

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

JÉSSICA CRISTINA PEREIRA DA SILVA

**RECURSOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO
NA EDUCAÇÃO INFANTIL: UM FOCO NAS *BIG IDEAS* EM MATEMÁTICA**

TOLEDO - PR

2022

JÉSSICA CRISTINA PEREIRA DA SILVA

**RECURSOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO
NA EDUCAÇÃO INFANTIL: UM FOCO NAS *BIG IDEAS* EM MATEMÁTICA**

*Resources for developing kindergarten's children mathematical knowledge: a
focus on the Big Ideas in Mathematics*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Tecnológica Federal do Paraná –
UTFPR, Coordenação do Curso de Licenciatura em
Matemática, como requisito parcial à obtenção do
título de Licenciada em Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Marlova Estela Caldato

Coorientadora: Profa. Dra. Milena Soldá Policastro

TOLEDO - PR

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação com base neste trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

JÉSSICA CRISTINA PEREIRA DA SILVA

**RECURSOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO
NA EDUCAÇÃO INFANTIL: UM FOCO NAS *BIG IDEAS* EM MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Matemática, como requisito parcial à obtenção do
título de Licenciada em Matemática.

Data de aprovação: 27 de junho de 2022.

Milena Soldá Policastro
Doutorado
Escola Comunitária de Campinas

Renato Francisco Merli
Mestrado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Rodolfo Eduardo Vertuan
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

TOLEDO - PR

2022

Dedico este trabalho a todas as crianças que iniciaram sua caminhada na matemática em minha sala de aula, e também as muitas que, ainda, virão; vocês são minha grande inspiração.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida, e por me permitir ultrapassar os obstáculos encontrados durante meus anos de estudos, obrigada pelos Teus planos para minha vida, pois são sempre maiores que meus próprios sonhos.

Aos meus pais e irmãos, e familiares que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência e a necessidade de residir em outra cidade para me dedicar à graduação.

Às duas mulheres incríveis que me inspiraram a escolher a profissão de Professora, à minha avó Maria (*in memoriam*) — sei que, de algum lugar, ela olha por mim — e à minha amada Professora Edna (*in memoriam*) — que se faz presente em todos os dias, em minha sala de aula, grande espelho para as minhas práticas pedagógicas.

Às minhas melhores amigas Aline, Cris, Suelly e Paty que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional, pelos momentos tão necessários de felicidade, por ouvirem as minhas queixas e pelo amparo nos momentos mais difíceis.

À minha comadre Isabela, por me presentear com uma segunda família, por apoiar todos os meus projetos, pelas inúmeras vezes que me enxergou melhor do que eu sou, tornando essa caminhada mais leve.

Aos professores, por todos os conhecimentos, conselhos, pela ajuda e pela paciência com a qual guiaram o meu aprendizado. Principalmente à Professora Dra. Suellen, sempre disponível para sanar as minhas dúvidas.

À minha orientadora, a Professora Dra. Marlova, por ter desempenhado tal função com dedicação em parceria com a minha coorientadora, Profa. Dra. Milena S. Policastro, peça-chave deste trabalho. Agradeço, imensamente, a ajuda, a paciência e a não medir esforços para levar nosso projeto até o final.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná, por ter me proporcionado a estrutura necessária para que pudesse crescer acadêmica e pessoalmente.

Ao Prof. Dr. Rodolfo e ao Prof. Me. Renato — por quem sinto imenso respeito e admiração —, pelas contribuições e ensinamentos para o meu progresso acadêmico e por aceitarem, gentilmente, o convite como membros da minha banca examinadora.

Aos meus estudantes que são a minha inspiração diária, que impactaram, diretamente, a minha busca pelo conhecimento.

Aos meus colegas de curso, pelo companheirismo, pela troca de experiências durante o meu período acadêmico.

Às minhas amadas amigas e colegas de trabalho, Lia, Paty e Marlene com quem convivi intensamente durante os últimos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não somente como pessoa, mas também como profissional.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que, de alguma forma, estiveram envolvidas na realização deste trabalho. Graças a todo incentivo que recebi durante esses anos que hoje posso celebrar este marco na minha vida. Obrigada a todos!

“Ser um condutor de seres iniciantes, mas com um enorme potencial de aprendizagem, é uma difícil missão e uma grande responsabilidade.”

(LORENZATO, 2008)

RESUMO

Considerando que a Matemática é estruturada por um conjunto composto por grandes ideias conectadas, e não apenas por tópicos, neste trabalho, enfoca-se o seu ensino, particularmente na etapa da Educação Infantil, ressaltando alguns conceitos matemáticos essenciais que podem (e devem) ser apresentados e explorados já nessa etapa, destacando-se o papel que as “Grandes Ideias em Matemática” (*Big Ideas in Mathematics*, no termo inglês) possuem no desenvolvimento das capacidades matemáticas dos alunos. Destaca-se o papel do professor no que se refere à organização e oferecimento de diversas e adequadas oportunidades para que as crianças experimentem, observem, reflitam e verbalizem seus raciocínios, explicitando, assim, a forma como constroem seus conhecimentos e desenvolvem suas capacidades matemáticas. Por isso, levantam-se reflexões sobre a Educação Infantil enquanto etapa primordial em que se estabelecem e se fundamentam os elementos cruciais para um desenvolvimento pleno do pensamento lógico-matemático das crianças. Considerando-se que os conhecimentos matemáticos e pedagógicos do professor impactam, diretamente, as aprendizagens dos estudantes, discute-se o papel que o conhecimento do professor, referente às *Big Ideas* em Matemática, exerce na escolha e construção/adaptação de materiais didáticos potentes para o desenvolvimento dessas capacidades matemáticas. Nesse sentido, como forma de contribuir para a própria formação do professor que ensina matemática na Educação Infantil, apresenta-se um conjunto de tarefas para a sala de aula com foco nas *Big Ideas* matemáticas de “sentido de número”, “quantificação” e “comparação” e “medição”.

Palavras-chave: Grandes Ideias Matemáticas; Conhecimento do Professor; Recursos e Materiais Didáticos; Educação Infantil.

ABSTRACT

Considering that Mathematics is a field of knowledge structured by a set of connected ideas, and not only related to single topics, this work focuses on the Kindergarten teaching and learning essential mathematical concepts that could (and should) be presented and explored at this level. The “Big Ideas in Mathematics” are very important for the development of children's mathematical skills, and, considering the teacher's role in the process of organizing and providing adequate opportunities for children, it is essential to focus on the teacher's practice on teaching (with and for) “Big Ideas”. This leads to the explicitation of how children build their knowledge and develop their mathematical skills. In this sense, reflections on teaching and learning Mathematics should be considered one of the main foci at Kindergarten, since in this stage crucial elements for a full development of children's logical-mathematical reasoning are established and grounded. Considering that the teacher's mathematical and pedagogical knowledge directly impacts on the students' learning, in this work the teacher's knowledge related to Big Ideas in Mathematics plays a central role in the context of designing tasks for developing children's Big Ideas on Mathematics. In this sense, as a way of contributing to teacher's professional development, this work presents a set of tasks focusing on the Big Ideas on Mathematics on “number sense”, “quantification”, “comparison” and “measurement”.

