identificar a quantas pessoas serve. Em função do número de alunos presentes na turma deve-se discutir e avaliar quantas receitas devem ser preparadas para servir a todos, inclusive avaliando a proporção de ingredientes necessários.

Unidade Temática Geometria

Para a unidade de geometria é apresentada uma sugestão que contempla alguns anos sucessivos no ensino fundamental. Pode-se observar que os objetos de conhecimento vão se tornando mais complexos ao longo dos anos, por exemplo se no 1º ano trata de reconhecimento de objetos no mundo físico, já no 2º ano são identificadas pelos nomes e no 3º ano com relações de congruência.

O quadro 8 apresenta ao longo dos anos do ensino fundamental I (1º ao 5º ano) os objetos de conhecimento e as habilidades, e em seguida as sugestões e atividades *Maker*.

Quadro 8 - Atividades *Maker* para a temática Geometria

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
1º Ano	
<p>Localização de objetos e de pessoas no espaço, utilizando diversos pontos de referência e vocabulário apropriado</p> <p>Figuras geométricas espaciais: reconhecimento e relações com objetos familiares do mundo físico</p> <p>Figuras geométricas planas: reconhecimento do formato das faces de figuras geométricas espaciais</p>	<p>(EF01MA11) Descrever a localização de pessoas e de objetos no espaço em relação à sua própria posição, utilizando termos como à direita, à esquerda, em frente, atrás.</p> <p>(EF01MA12) Descrever a localização de pessoas e de objetos no espaço segundo um dado ponto de referência, compreendendo que, para a utilização de termos que se referem à posição, como direita, esquerda, em cima, em baixo, é necessário explicitar-se o referencial.</p> <p>(EF01MA13) Relacionar figuras geométricas espaciais (cones, cilindros, esferas e blocos retangulares) a objetos familiares do mundo físico.</p> <p>(EF01MA14) Identificar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo) em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em contornos de faces de sólidos geométricos.</p>
2º Ano	
<p>Localização e movimentação de pessoas e objetos no espaço, segundo pontos de referência, e indicação de mudanças de direção e sentido</p> <p>Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento e características</p> <p>Figuras geométricas planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo): reconhecimento e características</p>	<p>(EF02MA12) Identificar e registrar, em linguagem verbal ou não verbal, a localização e os deslocamentos de pessoas e de objetos no espaço, considerando mais de um ponto de referência, e indicar as mudanças de direção e de sentido.</p> <p>(EF02MA14) Reconhecer, nomear e comparar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera), relacionando-as com objetos do mundo físico.</p> <p>(EF02MA15) Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos.</p>
3º Ano	

<p>Localização e movimentação: representação de objetos e pontos de referência</p> <p>Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento, análise de características e planificações</p> <p>Figuras geométricas planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo): reconhecimento e análise de características</p> <p>Congruência de figuras geométricas planas</p>	<p>(EF03MA12) Descrever e representar, por meio de esboços de trajetos ou utilizando croquis e maquetes, a movimentação de pessoas ou de objetos no espaço, incluindo mudanças de direção e sentido, com base em diferentes pontos de referência.</p> <p>(EF03MA13) Associar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera) a objetos do mundo físico e nomear essas figuras.</p> <p>(EF03MA14) Descrever características de algumas figuras geométricas espaciais (prismas retos, pirâmides, cilindros, cones), relacionando-as com suas planificações.</p> <p>(EF03MA15) Classificar e comparar figuras planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo) em relação a seus lados (quantidade, posições relativas e comprimento) e vértices.</p> <p>(EF03MA16) Reconhecer figuras congruentes, usando sobreposição e desenhos em malhas quadriculadas ou triangulares, incluindo o uso de tecnologias digitais.</p>
4º Ano	
<p>Localização e movimentação: pontos de referência, direção e sentido</p> <p>Paralelismo e perpendicularismo</p> <p>Figuras geométricas espaciais (prismas e pirâmides): reconhecimento, representações, planificações e características</p> <p>Ângulos retos e não retos: uso de dobraduras, esquadros e softwares</p> <p>Simetria de reflexão</p>	<p>(EF04MA16) Descrever deslocamentos e localização de pessoas e de objetos no espaço, por meio de malhas quadriculadas e representações como desenhos, mapas, planta baixa e croquis, empregando termos como direita e esquerda, mudanças de direção e sentido, intersecção, transversais, paralelas e perpendiculares.</p> <p>(EF04MA17) Associar prismas e pirâmides a suas planificações e analisar, nomear e comparar seus atributos, estabelecendo relações entre as representações planas e espaciais.</p> <p>(EF04MA18) Reconhecer ângulos retos e não retos em figuras poligonais com o uso de dobraduras, esquadros ou softwares de geometria.</p> <p>(EF04MA19) Reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, com o uso de malhas quadriculadas e de softwares de geometria.</p>
5º Ano	
<p>Plano cartesiano: coordenadas cartesianas (1º quadrante) e representação de deslocamentos no plano cartesiano</p> <p>Figuras geométricas espaciais: reconhecimento, representações, planificações e características</p> <p>Figuras geométricas planas: características, representações e ângulos</p> <p>Ampliação e redução de figuras poligonais em malhas quadriculadas:</p>	<p>(EF05MA14) Utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas.</p> <p>(EF05MA15) Interpretar, descrever e representar a localização ou movimentação de objetos no plano cartesiano (1º quadrante), utilizando coordenadas cartesianas, indicando mudanças de direção e de sentido e giros.</p> <p>(EF05MA16) Associar figuras espaciais a suas planificações (prismas, pirâmides, cilindros e cones) e analisar, nomear e comparar seus atributos.</p> <p>(EF05MA17) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais.</p> <p>(EF05MA18) Reconhecer a congruência dos ângulos e a proporcionalidade entre os lados correspondentes de figuras</p>

reconhecimento da congruência dos ângulos e da proporcionalidade dos lados correspondentes	poligonais em situações de ampliação e de redução em malhas quadriculadas e usando tecnologias digitais.
--	--

Fonte: BNCC (2017).

Criar propostas práticas apoiadas nas normas apresentadas no documento da BNCC permite que novas abordagens de aprendizagem sejam apresentadas aos alunos de maneira mais interativa e dinâmica, permitindo ações *Maker* ou “mão na massa” e a participação ativa com o compartilhamento e troca de experiências entre o grupo. Além da possibilidade de envolver conceitos de lógica, pensamento computacional e programação de computadores.

Para isso, apresenta-se a seguir, uma sequência de propostas *Maker* referentes a algumas competências da área de conhecimento de Matemática, unidade temática Geometria para os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º Anos).

Após estudar os objetos de conhecimento e habilidades da BNCC, foram organizadas as propostas de atividades *Maker*, com uma progressão para localização de objetos no espaço e as formas geométricas. Identifica-se que nos 5 Anos (nível I), os alunos estudam, por exemplo a localização de objetos no espaço, iniciando no Primeiro Ano, apenas com a localização a partir de um ponto de referência e concluindo ao longo do Quinto Ano com deslocamentos no primeiro quadrante do plano cartesiano. Situação similar na progressão de conceitos destinados às formas geométricas planas e espaciais. Inicia-se com o reconhecimento das diversas formas e no final são abordados conceitos como o reconhecimento, representação, planificação, características, ângulos, até a ampliação, redução, congruência dos ângulos e proporcionalidade dos lados.

No Primeiro Ano, entende-se que ao final do período letivo o aluno deve estar apto a reconhecer e localizar figuras geométricas, objetos e pessoas no espaço. Descrever a localização e utilizar termos de posicionamento como: direita, esquerda, em cima, embaixo, em frente, atrás.

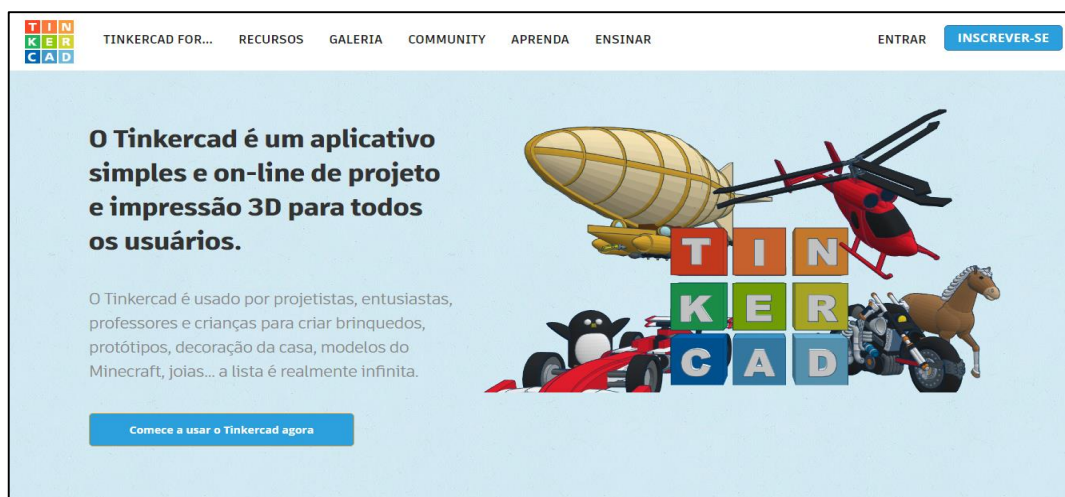
Criar objetos com diversas medidas e cores com o formato das formas geométricas estudadas. Dividir a turma em dois grupos (1 e 2). Na mesma sala, os alunos do grupo 1 deverão esconder os objetos e dar pistas utilizando um ponto da

sala como referência e os termos de posicionamento, para que os alunos do grupo 2 encontrem as formas. Durante a brincadeira, discutir depois as estratégias usadas para esconder, dar as pistas e encontrar os objetos. E como registro final, criar desenhos livres com as formas geométricas encontradas.

Estudantes de Segundo Ano, continuam interagindo com as formas geométricas, suas devidas localizações e organizações no espaço, baseados em pontos de referência. Ampliam o repertório para abordagens mais específicas, considerando mais de um ponto de referência e a indicação de mudança de direção e sentido.

Nessa fase, sugerimos como prática que as crianças sejam desafiadas a marcar um ponto de referência para saída e outro ponto para o retorno de um passeio por alguns ambientes da escola. Durante a caminhada, deverão encontrar figuras geométricas espaciais (cubo, cilindro, etc.) e fotografar ou desenhar as imagens escolhidas, além de anotar o local. Ao retornar, realizar uma roda de conversa para que todas as fotos e desenhos sejam apresentados. Numa aula posterior, mostrar como usar o aplicativo gratuito *Tinkercad* (AUTODESK, 2018), apresentar alguns modelos e as teclas de acesso para a criação de um objeto 3D. Disponibilizar um tempo no laboratório de Informática para que as crianças explorem a ferramenta e depois criem objetos 3D referentes ao mundo físico. Por exemplo: a partir de um cone, modelar um copo ou de um cubo modelar um vaso. Salvar as produções e realizar a impressão em uma impressora 3D.