Keywords: Big Ideas in Mathematics; Teacher's Knowledge; Mathematical tasks; Kindergarten.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – exemplo de diferentes coleções nos cartões de transição.....	48
Figura 2 – coleção de cartões de pontos.....	50
Figura 3 – demonstração da utilização dos cartões de transição.....	51
Figura 4 – cartão com três dedos.....	52
Figura 5 – Cartão com a representação de cinco pontos habitualmente utilizada em dados.....	53
Figura 6 – cartões da coleção pontos e da coleção animais.....	55
Figura 7 – número cinco representado de formas distintas.....	56
Figura 8 – cartões da coleção animais.....	58
Figura 9 – comparando a quantidade de macacos e de bananas.....	59
Figura 10 – seleção de blocos de encaixe com as mesmas dimensões.....	61
Figura 11 – blocos de encaixe dispostos conforme a base gráfica.....	62
Figura 12 – construção de “prédios” com base em blocos de encaixe.....	64
Figura 13 – blocos de encaixe todos da mesma altura.....	67
Figura 14 – propondo a medição da girafa.....	67
Figura 15 – observando a disposição dos blocos.....	68
Figura 16 – medindo a altura da girafa.....	69
Figura 17 – comparando os processos de medição da altura da girafa.....	70
Figura 18 – analisando as diferentes alturas dos animais.....	71
Figura 19 – demarcando a altura da cadeira.....	73
Figura 20 – uso de blocos de encaixe para medição da altura marcada.....	75
Figura 21 – uso de cubos para medição da altura marcada.....	76
Figura 22 – uso de canetinhas para atingir a altura marcada.....	77
Figura 23 – comparando os resultados da medição.....	77

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1 Base do desenvolvimento do pensamento lógico matemático.....	18
2.2 O lúdico como ferramenta de ensino da Matemática.....	21
2.3 As Big Ideas em matemática.....	23
2.4 Big ideas: o sentido de número e a quantificação na Educação Infantil.....	30
2.5 Big ideas: medição e comparação na Educação Infantil.....	38
2.6 Análise da BNCC segundo a perspectiva das <i>Big Ideas</i>	42
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	45
4 ACERVO DE RECURSOS PARA DESENVOLVIMENTO DAS BIG IDEAS.....	47
4.1 Cartões de transição de quantidades.....	48
4.2 Blocos de encaixe como recurso pedagógico.....	61
4.3 Medição de diferentes alturas utilizando a mesma unidade de medida.....	65
4.4 Uso de unidades de medida diferentes para medição de uma mesma altura.....	71
REFERÊNCIAS.....	82
APÊNDICE A – CONFECCIONANDO CARTÕES DE TRANSIÇÃO.....	85
APÊNDICE B – PICTOGRAMA BLOCOS DE ENCAIXE.....	105
APÊNDICE C – CARTÕES NÚMEROS.....	108
APÊNDICE D – BASE PARA MEDIR OS ANIMAIS.....	112

1 INTRODUÇÃO

Apresentam-se, por meio deste trabalho, reflexões sobre a introdução de conceitos matemáticos cruciais ao desenvolvimento do pensamento lógico-matemático na etapa da Educação Infantil, considerando-se um dos princípios de Piaget (1976), de que ensinar matemática na Educação Infantil está além de ensinar a contar.

Os fundamentos para o desenvolvimento matemático das crianças estabelecem-se nos primeiros anos. A aprendizagem matemática constrói-se através da curiosidade e do entusiasmo das crianças e cresce naturalmente a partir das suas experiências [...]. A vivência de experiências matemáticas adequadas desafia as crianças a explorarem ideias relacionadas com padrões, formas, número e espaço numa forma cada vez mais sofisticada (PIAGET, 1976, p.73).

Nesse sentido, compreende-se o professor como o principal responsável por organizar e oferecer diversas e adequadas oportunidades para que as crianças experimentem, observem, reflitam e verbalizem seus raciocínios, explicitando, assim, a forma como constroem seus conhecimentos e desenvolvem suas capacidades matemáticas. Assim, as escolhas dos recursos e metodologias que o professor assume como caminhos para o desenvolvimento do trabalho com as crianças estão, por um lado, diretamente relacionadas ao conhecimento matemático e pedagógico que esse professor detém; e, por outro lado, há de se reconhecer o impacto que essas escolhas promovem nas aprendizagens dos estudantes.

É importante que as crianças, já na Educação Infantil, iniciem o seu desenvolvimento em relação aos processos mentais básicos utilizados na aprendizagem matemática, como a correspondência, comparação, quantificação, medição, classificação, sequenciação, seriação, inclusão e conservação, considerando que as experiências e saberes adquiridos na Educação Infantil exercem grande influência em todas as etapas seguintes. Como aponta Lorenzato (2008, p. 35), “[...] ser um condutor de seres iniciantes, mas com um enorme potencial de aprendizagem é uma difícil missão e uma grande responsabilidade” (LORENZATO, 2008, p. 35).

Dessa forma, identificam-se, neste trabalho, alguns conceitos matemáticos essenciais para a Educação Infantil, baseando-se em pesquisas recentes na área do Ensino da Matemática que destacam o que se denominam por Grandes Ideias matemáticas, ou, no termo em inglês, as *Big Ideas in Mathematics*.

Conforme Policastro (2021), baseada em Charles (2005), [...] uma *big idea* em matemática pode ser considerada como a proposição de uma ideia que é central na fundamentação dos entendimentos matemáticos, porque conecta conceitos e processos (CHARLES, 2005), de modo a compor uma rede estruturante de conhecimentos matemáticos (POLICASTRO, 2021, p. 35).

No decorrer do trabalho, reserva-se uma seção para se apresentar, com mais detalhes, as definições e discussões a respeito das *Big Ideas* em Matemática, o modo como podem auxiliar o professor na organização do trabalho com as crianças e algumas abordagens metodológicas para a Educação Infantil baseando-se nessas *Big Ideas*.

Com olhar atento às *Big Ideas*, é desejável que o professor da Educação Infantil se ocupe de proporcionar experiências suficientes para ativar o potencial matemático das crianças, preparando-as para as etapas seguintes. Mas, para isso, o professor precisa dispor de uma coleção vasta de recursos e materiais didáticos apropriados, tais como livros, jogos, dinâmicas, materiais manipuláveis entre outros, que lhes permitam garantir o desenvolvimento de discussões matemáticas com foco nessas *Big Ideas*.

Destaca-se, também, o fato de que a Educação Infantil constitui uma etapa permeada pela curiosidade, imaginação, grandes descobertas e brincadeiras, e, por isso, os recursos a serem utilizados devem ser escolhidos cuidadosamente, com objetivos pré-definidos. A escolha de recursos que atendam a todas essas necessidades, muitas vezes, torna-se uma tarefa árdua para o professor. Nesse sentido, há que se investir na formação do professor de modo a auxiliá-lo a escolher e/ou preparar esses materiais e recursos, tendo sempre como referência os objetivos matemáticos que deseja desenvolver com seus alunos.

Entretanto, a escolha e ou preparação dos recursos e materiais pedagógicos pelo professor é diretamente influenciada pelo seu próprio conhecimento matemático e pedagógico para o ensino, implicando, portanto, que este conheça, ampla e profundamente, as noções matemáticas que podem ser exploradas com base em cada recurso, além da contribuição que essas noções e conceitos matemáticos desenvolvidos por meio desses recursos terão nas aprendizagens futuras dos alunos.

Dr. Jie-Qi Chen, uma das colaboradoras do livro *Big Ideas of early mathematics: what teachers of young children need to know* (BROWNELL; CHEN; GINET, 2014), relata sobre uma pesquisa que realizou com professores de

pré-escola nas escolas públicas de Chicago. Ela descobriu que, embora os professores sentissem que o aprendizado matemático era extremamente importante para seus alunos, também se sentiam mal preparados para orientar as crianças e ajudá-las a se desenvolverem nesse sentido. Muitos professores de Educação Infantil relataram que eles próprios não gostavam de matemática e não tinham certeza de qual conteúdo de matemática precisavam ensinar.

Ressalta-se que a maioria dos professores que lecionam nessa etapa da Educação Infantil têm graduação, apenas, em Pedagogia, muitos sem uma formação específica em Matemática. Por isso, ressaltar a importância de iniciar a abordagem matemática na Educação Infantil e acrescentar exemplos de materiais a serem explorados é uma grande contribuição para a formação, e, especialmente, para o trabalho desses profissionais. A pouca compreensão sobre como abordar a Matemática na Educação Infantil pode gerar insegurança nos professores, levando-os a deixarem o ensino da Matemática à margem nessa etapa educativa.