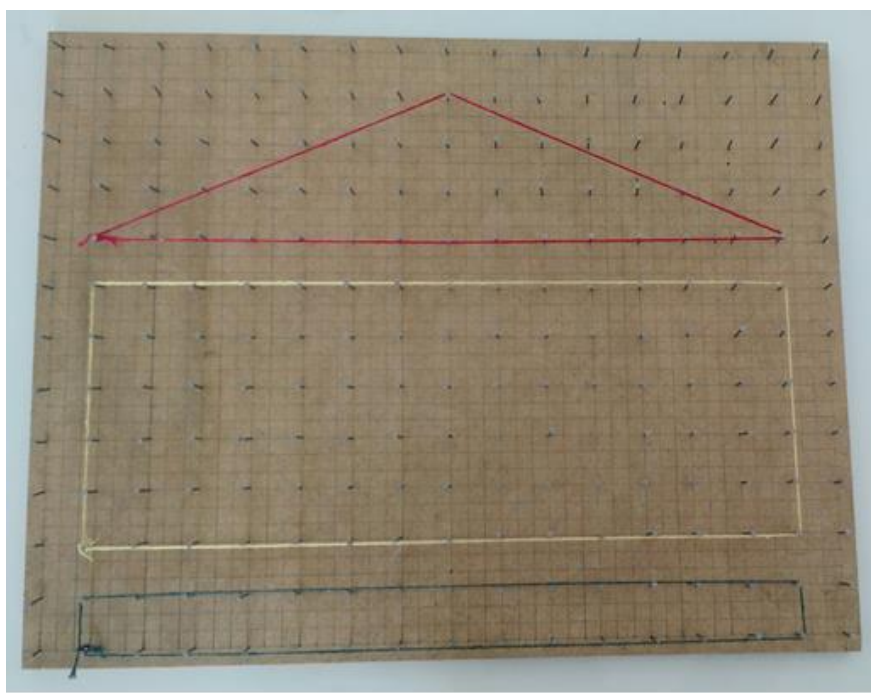
Figura 3 – Página inicial do aplicativo Tinkercad



Fonte: www.tinkercad.com (s/d).

Para as turmas do Terceiro Ano, ainda seguindo as orientações da BNCC, os alunos trabalharão com uma malha quadriculada (Figura 4) e diversos tipos de material (linha, barbante, elástico, papel) para criar formas geométricas e estudar a congruência das formas.

Figura 4 – (a) Malha quadriculada, base de madeira.



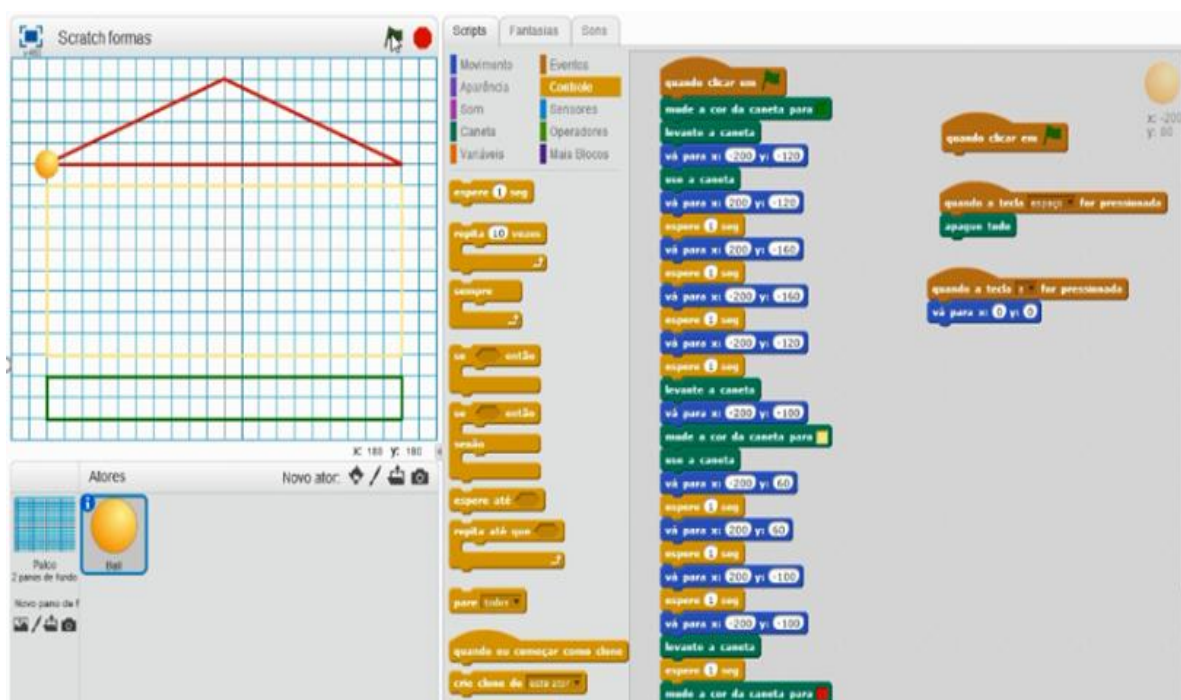
Fonte: Os Autores (2018).

Depois de realizar uma sequência de atividades na malha, apresentar o *Scratch* (MIT Media Lab, 2018) e disponibilizar um tempo para exploração livre. Em seguida, trabalhar com blocos específicos de programação para criar as mesmas formas da malha e discutir a medida e o ângulo das imagens diferentes visualmente, porém com medidas iguais (Figura 5). Além disso, poderão ser realizadas atividades de movimentação de objetos para os lados, para cima, para baixo, usando pontos de referência.

No Quarto Ano, a malha quadriculada continua o processo de construção e o estudo de formas geométricas avança nas representações de desenhos, com suas localizações, mudança de direção, intersecção, transversais, paralelas e perpendiculares. Uma proposta para inserir a cultura *Maker* será disponibilizar papel colorido com ferramentas de medida (régua, esquadro, fita métrica, trena) e criar desafios para que os alunos desenhem e recortem formas geométricas com medidas

determinadas previamente. Depois de construir as imagens no papel, utilizar a malha quadriculada (interessante se os pregos forem posicionados em espaçamento de 1 centímetro para facilitar o entendimento e a contagem da medida dos objetos) e redesenhar as mesmas imagens, utilizando elásticos e linhas (diversas espessuras e cores). Criar propostas para a execução de imagens que usem congruência e simetria. Ao final das produções, desenhar as mesmas formas no Scratch com a programação de blocos de comandos.

Figura 5 – Programação no Scratch



Fonte: Os Autores (2018).

Para uma dinâmica inicial e contextualização da programação de computadores, pode-se realizar atividades de computação desplugada, com a impressão dos blocos que realizam essa função de desenhar, mudar ângulos, girar, desenhar. Brincar com os blocos e estudar as possibilidades de programação. Depois usar o computador e testar as possibilidades discutidas até que os desenhos sejam formados com a programação.

Turmas de Quinto Ano, avançam na utilização da malha quadriculada e na programação, seguindo uma progressão. Sempre importante a cada etapa retomar os processos vivenciados em anos anteriores para lembrar e ajustar as propostas em casos de alunos novos. Intensificar os estudos nas medidas e coordenadas. Criar

objetos na malha em tamanho máximo e medir. O elástico seria uma boa opção nessa atividade e a construção de um quadrado. Depois pedir para que essa imagem seja reduzida ao menor tamanho possível na malha quadriculada e medir novamente. Anotar as medidas. Construir outras formas utilizando a mesma estratégia de tamanho máximo e mínimo na malha. Discutir os polígonos e inventar formas. Fotografar ou desenhar as criações. Refazer as imagens no Scratch usando os blocos de programação. Discutir as medidas do plano cartesiano. E utilizar medidas do primeiro quadrante para criar os objetos.

Unidade temática Grandezas e Medidas

A unidade temática Grandezas e medidas proporciona aos alunos a integração da Matemática a outras áreas de conhecimento, como a Geografia (e aqui é apresentada uma sugestão em que se pode tratar o tema escalas de mapas), ou ainda para a consolidação e ampliação da noção de número e valor (como no exemplo do sistema monetário). Os quadros 9 e 10 mostram os objetos de conhecimento e as habilidades, em seguida estão descritas as sugestões de atividade.

Quadro 9 - Unidade temática Grandezas e Medidas

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
2º Ano	
Medida de comprimento: unidades não padronizadas e padronizadas (metro, centímetro e milímetro)	(EF02MA16) Estimar, medir e comparar comprimentos de lados de salas (incluindo contorno) e de polígonos, utilizando unidades de medida não padronizadas e padronizadas (metro, centímetro e milímetro) e instrumentos adequados.

Fonte: BNCC (2017).

A sugestão de atividade inclui construir uma pista de corrida no pátio da escola, utilizando-se de giz marcando com a ajuda de uma trena a distância do ponto de partida e de chegada (trabalho colaborativo). Também com objetos pequenos colocados no meio do caminho simulando “obstáculos”. Pode-se medir o tamanho de cada objeto e sua massa utilizando-se de uma balança para objetos pequenos (gramas, kg). O objetivo da corrida é de que os alunos colem informações do trajeto: a distância (em metro e cm), o tempo (em segundos, minutos e horas) cronometrado com a ajuda da professora, se necessário. Podem ser elaboradas perguntas como:

“Qual a massa de cada objeto colocado como obstáculos em gramas e em quilogramas?”, “Quanto foi o tempo percorrido em segundos?”, “Qual a distância total percorrida?”, “Qual a metade da distância em centímetros?”

Quadro 10 - Unidade temática Grandezas e Medidas

OBJETOS CONHECIMENTO	DE	HABILIDADES
2º Ano		
Sistema monetário brasileiro: reconhecimento de cédulas e moedas e equivalência de valores		(EF02MA20) Estabelecer a equivalência de valores entre moedas e cédulas do sistema monetário brasileiro para resolver situações cotidianas.

Fonte: BNCC (2017).

Para trabalhar o sistema monetário sugere-se um jogo interativo pode ser utilizado para essa tarefa (HIPPO KIDS GAMES, 2018), em um aplicativo para celular. No jogo interativo Hippo, o aluno utilizando-se da atividade digital, realiza uma compra no supermercado aprendendo sobre a utilização da moeda e cédulas no sistema monetário. No final das compras, um colega educado estará esperando, ele ensinará a contar dinheiro e pagar com um cartão de crédito. O caixa não apenas ensinará a contar, mas também ensinará como embalar frutas, vegetais e outros produtos em pacotes. Os alunos poderão reproduzir a atividade encenando um supermercado com embalagens de produtos conhecidos que utilizam em casa, e simulam uma compra. As ‘notas de dinheiros’ podem ser fabricadas pelos alunos e cria-se uma regra de distribuição de valores entre elas para as compras. Aqui a concepção maker está na confecção das notas e na representação exercendo papéis na simulação de compra no supermercado.