Ao mesmo tempo, as *Big Ideas* em matemática são fundamentais para o desenvolvimento do pensamento matemático ao longo da vida e podem orientar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, o professor que ensina matemática na Educação Infantil (ou nas etapas educativas subsequentes) tem o direito de conhecer as *Big Ideas* em matemática, assim como conhecer quando e como poderá desenvolver discussões matemáticas com as crianças com objetivo de desenvolver seus conhecimentos e capacidades matemáticas relacionadas com essas *Big Ideas*.

Dessa forma, espera-se que os resultados deste estudo contribuam para que, por um lado, amplie-se, no contexto acadêmico, uma discussão focada no conhecimento do professor que ensina Matemática na Educação Infantil e, particularmente, nas especificidades desse conhecimento para o ensino com foco nas *Big Ideas*. Por outro lado, espera-se contribuir para que os próprios professores que ensinam Matemática na Educação Infantil reconheçam a importância de se observar e discutir como cada uma dessas *Big Ideas* se apresentam, se conectam e fundamentam os raciocínios e aprendizagens dos alunos e, conseqüentemente, possam buscar por processos formativos que os levem a se aprofundarem nos elementos e aspectos que se destacam quando o ensino da Matemática está focado no desenvolvimento dessas *Big Ideas*.

Há diferentes formas de se caracterizar uma grande ideia Matemática (ver, por exemplo, BROWNELL; CHEN; GINET, 2014 e CHARLES, 2005), e neste estudo, assume-se a proposta de nove *Big Ideas* (cf. BROWNELL; CHEN; GINET, 2014) que são consideradas como fundamentais para serem abordadas na Educação Infantil, quais sejam: conjuntos, sentido de número, quantificação, comparação, padrões, medição, análise de dados, relações espaciais e formas.

Enfoca-se, no universo do “sentido de número”, “quantificação”, “comparação” e da “medição” como algumas das *Big Ideas* matemáticas, com destaque a uma seleção de materiais didáticos que o professor poderá dispor, discutindo práticas que envolvam a ludicidade no processo de ensino e aprendizagem. Organizam-se esses materiais em um acervo, com especial destaque às instruções/orientações aos professores sobre como utilizá-los, visando alguns objetivos e conceitos matemáticos previamente considerados para serem desenvolvidos com as crianças.

Considerando tais observações, inicialmente, o trabalho se pauta numa apresentação da Educação Infantil como base de desenvolvimento do pensamento lógico nas etapas posteriores. Num segundo momento, discute-se o lúdico como ferramenta de ensino de Matemática. Posteriormente, abordam-se as *Big Ideas* como noções fundamentais e estruturantes, aprofundando as discussões referentes ao sentido de número, à quantificação, e à medição na Educação Infantil, além de uma breve análise referente aos objetivos de ensino e aprendizagem propostos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a etapa da Educação Infantil, no que se refere ao ensino de matemática e aos conceitos pertinentes ao desenvolvimento *Big Ideas*.

E, por último, apresentam-se algumas sugestões de recursos didáticos-pedagógicos para o professor, organizados em um acervo e norteados pelas *Big Ideas* selecionadas como foco neste trabalho, incluindo orientações sobre como utilizá-los em sala de aula, com base em instruções detalhadas com foco no conhecimento do professor para essa implementação e/ou sobre como adaptá-los ou até mesmo reconstruí-los para o uso em realidades de ensino diversas contribuindo para o desenvolvimento dos conhecimentos e das capacidades matemáticas dos alunos relacionados às *Big Ideas* em Matemática.

Quanto à escolha do tema deste trabalho de conclusão de curso, esta foi influenciada pela experiência particular da autora, que atua como professora de Educação Infantil na rede pública de ensino há mais de sete anos, particularmente com crianças da faixa etária de 3 a 4 anos. Nesse sentido, a autora vem vivenciando, na prática, as dúvidas pertinentes ao Ensino de Matemática e os constantes desafios de encontrar materiais, recursos e métodos que auxiliam o professor, na tarefa de ensinar Matemática de forma significativa. Justamente por essa dificuldade em obter materiais de qualidade nos quais o professor se pode apoiar para o desenvolvimento do trabalho com as crianças, optou-se pela elaboração de um acervo de recursos com orientações didáticas para a sua implementação em sala de aula.

Outro fator que influenciou no modelo do trabalho e serviu de inspiração para elaboração do acervo de recursos didático-pedagógicos é o trabalho que a autora realiza desde 2018, com divulgação na internet e em redes sociais, e que consiste na elaboração e compartilhamento de exemplos de práticas de ensino e diversos materiais como jogos, recursos didáticos, e-books pedagógicos, sequências didáticas e planos de aula, voltados à Educação Infantil. Esses materiais vem sendo reproduzidos por milhares de professores em todo o Brasil, e têm servido como inspiração para adaptações de acordo com a realidade de cada sala de aula. Salienta-se que o projeto que a autora realiza nas redes¹, surgiu durante a graduação, na disciplina de Tecnologias No Ensino De Matemática, do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, ministrada pelo professor Me. Renato Francisco Merli, que propôs aos licenciandos que criassem um *blog* para compartilhar seus conhecimentos em relação ao ensino de Matemática.

¹ Site que a autora utiliza para divulgar seus materiais: www.professicacristina.com. Rede social que a autora utiliza para compartilhar suas experiências em sala de aula: <https://www.instagram.com/professicacristina>

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste trabalho abordam-se aspectos relacionados com o desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos das crianças na Educação Infantil, assumindo-se o papel do professor (e do seu conhecimento matemático e pedagógico) desta etapa educativa como sendo primordial para o desenvolvimento desses conhecimentos. Nesse sentido, a seguir, serão apresentados, do ponto de vista teórico, alguns elementos fundamentais que sustentam as discussões que seguirão, particularmente, no que se refere à proposta de apresentação de um acervo de recursos para o desenvolvimento dos conhecimentos das crianças associado às *Big Ideas* em matemática.

Assim, em primeiro lugar, discute-se a Educação Infantil como base de desenvolvimento do pensamento lógico nas etapas posteriores, considerando que esta é a etapa que marca o início da escolarização da criança, onde as vivências passam a ser sistematizadas, iniciando a construção de conhecimentos matemáticos que serão requeridos durante toda sua trajetória escolar.

Em seguida, apresenta-se o lúdico como ferramenta de ensino da Matemática, levando em consideração a faixa etária em que se engloba a Educação Infantil, permeada pela imaginação e a fantasia, destacando-se como o professor pode recorrer a essa ferramenta para tornar suas práticas de ensino mais interessantes e prazerosas, de modo a tornar o ensino significativo e incentivar a criança a interessar-se pelas etapas posteriores.

Nas seções seguintes, abordam-se as *Big Ideas* em matemática discutindo-se a implementação de práticas pedagógicas à partir de tarefas desenhadas para mobilizar conhecimentos relacionadas com essas *Big Ideas*, desde a Educação Infantil. Além disso, discute-se como as *Big Ideas* são caracterizadas por alguns autores; os benefícios que um trabalho baseado no desenvolvimento das *Big Ideas* podem gerar na aprendizagem dos alunos; as contribuições para o conhecimento do professor e ainda alguns exemplos das *Big Ideas* e seus entendimentos matemáticos correspondentes. Descatam-se nessas discussões as *Big Ideas* selecionadas como foco do trabalho, quais sejam, “sentido de número”, “quantificação”, “medição” e “comparação”.

E, por último, faz-se uma breve análise do documento atual que norteia a elaboração dos currículos da Educação Infantil no Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), particularmente no que se refere ao ensino de matemática e aos conceitos pertinentes ao desenvolvimento das *Big Ideas*.

2.1 Base do desenvolvimento do pensamento lógico matemático

Desde que nascem, as crianças passam a vivenciar em seu cotidiano situações que remetem a noções e conceitos matemáticos, antes mesmo da inserção no ambiente escolar. No contexto familiar, a criança pode ter a oportunidade de lidar com situações que envolvam contagem, classificação, ordenação, entre outros. Porém, uma das formas com que esses conhecimentos serão formalizados é a partir do início de um processo de escolarização, e é particularmente durante a Educação Infantil que a criança passará a construir a base dos seus conhecimentos matemáticos.