Unidade temática Probabilidade e Estatística

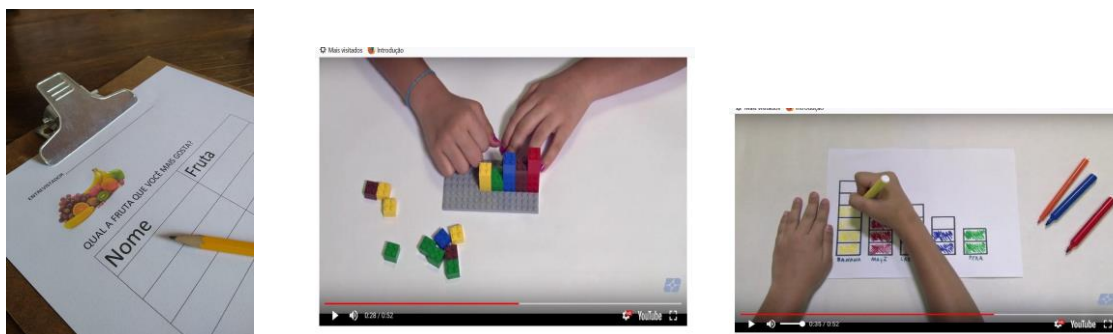
O Quadro 11 apresenta os objetos de conhecimento e habilidades na área de probabilidade e estatística, extraído da BNCC a temática ‘coleta, classificação e representação de dados’ ao longo dos anos iniciais do ensino fundamental. Este é um dos temas que são tratados, ao lado daqueles associados às ‘chances de eventos’ abordados na probabilidade.

Quadro 10 - Probabilidade e Estatística

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
1º Ano	
Leitura de tabelas e de gráficos de colunas simples	(EF01MA21) Ler dados expressos em tabelas e em gráficos de colunas simples.
2º Ano	
Coleta, classificação e representação de dados em tabelas simples e de dupla entrada, e em gráficos de colunas.	(EF02MA22) Comparar informações de pesquisas apresentadas por meio de tabelas de dupla entrada e em gráficos de colunas simples ou barras, para melhor compreender aspectos da realidade próxima. (EF02MA23) Realizar pesquisa em universo de até 30 elementos, escolhendo até três variáveis categóricas de seu interesse, organizando os dados coletados em listas, tabelas e gráficos de colunas simples.
3º Ano	
Leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada e gráficos de barras Coleta, classificação e representação de dados referentes a variáveis categóricas, por meio de tabelas e gráficos	(EF03MA26) Resolver problemas cujos dados estão apresentados em tabelas de dupla entrada, gráficos de barras ou de colunas. (EF03MA27) Ler, interpretar e comparar dados apresentados em tabelas de dupla entrada, gráficos de barras ou de colunas, envolvendo resultados de pesquisas significativas, utilizando termos como maior e menor frequência, apropriando-se desse tipo de linguagem para compreender aspectos da realidade sociocultural significativos. (EF03MA28) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas em um universo de até 50 elementos, organizar os dados coletados utilizando listas, tabelas simples ou de dupla entrada e representá-los em gráficos de colunas simples, com e sem uso de tecnologias digitais.
4º Ano	
Leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, de barras e colunas e gráficos pictórico.	(EF04MA27) Analisar dados apresentados em tabelas simples ou de dupla entrada e em gráficos de colunas ou pictóricos, com base em informações das diferentes áreas do conhecimento, e produzir texto com a síntese de sua análise
5º Ano	
Leitura, coleta, classificação interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráfico de colunas agrupadas, gráficos pictóricos e gráfico de linhas.	(EF05MA24) Interpretar dados estatísticos apresentados em textos, tabelas e gráficos (colunas ou linhas), referentes a outras áreas do conhecimento ou a outros contextos, como saúde e trânsito, e produzir textos com o objetivo de sintetizar conclusões. (EF05MA25) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organizar dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, com e sem uso de tecnologias digitais, e apresentar texto escrito sobre a finalidade da pesquisa e a síntese dos resultados.

Para desenvolver os objetos de conhecimento que envolvam a coleta, classificação e representação de dados em tabelas, o professor pode planejar uma pesquisa com os alunos, tal como uma sugerida por Moreira (2014). Cada aluno poderá exercer o papel de ‘entrevistador’ perguntando qual a fruta que alguns de seus colegas mais gostam (Figura 6a). Neste caso estarão trabalhando com ‘uma variável categórica: fruta’. Deve anotar os resultados e em seguida pode construir um gráfico com os blocos, como na Figura 6b e consolidar no papel, em um gráfico de colunas, como na figura 4c. Esta atividade contempla as habilidades do 1º ano, EF01MA21 e 2º ano, EF02MA22 e EF02MA23.

Figura 6 - (a) Entrevista (b) Gráfico com blocos, uma variável (c) Gráfico de coluna



Fonte: Os Autores (2018) e <https://educa.ibge.gov.br/professores> (s/d).

Outra atividade pode incorporar mais informações na entrevista. Neste caso, o aluno entrevistador pergunta sobre duas variáveis, por exemplo: animal de estimação e tipo de moradia (figura 7a). Nesta atividade o aluno é introduzido ao conceito de ‘tabelas de dupla entrada’ ao consolidar os dados, atendendo a habilidade do 3º ano EF03MA26 e EF03MA27. O professor pode auxiliar preparando um formulário como o da figura 7b. O aluno deverá verificar em seu formulário de entrevistas, por exemplo, que um colega cuja moradia é casa, pode ter um gato. Assim ele marca na linha correspondente a ‘casa’ e coluna correspondente a ‘gato’ um sinal |. E continua verificando cada resposta de seus colegas, preenchendo a tabela de dupla entrada, conforme figura 7b. Se os alunos estiverem no 4º ano, podem realizar esta atividade num contexto interdisciplinar, produzindo uma conclusão textual sobre os dados encontrados, atendendo a habilidade EF04MA27.

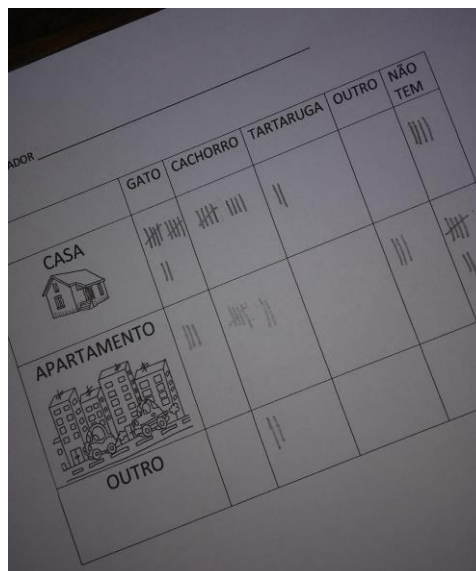
A habilidade EF05MA24, prevista para o 5º ano, prevê a realização de atividade de coleta de dados e tabulação semelhante, porém referentes a outras áreas do

conhecimento ou a outros contextos e produzir textos com o objetivo de sintetizar conclusões.

Figura 7 (a) Entrevista



b) Tabulação e Contagem de dados



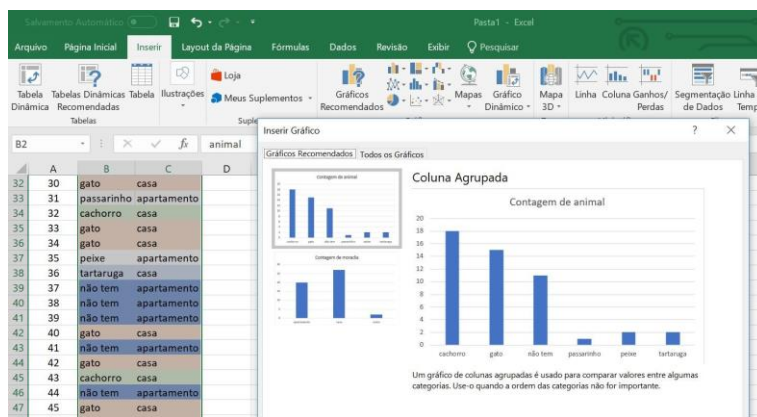
Fonte: Os Autores (2018).

Percebe-se uma evolução nos objetivos cognitivos, saindo de níveis mais elementares como 'conhecimento' ou 'compreensão' das atividades previstas para o 2º e 3º anos, passando por níveis de 'síntese' no 4º ano e 'análise' no 5º ano. Ou seja, os alunos têm oportunidade de desenvolver suas habilidades passando do nível mais elementar para o mais alto, tal como apresentados na Taxonomia de Bloom (FERRAZ; BELHOT, 2010).

Figura 8 - (a) - Planilha do Excel com os dados.

(b) Sugestão de gráfico de coluna

	aluno	animal	moradia
1			
2	1	gato	casa
3	2	gato	casa
4	3	gato	apartamento
5	4	gato	apartamento
6	5	não tem	apartamento
7	6	não tem	apartamento
8	7	não tem	casa
9	8	peixe	apartamento
10	9	cachorro	casa



Fonte: Os Autores (2018).

No contexto da cultura *Maker*, que estimula o uso das tecnologias digitais, o professor poderá ampliar o instrumento de coleta de dados do aluno entrevistador, incluindo variáveis numéricas. A habilidade EF05MA25 sugere organizar dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, para variáveis categóricas e numéricas, sem e com uso destas tecnologias.

No quinto ano os alunos já estão aptos a utilizar planilhas eletrônicas e a atividade proporciona este aprendizado. A figura 8 mostra uma possível estrutura de organização de dados e gráfico. Esta sugestão se refere ao exemplo da figura 8b. O professor pode pedir que os alunos ‘pintem’ as células dos pares iguais, como na figura 6a e construam gráficos de coluna para cada variável categórica, como na figura 6b, onde há uma sugestão para a variável ‘animal’. Os alunos devem ser levados a experimentar e compreender qual a melhor representação gráfica para os dados.

Considerações Finais

A proposta da BNCC de estabelecer competências almejadas para os alunos do ensino fundamental proporciona aos professores um direcionamento no planejamento pedagógico de suas aulas.

Ao definir competências com o acrônimo CHA: Conhecimento, Habilidade e Atitudes, a BNCC chega ao ponto de planificar ano a ano, em cada área do saber os objetos de conhecimento e as habilidades, todavia não explicita a ação de fazer.

É neste contexto que a cultura *Maker* pode ser introduzida, desenvolvida e implementada no âmbito da escola, aproximando o aluno à uma ação de realização. Esta é uma atitude esperada para a educação do século XXI, que incentiva o aluno a ser protagonista de seu conhecimento.

Este trabalho apresentou as competências gerais e específicas da área de Matemática na BNCC, enfatizando os aspectos que podem ser tratados a partir da cultura *Maker*. Para isso descreve como esta cultura surgiu, suas características, princípios e oportunidades.

Mostra também que tanto os aspectos analógicos, como digitais estão inseridos. Este fato oportuniza aos professores desenvolver atividades no ambiente escolar utilizando tecnologias no seu amplo espectro: do lápis, passando por materiais descartáveis, montagens de carpintaria, entre outros, ao uso de computadores e da internet, com todas as suas possibilidades. O uso de software livre foi explorado, assim como softwares proprietários.