Para desenvolvimento de conceitos relacionados à matemática, dois tipos de experiências são necessárias: a primeira é guiada pela criança e surge de suas próprias ações; a outra ocorre quando os professores (pais, ou filhos mais velhos) realizam intervenções e dão informações que desafiam sua compreensão atual (BROWNELL; CHEN; GINET, 2014).

De acordo com a Teoria Psicogenética de Jean Piaget (1971), a transição do estágio sensório-motor para o pré-operatório é marcada pelo nascimento da função simbólica, que surge com o desenvolvimento do objeto permanente, e, no período pré-operatório, a criança desenvolve a linguagem, ainda apresentando uma inteligência prática, muito ligada aos sentidos.

O estágio inicial das operações intelectuais da criança, segundo Piaget,

(...) é caracterizado pelas ações e a inteligência sensório motriz. Apenas utilizando como instrumentos as percepções e os movimentos sem ainda ser capaz de representação ou de pensamento, essa inteligência inteiramente prática apenas testemunha, no decorrer dos primeiros anos, a existência de um esforço de compreensão das situações. Ela leva, na verdade, à construção de esquemas de ação destinados a servir de substruturas às estruturas operatórias e nocionais posteriores (PIAGET, 1985, p.37).

Como conteúdo subsequente, a pesquisa piagetiana relaciona uma série de atributos e características específicas de uma faixa etária, mas por questões de

organização e foco, limita-se à discussão, neste trabalho, das abordagens que remetem à faixa etária de 3 a 6 anos.

Esse período (3 a 6 anos) pode ser classificado, por pré-operacional (PIAGET, 1985). Para este, o termo operacional significa ação, representação, que são constituintes do pensamento lógico; e o termo pré-operacional significa um período de preparação para tal pensamento, portanto, ainda pré-lógico.

Considerando, ainda, que a construção do pensamento lógico-matemático se inicia na Educação Infantil, cuja faixa etária abordada enquadra-se no período pré-operatório, para Piaget, esse período:

[...] é marcado pela formação da função simbólica ou semiótica. Este permite representar os objetos ou acontecimentos atualmente não perceptíveis invocando-os por meio de símbolos ou de sinais diferenciados, tais como o jogo simbólico, a imitação diferenciada, a imagem mental, o desenho etc. e, principalmente, a própria linguagem. A função simbólica permite, deste modo, que a inteligência sensório motora se prolongue em pensamento [...] (PIAGET, 1985, p. 37).

Nesse período, a criança apresenta uma inteligência prática ainda muito ligada aos sentidos e, mesmo sem um currículo ou uma instrução organizada, estas desenvolvem um conhecimento informal, baseado em suas interações com seus pares (outras crianças), objetos e situações do cotidiano. Porém, as próprias ações e observações das crianças não são suficientes para que um pensamento lógico-matemático estruturado se desenvolva e, por isso, elas precisam de intervenção específica para aprofundar e sistematizar seus conhecimentos e habilidades matemáticas.

A partir dessas experiências, gradativamente constroem-se conceitos lógico-matemáticos, e, ao iniciar a trajetória escolar, essas vivências devem ser conduzidas de forma sistematizada, ou seja, de uma forma organizada, que permita compreendê-las como conceitos lógico-matemáticos.

[...] na Educação Infantil, o trabalho com noções matemáticas deve atender, por um lado, às necessidades da própria criança de construir conhecimentos que incidam nos mais variados domínios do pensamento e, por outro lado, precisa corresponder a uma necessidade social de melhor instrumentalizá-la para viver, participar e compreender um mundo que exige diferentes conhecimentos e habilidades (VIRGULINO, 2014, p. 2).

A organização curricular na Educação Infantil, segundo a BNCC, diferentemente do que é habitual encontrar para as outras etapas educativas, não está estruturada em disciplinas ou componentes curriculares, mas em torno de cinco

campos de experiências: 1) “o eu”; 2) “o outro e nós”; 3) “corpo, gestos e movimentos; 4) “traços, sons, cores e formas, escuta, fala, pensamento e imaginação”; e 5) “espaços, tempos, quantidades, relações e transformações” (BRASIL, 2018).

Apesar de não haver a segmentação em disciplinas, destaca-se fortemente a presença da Matemática no campo de experiências, “espaços, tempos, quantidades, relações e transformações”, ainda que se possa dizer que a matemática esteja presente em outros campos de experiência, também. Esse campo de experiência faz referência aos conhecimentos da ciência, da natureza e da matemática, propondo que se promovam experiências que permitam à criança compreender o modo como as pessoas se organizam a fim de ocupar e transformar o espaço. Com base nesse campo, a BNCC sugere que o trabalho com as crianças se desenvolva no sentido de familiarizá-las com brinquedos, jogos de montar, quebra-cabeças e outros recursos que tenham como objetivo o desenvolvimento do pensamento com ações cada vez mais complexas (BRASIL, 2018).

Com efeito, pode-se considerar que o trabalho com a Matemática na Educação Infantil, de acordo com a BNCC,

[...] precisa promover experiências nas quais as crianças possam fazer observações, manipular objetos, investigar e explorar seu entorno, levantar hipóteses e consultar fontes de informação para buscar respostas às suas curiosidades e indagações (BRASIL, 2018, p. 43).

O documento propõe que o professor oportunize situações em que as crianças possam investigar, observar, estabelecer relações, perceber diferenças e semelhanças e, nesse sentido, quanto mais frequentes forem essas propostas, maiores serão as oportunidades de desenvolvimento das capacidades matemáticas dos alunos.

Segundo Piaget (1976), os fundamentos para o desenvolvimento do pensamento matemático das crianças estabelecem-se nos primeiros anos e, ainda segundo o autor, ensinar matemática na Educação Infantil está além de ensinar a contar. Uma criança, antes de contar, precisa, por exemplo, construir noções de muito, pouco, bastante, igual, menos, maior, menor entre outros.

Dessa forma, é na Educação Infantil que a criança deve começar a aprender os conceitos matemáticos, participando, ativamente, da construção de seus conhecimentos por meio de brincadeiras e atividades lúdicas que despertam a sua

curiosidade, instigam seus modos de interpretar o mundo e valorizam as suas potencialidades, auxiliando-as a criar conexões entre as noções matemáticas que serão exigidas durante toda sua trajetória escolar.

Nesse cenário, alguns profissionais encontram dificuldade em analisar e aplicar atividades que promovam o desenvolvimento do pensamento lógico matemático, e desenvolvem atividades cujos objetivos se perdem e, por isso, não cumprem o papel de estimuladores do pensamento matemático, pois só configuram uma aprendizagem imediata que exige apenas a memorização. No que diz respeito aos processos de ensino e de aprendizagem dos alunos, isso significa que:

[...] para o professor ter sucesso na organização de situações que propiciem a exploração matemática pelas crianças, é também fundamental que ele conheça os sete processos mentais básicos para aprendizagem da matemática, que são: correspondência, comparação, classificação, sequenciação, seriação, inclusão e conservação. Se o professor não trabalhar com as crianças esses processos, elas terão grandes dificuldades para aprender número e contagem, entre outras noções (LORENZATO, 2008, p.25).

Ou seja, o professor deve conhecer os processos mentais básicos e como eles se conectam para organizar e aplicar seu planejamento, de modo a garantir o desenvolvimento de um pensamento lógico-matemático nos alunos.

Além disso, professores eficazes “[...]fazem perguntas apropriadas e oportunas, são capazes de facilitar conversas de alto nível em sala de aula focadas em conteúdo importante e são capazes de avaliar o pensamento e a compreensão dos alunos durante a instrução” (CHARLES,2005, p.1), ainda que isso demande do professor um amplo e profundo conhecimento do conteúdo matemático (MA, 1999).

2.2 O lúdico como ferramenta de ensino da Matemática

A Educação Infantil é uma etapa permeada pela curiosidade, pela imaginação. E a ludicidade permeia esse universo. Ludicidade é um termo que tem origem na palavra latina “*ludus*”, que significa jogo ou brincar. Com um olhar pedagógico, em relação aos métodos de ensino, o lúdico é utilizado para fazer referência a recursos, jogos, brincadeiras e demais materiais que trabalham a imaginação e a fantasia. Em todos os níveis de aprendizagem, o lúdico é um instrumento poderoso no processo de ensino-aprendizagem (SANT’ANNA; NASCIMENTO, 2011), em especial na Educação Infantil, pois é nessa etapa que a criança inicia o seu processo de interpretação do mundo que a rodeia.

Nessa etapa, os jogos e brincadeiras ocupam um lugar de destaque nas aprendizagens das crianças, pois, por meio deles, o imaginário se transforma em realidade e esses dois universos se complementam para compor uma compreensão do mundo em que a criança vive. De fato,

[...] o faz de conta é uma atividade importante para o desenvolvimento cognitivo da criança, pois exercita no plano da imaginação, a capacidade de planejar, imaginar situações lúdicas, os seus conteúdos e as regras inerentes a cada situação (VYGOTSKY, 1998, p.124).

Segundo Bacelar (2009), não basta apenas propor brincadeiras: estas têm que propiciar a vivência de um estado lúdico e não simplesmente assumir o caráter de atividades que sirvam de apoio ao alcance de objetivos para o ingresso no Ensino Fundamental. É indispensável que as atividades propostas na Educação Infantil permitam às crianças condições de desenvolvimento integral, concomitante ao seu desenvolvimento de preparação para o Ensino Fundamental.

O lúdico não necessariamente está ligado a encontrar objetos ou recursos diferenciados, o lúdico pode estar relacionado às próprias ações do professor. E, de fato, em termos das diversas possibilidades em que o lúdico pode se manifestar, pode-se identificar a sua presença em

[...] músicas, poesia, histórias, contos, artes, e também na linguagem. Essa última se dá a partir de um jogo de palavras das quais o homem se expressa e cria seu próprio mundo. Todas estas formas lúdicas apresentam um caráter de divertimento, competição, criação e que segundo o autor, são características inerentes ao ser humano (SARTORI, 2015, p.80).

Os jogos em geral são caracterizados como um dos principais recursos lúdicos utilizados em sala de aula. Em tempos passados, o jogo era visto enquanto oposição ao trabalho, ao útil e ao sério, “as primeiras representações postulam o jogo como recreação, descanso do espírito para o duro trabalho intelectual ou dispêndio de energia física, como algo não-sério” (KISHIMOTO, 1994, p.18). Porém, em concepções atuais, o jogo passou a ser tratado como objeto de aprendizagem, utilizado como método de ensino.

O jogo, na educação matemática, passa a ter o caráter de material de ensino quando considerado promotor de aprendizagem. A criança, colocada diante de situações lúdicas, apreende a estrutura lógica da brincadeira e, deste modo, apreende também a estrutura matemática presente (MOURA, 2008, p. 30).

Os jogos e as brincadeiras, para o ensino de matemática, devem ser dirigidos e com finalidades bem definidas, desenvolvendo, assim, capacidades

importantes para o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático, da noção de espaço e de tempo, da concentração, da memorização, dentre outros aspectos relacionados ao pensamento matemático.

A forma como os conceitos são apresentados na Educação Infantil pode ser decisiva para que a criança crie afinidade ou aversão pela Matemática.

De fato, a criança vivencia experiências com a Matemática muito antes de adentrar os muros da escola:

[...] a criança já traz para a escola alguns “conceitos” numéricos que ela já estabelece singularidade, pois são usados em seu dia a dia, como por exemplo, o número da sua casa e que cabe à escola o papel de incentivar a criança para que ela se aproprie do sistema de numeração de forma prazerosa e satisfatória. A criança precisa ter noção de sequência numérica para poder utilizá-la (DANTAS; RAIS; JUY, 2012, p. 8).

Porém, é na escola, com o auxílio do professor, que a criança passa a sistematizar essa vivência, organizando experiências já experimentadas em conceitos formais pertencentes à Matemática. Essa transição de vivências matemáticas cotidianas sem contexto pedagógico para a formalização matemática deve ocorrer da maneira mais prazerosa possível, incentivando a criança a interessar-se pelas etapas posteriores, momento em que o universo lúdico é o grande aliado do professor.

Segundo Brito (2001, p. 43), o papel do professor de matemática “[...] deverá ser o de ajudar as pessoas a entenderem a matemática e encorajá-las a acreditar que é natural e agradável continuar a usar e aprender matemática como uma parte sensível, natural e agradável”.

Contudo, é preciso que tanto os educadores quanto as instituições reflitam sobre a inserção do lúdico no cotidiano da Educação Infantil. Observa-se o lúdico como instrumento facilitador do trabalho e das práticas educativas, abordando conteúdos e desenvolvendo atividades de forma dinamizada e prazerosa, garantindo uma aprendizagem mais significativa. O professor de Educação Infantil tem como missão ser criativo ao elaborar recursos e ser cuidadoso ao selecioná-los para não fugir dos objetivos de aprendizagem pré-estabelecidos.

2.3 As *Big Ideas* em matemática

Big Ideas em Matemática podem ser consideradas como conceitos mais amplos ou noções fundamentais e estruturantes, que são encontradas em diferentes

contextos na Matemática. Ao mesmo tempo, essas *Big Ideas* podem ser exploradas de múltiplas formas, e se conectam entre si, formando uma rede estruturada de conhecimentos matemáticos:

[...] como as Big Ideas têm conexões com muitas outras ideias, entender as Big Ideas desenvolve uma compreensão profunda da matemática. Quando se entende as Big Ideas, a matemática não é mais vista como um conjunto de conceitos, habilidades e fatos desconexos. Em vez disso, a matemática torna-se um conjunto coerente de ideias (HIBERT; CARPENTER, 1992, p. 67, tradução nossa).

Há anos educadores matemáticos têm ressaltado a importância do desenvolvimento das *Big Ideas* para as aprendizagens dos alunos (ver, por exemplo, GADANIDIS; HUGHES, 2011; HURST; HURRELL, 2014).

Ao iniciar a abordagem dessas *Big Ideas* desde a etapa da Educação Infantil, espera-se estimular o desenvolvimento do pensamento lógico matemático com abordagens essenciais para as etapas posteriores. Analisar as *Big Ideas* em diferentes níveis também deve proporcionar ao professor segurança do que os alunos estão aprendendo, além de vincular essas aprendizagens com aprendizagens futuras desses alunos.

De fato, para Boaler (2018):

[...] os alunos não precisam ser treinados para ser grandes calculadores — a tecnologia serve pra isso —, mas eles de fato precisam vivenciar a matemática como uma bela e conectada matéria de grandes ideias duradouras. Os alunos que aprendem por meio de grandes ideias e conexões desfrutam mais da matemática, compreendem-na mais profundamente e estão mais bem preparados para encarar os grandes problemas complexos e as descobertas que encontrarão em suas vidas (BOALER, 2018, p.04).

Embora a questão do papel que as *Big Ideas* em matemática exercem nas aprendizagens dos alunos (GADANIDIS; HUGHES, 2011; HURST; HURRELL, 2014) e da importância do desenvolvimento do conhecimento do professor associado a essas *Big Ideas* esteja em evidência há algum tempo fora do Brasil (ver por exemplo, KUNTZE et al., 2011), as discussões relacionadas com essa temática, ainda, não se tornaram amplamente difundidas em contextos de formação de professores, nos planejamentos pedagógicos matemáticos e/ou na elaboração de currículos.

Pode-se destacar alguns motivos pelos quais isso ainda não se discute no âmbito brasileiro, o primeiro deles pode estar relacionado com o fato de que a maioria dos trabalhos que falam sobre isso estão em língua inglesa, e isso, aqui no

Brasil, pode ser um dificultador do acesso; outro motivo pode ser que, porque não existe um entendimento único do que são essas *big ideas*, fica mais difícil de caracterizá-las para se propor uma formação de professores com esse foco. Além disso, nem mesmo em termos dos conhecimentos dos alunos vemos, aqui no Brasil, uma discussão sobre as *Big Ideas* e, habitualmente, as pesquisas se focam primeiro nos alunos, para, depois, focar nos professores.