Apresentam-se atividades no contexto *Maker* para a matemática em todas as suas 5 áreas temáticas: números, álgebra, geometria, grandezas e medidas e probabilidade e estatística. Para cada área os autores associaram os objetos de conhecimento e as habilidades tratadas, e em seguida sugerem as atividades. Algumas destas atividades tem proposta longitudinal, permeando alguns anos do ensino fundamental, por exemplo acrescentando ano a ano, algum incremento nos objetivos cognitivos.

A possibilidade de associar a BNCC e as competências esperadas à cultura *Maker* amplia as possibilidades de ação do professor, explorando espaços, cultura, envolvimento e interesse do aluno. Os pilares da educação do século XXI incentivam o protagonismo do aluno no processo de aprendizagem e ao professor segue a solicitação que não seja um transmissor do conhecimento, mas o incentivador do aprendizado do aluno.

REFERÊNCIAS

AUTODESK. **Tinkercad**. 2018. Disponível em: <<https://www.tinkercad.com/>>. Acesso em: 09 maio 2018.

BERNARDO, K. O que são os Fab Labs, espaços de inovação que se espalham pelo país: Laboratórios digitais ajudam comunidades a desenvolver novos produtos. Entenda como eles funcionam. **Nexo Jornal Ltda.** [s. L.], 23 dez. 2015. Disponível em: <<https://www.nexojornal.com.br/expresso/2015/12/23/O-que-são-os-Fab-Labs-espaços-de-inovação-que-se-espalham-pelo-país>>. Acesso em: 1 maio 2018.

BERRY, R.Q., BULL, G., BROWNING, C., THOMAS, C.D., STARKWEATHER, K., AYLOR, J.H., “Use of digital fabrication to incorporate engineering design principles in elementary mathematics education”, **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, Vol. 10, 2010. No. 2, pp. 167–172.

BEVAN, B., PETRICH, M., WILKINSON, K. (2014), “Tinkering is serious play”, **Educational Leadership**, Vol. 72 No. 4, pp. 28–33.

BLIKSTEIN, P. Digital Fabrication and 'Making' in Education: The Democratization of Invention. In J. Walter-Herrmann & C. Büching (Eds.), **FabLabs: Of Machines, Makers and Inventors**. Bielefeld: Transcript Publishers. 2013. Disponível em: >https://tltl.stanford.edu/sites/default/files/files/documents/publications/Blikstein-2013-Making_The_Democratization_of_Invention.pdf< Acesso em: 17 abr. 2018.

BRASIL. MEC - Ministério da Educação (Org.). **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017a. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc>>. Acesso em: 17 abr. 2018.

BRASIL. MEC - Ministério da Educação (Org.). 2010. CADERNO CULTURA DIGITAL (Brasília). Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade.

Cíntia Inês Boll; José Ricardo Kreutz. **CULTURA DIGITAL Série Cadernos Pedagógicos**. BR. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Programa Mais Educação SECAD-MEC. Disponível em: >http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=12330-culturadigital-pdf&Itemid=30192> Acesso em: 16 maio 2018.

BRASIL. Resolução CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 2017. Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivamente as modalidades no âmbito da Educação Básica. **Implantação da BNCC**. Brasília, 22 dez. 2017b. p. 1-12. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br>>. Acesso em: 17 abr. 2018.

COHEN, J., HUPRICH, J., JONES, W. M., SMITH, S. Educators' perceptions of a maker-based learning experience. **International Journal of Information And Learning Technology**, [s.l.], v. 34, n. 5, p.428-438, 6 nov. 2017. Emerald.

<http://dx.doi.org/10.1108/ijilt-06-2017-0050>. Disponível em:
<https://scholarworks.gsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1012&context=ltd_facpub>
. Acesso em: 18 abr. 2018.

COLLINS, A., HALVERSON, R. (2009), “The Technology Enthusiasts’ Argument”, in Collins, A. and Halverson, R. (Eds.), ***Rethinking Education in the Age of Technology: The Digital Revolution and Schooling in America***, Teachers College Press, New York, NY, pp. 9–29.

DOUGHERTY, D. (2012), “The Maker Movement”, ***Innovations: Technology, Governance, Globalization***, Vol. 7 No. 3, pp. 11–14.

FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti; BELHOT, Renato Vairo. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. ***Gestão & Produção***, [s.l.], v. 17, n. 2, p.421-431, 1 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-530x2010000200015>.

GOMES, M. Fab labs crescem no Brasil – e prometem ser valiosa ferramenta de inovação. ***Inovação – Revista Eletrônica de P,d&i.***, [s. L.], 12 jan. 2016. Disponível em: <<https://www.inovacao.unicamp.br/destaque/fab-labs-crescem-no-brasil-e-prometem-ser-valiosa-ferramenta-de-inovacao/>>. Acesso em: 20 maio 2018.

HALVERSON, E., SHERIDAN, K. (2014), “The maker movement in education”, ***Harvard Educational Review***, Vol. 84 No. 4, pp. 495–505.

HIPPO KIDS GAMES. **Supermercado engraçado**: Compra da família. s/d. Disponível em: <<https://youtu.be/xuGxqdaB434>>. Acesso em: 18 jun. 2018.

HSU, Y.-C., BALDWIN, S., CHING, Y.-H. (2017), “Learning through Making and Maker Education”, ***TechTrends***, TechTrends, available at:<https://doi.org/10.1007/s11528-017-0172-6>.

KATSIO-LOUDIS, P., JONES, M. (2015), “Using computer-aided design software and 3D printers to improve spatial visualization”, ***Technology and Engineering Teacher***, Vol. 74 No. 8, pp. 14–20.

LACEY, G. (2010), “3D printing brings designs to life”, ***Tech Directions***, pp. 17–19.