E em particular no caso da Educação Infantil, essa discussão, ainda, não se concretizou nem mesmo no caso das aprendizagens dos alunos e, por essa razão, discuti-las em termos do conhecimento do professor que ensina Matemática para as crianças é um enorme desafio, no caso brasileiro.

Com efeito, o entendimento das *Big Ideas* por parte dos professores e, particularmente, o desenvolvimento de seus conhecimentos para que possam promover um ensino associado com essas *Big Ideas* contribuirá para que esses professores sejam “[...] capazes de representar a matemática como um elemento coerente e conectado”(NCTM, 2000, p.17).

De fato, o professor cumpre um conjunto de conhecimentos que extrapolam o mero “saber fazer”. Em termos mais específicos, ao professor que ensina matemática cumpre conhecimentos matemáticos que possibilitem aos alunos saber como se faz, por que se faz, e quando se deve fazer (POLICASTRO, 2021), o que, em uma perspectiva do desenvolvimento de suas capacidades matemáticas, corresponde, respectivamente, a ter o domínio dos procedimentos, saber (in)validá-los e argumentar sobre a sua validade (ou não) em cada caso, e generalizar os casos em que tais procedimentos são (in)válidos.

Nesse sentido, “[...]o professor precisa entender o que está ensinando para ensinar” (BROWNELL; CHEN; GINET, 2014, p.4), e as *Big Ideas in mathematics* podem auxiliá-lo a mapear os principais conceitos matemáticos a serem abordados, uma vez que esse professor compreenda quais são essas *Big Ideas*, como elas se apresentam em termos estruturais na relação com a matemática e de que modo elas podem ser apresentadas e desenvolvidas com as crianças.

Em seu artigo, Charles (2005) destaca o fato de que se torna bastante difícil caracterizar, de uma forma única, o que são as *Big Ideas* em matemática: “[...] estou bastante certo de que não é possível obter um conjunto de *Big Ideas* e entendimentos com o qual todos os matemáticos e educadores matemáticos possam concordar” (p.1). E, na verdade, não é necessário chegar a esse consenso,

uma vez que o objetivo é colocar as *Big Ideas* “[...] como ponto de partida para as conversas” (CHARLES, 2005, p. 1) e, a partir desse ponto, alavancar discussões que aprofundam noções sobre o ensino da Matemática.

Desse modo, pode-se dizer que:

[...] uma abordagem que contempla o desenvolvimento dessas grandes ideias matemáticas está pautada no princípio pedagógico de estabelecer conexões entre construtos e conceitos, dentro de um mesmo tópico ou entre tópicos distintos, numa perspectiva de evidenciar uma arquitetura estrutural da Matemática (MASON; STEPHENS; WATSON, 2009), não só enquanto disciplina escolar, mas, principalmente, como área de conhecimento (POLICASTRO, 2021, p.62).

Quando o aluno passa a compreender a conexão entre conceitos matemáticos, essa conexão pode ajudá-lo a interpretar informações ou resolver problemas práticos que necessitam do elo entre muitas compreensões matemáticas, exigindo processos de pensamentos lógico-matemáticos.

Um modo de organizar e reconhecer as *Big Ideas* é lembrar que esse termo indica um nome para uma Grande Ideia e não é necessariamente a ideia em si. Ou seja, as *Big Ideas* podem ser caracterizadas por afirmações que estão associadas a um termo *chave*, que indica a essência daquilo que se pretende evidenciar, relativamente, às noções matemáticas fundamentais e estruturantes da Matemática: Como aponta Charles (2005), “[...] articular uma Grande Ideia como uma afirmação força a pessoa a entender o significado matemático essencial dessa ideia” (CHARLES, 2005, p.10).

Por exemplo, no caso da grande ideia “equivalência”, como proposta por Charles (2005), pode-se associá-la à afirmação “[...] qualquer número, medida, expressão numérica, expressão algébrica ou equação pode ser representada em um número infinito de maneiras que têm o mesmo valor” (CHARLES, 2005, p.10). Isto é, no caso da grande ideia “equivalência”, por exemplo, podem-se associar os seguintes entendimentos matemáticos:

- expressões numéricas podem ser expressas em um número infinito de maneiras diferentes, mas equivalentes (por exemplo $4/6 \div 2/8 = 2/3 \div 1/4 = 2/3 \times 4/1$; também $26 \times 4 = (20 + 6) \times 4$);
- os números decimais podem ser expressos em um número infinito de formas diferentes, mas equivalentes (por exemplo, $0,3 = 0,30 = 0,10 + 0,20$).

Na perspectiva de nos levar a compreender a amplitude de uma grande ideia em termos da capacidade de estabelecimento de conexões no âmbito da Matemática, Charles (2005) elencou aquilo que considerou como sendo as *Big Ideas* em matemática, apresentando-as em uma lista com vinte e uma *Big Ideas*, alguns exemplos são: “comparação”, “quantificação”, “agrupamentos”, “equivalência”, “proporcionalidade”, “estimação” e “aproximação”. Nesse mesmo trabalho, o autor faz sugestões sobre como *Big Ideas* podem ser utilizadas além da prática do professor ou mesmo para a elaboração de currículos norteadores (CHARLES, 2005).

De fato, a proposta de se traçarem planejamentos de ensino em que os objetivos matemáticos de aprendizagem para as crianças se pautem no desenvolvimento das *Big Ideas* vem sendo investigada, internacionalmente, já há mais de uma década (ver, por exemplo, CLEMENTS; SARAMA, 2009). As chamadas “Trajetórias de Aprendizagem” (ou *Learning Trajectories*, no termo em inglês) - (CLEMENTS; SARAMA, 2009), por exemplo, se baseiam na concepção de que as crianças seguem um movimento natural de progressão em seu processo de aprendizagem e desenvolvimento matemáticos. E, nesse sentido, os professores, que compreendem esses movimentos de progressão de aprendizagem, relacionados a cada tópico ou tema matemático com o qual estão trabalhando com as crianças, são capazes de criar ambientes particularmente favoráveis e apropriados para uma aprendizagem efetiva (CLEMENTS; SARAMA, 2009).

Com efeito, quando uma Trajetória de Aprendizagem é desenvolvida pelo professor, e os seus objetivos são delineados com foco nas *Big Ideas* matemáticas, os conceitos e habilidades matemáticas a serem desenvolvidas com as crianças são agrupados segundo a particularidade de serem matematicamente centrais e coerentes, consistentes com os processos de raciocínios das crianças e, principalmente, geradores de aprendizagens futuras (CLEMENTS; SARAMA, 2009).

Mais especificamente, esses objetivos de aprendizagem que se baseiam nas *Big Ideas* se caracterizam por serem:

- matematicamente centrais e coerentes, pois devem se relacionar com conceitos e habilidades matemáticas fundamentais, que podem servir como estruturas organizadoras para o ensino e para a aprendizagem durante os primeiros anos da infância;

- consistentes com os raciocínios das crianças, pois, baseiam-se no conhecimento matemático informal ou cotidiano das crianças e promovem a compreensão científica de conceitos matemáticos básicos e o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático;
- geradores de aprendizagens futuras, pois contribuem para construir bases para o aprendizado da matemática e facilitam a compreensão matemática nas etapas posteriores.

Conforme dito anteriormente, não há um consenso sobre como se caracterizam as *Big Ideas* matemáticas, mas as diferentes perspectivas encontradas a esse respeito apontam para a necessidade de se evidenciar o caráter estrutural da matemática, enquanto um corpo de conhecimentos conectados.