MARTIN, L. (2015), “The promise of the maker movement for education”, ***Journal of Pre-College Engineering Education Research***, Vol. 5 No. 1, pp. 30–39. Disponível em:

><https://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=1099&context=jpeer>< Acesso em: 11 Mai. 2018.

MIT Media Lab; Lifelong Kindergarten Group. **Scratch**. 2018. Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/>>. Acesso em: 09 maio 2018.

MOREIRA, Marinélva Almeida. **Tabelas e gráficos das frutas favoritas dos alunos**. 2014. IBGE Educa. Disponível em: <<https://educa.ibge.gov.br/og-do->

professor/17747-texto-enviado-por-marinelva-almeida-moreira.html>. Acesso em: 11 maio 2018.

OBAMA, B. (2014), “Presidential Proclamation - **National Day of Making, 2014**”, available at: <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2014/06/17/presidential-proclamation-national-day-making-2014>. Acesso em 18 abr. 2018.

OLIVER, K.M. (2016), “Professional development considerations for makerspace leaders, part one: Addressing ‘what?’ and ‘why?’”, *TechTrends*, Vol. 60 No. 2, pp. 160–166.

PAPAVLASOPOULOU, S., GIANNAKOS, M.N. e JACCHERI, L. (2017), “Empirical studies on the Maker Movement, a promising approach to learning: A literature review”, *Entertainment Computing*, Elsevier B.V., Vol. 18, pp. 57–78.

RAABE, André L. A. et al. Atividades Maker no Processo de Criação de Projetos por Estudantes do Ensino Básico para uma Feira de Ciências. In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2016, Uberlândia. **Anais do XXII Workshop de Informática na Escola**. Uberlândia, 2016. p. 181 - 190. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/6615>>. Acesso em: 19 abr. 2018.

RODRÍGUEZ, Y. G.; DOMÍNGUEZ, S. C. La influencia del espacio, la ciudad y la Cultura Maker en educación. **Ardin. Arte, Diseño e Ingeniería**, Madrid, v. 6, p.1-13, 2017. ISSN: 2254-8319. Disponível em: <<http://polired.upm.es/index.php/ardin/article/view/3588/3668>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

SAFHALTER, A., BAKRACEVIC Vukman, K. and GLODEZ, S. (2016), “The effect of 3D-modeling training on students’ spatial reasoning relative to gender and grade”, *Journal of Educational Computing Research*, Vol. 54 No. 3, pp. 395–406.

THINKING, Escola Design. **Manifesto Movimento Maker**. 2015. Texto retirado e traduzido do livro *The Maker Movement Manifesto: Rules for Innovation in the New World of Crafters, Hackers, and Tinkerers*.. Disponível em: <<https://escoladesignthinking.echos.cc/blog/2015/11/manifesto-movimento-maker/>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

UNESCO. **The four pillars of learning**. 2017. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/en/education/networks/global-networks/aspnet/about-us/strategy/the-four-pillars-of-learning/>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

UNESCO. **Educação Um tesouro a descobrir**. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. 2010. Disponível em: ><http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001095/109590por.pdf>< Acesso em: 12 Maio 2018.

VOSSOUGH, S., BEVAN, B. (2014), *Making and Tinkering: A Review of the Literature*,
>http://sites.nationalacademies.org/cs/groups/dbassesite/documents/webpage/dbasse_089888.pdf<. Acesso em 18 abr. 2018.

ZYLBERSZTAJN, M. Cultura maker na escola: por que faz sentido. **Meio:** ARedeeduca Tecnologia para a Educação, [s. L.], 16 nov. 2015. Disponível em: <<http://www.arededuca.org.br/cultura-maker-na-escola-por-que-faz-sentido/>>. Acesso em: 1 maio 2018.

***Ana Lucia Stella**, alustella@gmail.com Professora de Letramento Digital no Colégio Visconde de Porto Seguro - Valinhos. Mestre em Tecnologia na área de Tecnologia e Inovação (Faculdade de Tecnologia, UNICAMP).

***Ana Paula Silva Figueiredo**, anapaula@unifei.edu.br. Formada em Engenharia de Produção (UNIFEI), Mestre em Qualidade e Produtividade (UNIFEI). Foi coordenadora e professora no curso de *Design* Instrucional (NEaD/UNIFEI). Atua como professora nas engenharias e na licenciatura na UNIFEI, nas áreas de probabilidade e estatística, geoprocessamento e gestão. Tem experiência de 10 anos em Educação a Distância. É doutoranda na Faculdade de Educação da UNICAMP.

***Damione Damito Sanches Sigalas Dameão da Silva**, damione@ifsp.edu.br Professor do IFSP Campus Salto nas disciplinas de Infraestrutura de Redes e Projetos. Tecnólogo em Redes de Computadores (UNIMEP), Especialista em Redes e Mestrando em Educação Escolar (UNESP). Possui Licenciatura Plena pelo Centro Paula Souza e Formação Especial para Professores (HAMK University of Applied Sciences).

***Mirela Campos do Amaral**, mirelaamaral.contato@gmail.com Formada em Dança pela Universidade Estadual de Montclair nos USA, com mestrado em Educação pela UNICAMP, doutoranda na Faculdade de Educação na UNICAMP, tem experiência em dança há mais de 15 anos como bailarina. Nos últimos anos como coreógrafa, educadora e pesquisadora, trabalha com diferentes tecnologias para o ensino e performance em dança.

***Wellington Luis Sachetti**, welington.sachetti@cps.sp.gov.br Professor do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza Mestre em Educação, Especialista em Design Instrucional para EaD, Licenciado em Letras.