Nessa linha, Brownell, Chen e Ginet (2014) elencaram nove *Big Ideas* fundamentais para serem abordadas especificamente na Educação Infantil, que, segundo os autores, estão vinculadas aos seguintes entendimentos matemáticos:

- **conjuntos:** os atributos podem ser usados para classificar coleções em conjuntos. A mesma coleção pode ser classificada de diferentes maneiras. Os conjuntos podem ser comparados e ordenados;
- **sentido de número:** os números podem ser usados de várias maneiras, algumas mais matemáticas do que outras. A quantidade é um atributo de um conjunto de objetos, e utilizam-se números para nomearem-se as quantidades específicas. A quantidade de uma pequena coleção pode ser percebida, intuitivamente, sem contar;
- **quantificação:** a contagem pode ser usada para descobrir “quantos” existem em uma coleção. A contagem tem regras específicas que se aplicam a qualquer coleção;
- **operações numéricas:** os conjuntos podem ser alterados adicionando itens (juntando) ou retirando alguns (separando). Os conjuntos podem ser comparados usando o atributo de numerosidade e comparados (por “mais que”, “menos que” e “igual a”). Uma quantidade (inteira) pode ser decomposta em partes iguais ou desiguais; as partes podem ser compostas para formar o todo;
- **padrões:** são sequências regidas por uma regra, eles existem tanto na Matemática quanto no mundo. Identificar a regra de um padrão traz

previsibilidade e nos permite fazer generalizações. A mesma estrutura de padrão pode ser encontrada em muitas formas diferentes;

- **medição:** Muitos atributos diferentes podem ser medidos, mesmo ao medir um único objeto. Todas as medições envolvem uma comparação “justa”. Quantificar uma medida nos ajuda a descrever e comparar com mais precisão;
- **análise de dados:** o objetivo da coleta de dados é responder a perguntas quando as respostas não são imediatamente óbvias. Os dados devem ser representados para serem interpretados, e como os dados são coletados e organizados depende da pergunta. É útil comparar partes dos dados e tirar conclusões sobre os dados como um todo;
- **relações espaciais:** as relações entre objetos e lugares podem ser representadas com precisão matemática. Nossas próprias experiências de espaço e representações bidimensionais do espaço refletem um ponto de vista específico. As relações espaciais podem ser visualizadas e manipuladas mentalmente;
- **formas:** podem ser definidas e classificadas de acordo com seus atributos. As faces planas de formas sólidas (tridimensionais) são formas bidimensionais. Formas podem ser combinadas ou separadas (compostas e decompostas) para criar formas.

Nesse estudo, assumem-se as *big ideas* conforme Brownell, Chen e Ginet (2014) a descrevem, com enfoque, especificamente, em três delas, quais sejam: o “sentido de número”, a “quantificação” e a “medição”. Além disso, assume-se a grande ideia “comparação”, conforme Charles (2005) apresenta, destacando-se que “números, expressões e medidas podem ser comparados por seus valores relativos” (p.13), e está vinculada aos seguintes entendimentos matemáticos:

- a correspondência um para um (biunívoca) pode ser usada para comparar conjuntos;
- os números podem ser comparados usando maior que, menor que ou igual;
- expressões numéricas e algébricas podem ser comparadas usando maior que, menor que ou igual.

Nesse contexto, apresentam-se, neste trabalho, propostas de materiais e recursos pedagógicos cujas discussões matemáticas envolvem essas *Big Ideas*, ao

mesmo tempo em que se pautam na ludicidade para o desenvolvimento do processo de ensino e das aprendizagens das crianças.

Assim, expõem-se alguns jogos e recursos que podem ser utilizados, e que foram organizados em um acervo com instruções e observações de utilização, visando a alguns objetivos e conceitos matemáticos previamente definidos que devem ser desenvolvidos com as crianças.

2.4 Big ideas: o sentido de número e a quantificação na Educação Infantil

Uma criança que começou a falar há pouco tempo impressiona adultos que comemoram ao ouvi-la recitar corretamente a sequência numérica. Essa realmente é uma conquista notável, a memorização da sequência. Mas será que essa criança já compreendeu o real sentido dos números? Provavelmente, a resposta é não, pois recitar as palavras que representam os números, em “ordem correta”, e compreender os significados desses números, são eventos relacionados, mas não são idênticos.

Segundo Cebola (2002), o número pode assumir sentidos diferentes, pois suas “várias definições [...] que, não sendo contraditórias, se complementam nas ideias e processos evocados” (p. 1), nos levam a considerar que um mesmo número assume sentidos diferentes em situações distintas. Mas, para uma criança bem pequena, esse fato pode, inicialmente, parecer um pouco confuso e complexo e, nesse sentido, a autora defende que um professor deve “[...] refletir sobre a importância da construção e desenvolvimento do número através do sentido do número” (CEBOLA, 2002, p.1).

Dessa forma, considerando que o número está constantemente exercendo várias funções, Lorenzato (2008) descreve as “multifacetadas do número” ou “o número e suas funções”, e apresenta as funções que um número pode assumir:

- **localizador:** designar endereço, latitude;
- **identificador:** nas datas, nas páginas dos livros, telefone;
- **ordenador:** posição obtida em uma corrida, o andar de um apartamento;
- **quantificador:** velocidade, remuneração, altura;
- **número (numerosidade):** com significado de quantidade total em que o forte é a cardinalidade. Ex. Nesta cesta estão 12 maçãs;

- **número como final de contagem em que o forte é a ordinalidade.** Ex: Ele é o quarto filho;
- **número (cálculo) como resultado de operações;**
- **número (medida) como resultado de mensuração.**

Destacam-se alguns exemplos dessas diferentes funções. Ao contar e anunciar “quantos” elementos existem em um conjunto, adota-se o número em seu sentido de numerosidade, ou seja, cardinal — fala-se, portanto, da cardinalidade de um conjunto a partir dessa função; o número de uma casa ou apartamento, ou o número da cadeira em que, por exemplo, alguém se senta num cinema assume-se como localizador porque indica um lugar específico. A posição que um determinado piloto terminou em uma corrida é indicada por um número em seu sentido de ordenador.

No que se refere ao sentido de número, Cebola (2002) destaca que “[...] ao procurar definir sentido do número, muitas das caracterizações focam-se na sua natureza intuitiva, no seu desenvolvimento gradual e nos processos pelos quais se pode evidenciar” (CEBOLA, 2002, p.224), e, sobre esse processo de formalização do conceito de número, Lorenzato (2008) enfatiza “[...] é um processo longo e complexo, ao contrário do que se pensava até há pouco tempo, quando o ensino de números privilegiava o reconhecimento dos numerais” (LORENZATO, 2008, p. 30).

De fato, o desenvolvimento do conceito de número não ocorre de forma linear, e o professor, na Educação Infantil, enfrenta, constantemente, desafios sobre como organizar esse trabalho para a exploração e abstração do conceito de número em todos seus sentidos.

Dessa forma, Cebola (2002) comenta sobre as cinco componentes consideradas pelo NCTM para o desenvolvimento do sentido de número com as crianças:

- desenvolvimento dos conceitos elementares de número em que são considerados os os conceitos de cardinal e ordinal para o número;
- exploração das relações entre os números por meio de materiais manipuláveis: assume-se que o número pode ser representado de diversas formas, utilizando-se da composição e decomposição. Exemplo: 40 são 4 dezenas, ou quatro vezes 10, ou 20 mais 20;
- compreensão do valor relativo dos números: a comparação de dois números, evidenciando, por exemplo, que o número 51 é grande quando

comparado com o 4, mais ou menos do mesmo tamanho que o 48, cerca de metade de 100 e pequeno, se comparado com 1396;

- desenvolvimento da intuição do efeito relativo das operações nos números: analisar, por exemplo, que, a soma da medida de dois copos muito pequenos não resulta no preenchimento de uma jarra grande de água, ou seja, na capacidade de analisar se um resultado obtido é razoável ou não;
- desenvolvimento de referenciais para medir objetos comuns e situações do mundo que nos rodeia. Perceber, por exemplo, que não faz sentido uma única maçã pesar 50kg, ou um pirulito custar R\$500,00.

Referindo-se, ainda, às abordagens necessárias rotineiramente em sala de aula, Lorenzato (2008) propõe que:

[...] o número precisa ser abordado, desde a Educação Infantil, a partir de diferentes vertentes: “[...] como localizador, identificador, ordenador, quantificador, cardinalidade, ordinalidade, para cálculos e medidas”. (...). Nesse sentido, qualquer que seja o tipo de relação numérica, ela sempre pressupõe noções elementares, tais como: “[...] um depois de outro, este se relaciona com aquele, isto contém aquilo, eles são parecidos, é a mesma coisa” (LORENZATO, 2008, p. 32).

Crianças que compreendem que os números podem ser interpretados de distintas maneiras, ou seja, que compreendem os distintos sentidos do número, por sua vez, também compreendem que nem sempre um número indica “quantos”. Isso ajuda a criança a perceber a variedade de contextos nos quais os números aparecem em sua vida cotidiana, por exemplo, quando devem interpretar que o número de sua casa é uma representação nominal do número e não um indicador de quantidade; ou que o número que representa a idade que possuem tem um sentido distinto (é interpretado de forma distinta) do número da sala em que ele estuda todos os dias na escola, ainda que o numeral correspondente a ambos seja o mesmo.

O conceito de número é, em si mesmo, abstrato. Na etapa da Educação Infantil, o desenvolvimento desse conceito torna-se ainda mais desafiador pelas características das formas com que as crianças se apropriam de qualquer conceito: necessitam de distintas representações dos objetos ou acontecimentos, “[...] invocando-os por meio de símbolos ou sinais diferenciados” (PIAGET, 1985, p. 37). A apropriação do sentido de número é um processo cognitivo que acontece gradualmente.

Nesse contexto, um trabalho que se pauta no desenvolvimento das *Big Ideas* relacionadas ao sentido de número deve proporcionar um apoio ao professor para elaborar estratégias que auxiliem a criança a avançar nesse processo.

De acordo com Brownell, Chen e Ginet (2014), as *big ideas* relacionadas com o sentido de número envolvem os seguintes entendimentos matemáticos:

- os números podem ser usados de várias maneiras, algumas mais matemáticas do que outras;
- a é um atributo de um conjunto de objetos, e utilizam-se números para nomear quantidades específicas;
- a quantidade de uma pequena coleção pode ser percebida intuitivamente sem contar.

De fato, algumas maneiras de utilizar os números podem ser consideradas “mais matemáticas do que outras”, e são precisamente as situações em que a análise referente aos sentidos do número presente em cada contexto, por exemplo, um número em seu sentido nominal e um número em seu sentido cardinal, que permitem que as crianças desenvolvam seu sentido de número.

O número, utilizado em seu sentido cardinal, auxilia a criança a desenvolver sua capacidade de compreender a numerosidade de um conjunto e a representação verbal relacionada a ela. O desenvolvimento dessa habilidade é um alicerce fundamental para o aprendizado da aritmética nas séries iniciais, pois conecta a contagem a quantidades, ajuda crianças a estimar medidas, estabelecer relações entre mais e menos.

As crianças nascem com a capacidade de reconhecer conjuntos de um, dois e três itens e, com suporte, podem nomear rapidamente “quantos” para coleções de quatro, cinco e às vezes mais objetos sem contar um por um. Ganhar experiência com esse tipo de senso visual de número capacita as crianças e para uma compreensão significativa da quantidade e, de fato, essa capacidade possibilita que as crianças realizem arranjos mentais a fim de determinarem quantidades, por exemplo, ao observar um conjunto de cinco elementos como um todo, ou no mesmo conjunto, observar que ele é composto por um grupo de dois e um grupo de três elementos. O senso visual de número se baseia em redes de conexões sensoriais, “[...] permite que as crianças imaginem e manipulem números em sua cabeça e lhes dá uma forte referência para muitas situações de

problemas matemáticos que exigem estimativa e medição” (BROWNELL; CHEN; GINET, 2014, p. 62).

Essa capacidade matemática relacionada ao senso visual de quantidades (denominada *subitizing* no termo em inglês) favorece as aprendizagens futuras das crianças, pois possibilita que estas possam pensar na adição e na subtração de forma mais flexível, por exemplo, por meio do desenvolvimento das noções operatórias mais abstratas, além de estratégias aritméticas mais refinadas (CLEMENTS; SARAMA, 2014).

Para o contexto deste trabalho, volta-se, exclusivamente, para o sentido de número como cardinal, uma vez que este é o sentido que se relaciona com a grande ideia matemática de “quantificação”.

A quantidade é um atributo de um conjunto de objetos, e utilizam-se números para determinar quantidades específicas. A premissa de um trabalho na Educação Infantil associado à quantificação deverá ser a de não se focar na nomeação dos números (recitação da sequência numérica dos naturais não nulos), uma vez que:

[...] as crianças precisam de muitas experiências e conversas para desenvolver sua compreensão de que, quando palavras numéricas são usadas para nomear “quantos”, os números atuam como atributos. Assim, todas as coleções de três itens têm o atributo de serem três em número, não importa quantas outras qualidades eles diferem. Três cães são tanto quanto três cadeiras que são tanto quanto três ursos ou as três estrelas visíveis no cinto de Órion. O termo que usamos para a “trindade” de três é numerosidade (BROWNELL; CHEN; GINET, 2014, p. 49).

Nesse sentido, para que a criança possa entender a numerosidade de um conjunto, é preciso que ela veja, além das características físicas (cor, forma, etc.) de seus elementos e análise, apenas a quantidade deles, ou, em termos mais específicos, analise a cardinalidade desse conjunto. Em outras palavras, para contar e comparar conjuntos, é necessário definir os atributos que serão analisados, o que se assemelha ao processo que ocorre na medição:

[...] o primeiro requisito da medição é decidir qual atributo medir – de que tipo de “grande” estamos falando. Então, as crianças aprendem a comparar e quantificar quanto de um atributo um objeto possui (comprimento, por exemplo). Para classificar as formas geométricas, as crianças pequenas precisam aprender a reconhecer os atributos das formas, não simplesmente aprender a nomeá-las. Isso ocorre porque o nome carrega consigo os atributos particulares da forma (BROWNELL; CHEN; GINET, 2014, p. 171).

Nesse sentido, conforme a criança avança na abstração de conceitos matemáticos, caminha para uma análise e descrição cada vez mais precisa dos atributos dos elementos ou objetos matemáticos.

No que se refere a *Big Ideas* quantificação, esta está diretamente ligada à contagem. Contar faz parte da vida cotidiana das crianças e o interesse pela contagem se desenvolve nos contextos mais simples: desde a quantidade de degraus das escadas que sobem até a quantidade de biscoitos que comem.

Ao desenvolver uma noção sofisticada do que é a contagem e que tipo de contagem se deve enfatizar no ensino, os professores podem ajudar melhor as crianças no desenvolvimento de habilidades de contagem e pensamento matemático.

Nessa perspectiva, a noção do que seja quantificar se desenvolve mais quanto maior for a atenção dada a determinados aspectos matemáticos presentes nesse processo (CHARLES, 2005):

- i) a quantificação indica quantos objetos/itens existem ao todo em um conjunto;
- ii) ao contar, o último número nomeado informa o número total de itens;
- iii) contar um conjunto selecionando os elementos em uma ordem diferente não altera o total;
- iv) um é o menor número de contagem e não há maior número de contagem, ou seja, não há limite para a contagem de elementos de um conjunto.

Pode-se, portanto, afirmar que a identificação da cardinalidade do conjunto é o objetivo principal da contagem e que há conjuntos com cardinalidade nula (conjunto vazio) ou conjunto com cardinalidade infinita.

A origem do número, segundo Piaget, não está na contagem, mas na necessidade de quantificar coleções pela correspondência biunívoca e recíproca (um para cada um), em que a contagem passa a ser um recurso útil no acabamento desse processo, porém ainda inicialmente sem significação cardinal.

Segundo Brownell, Chen e Ginet (2014):

[...] cardinalidade é mais do que o ato de repetir o número final da contagem. Pelo contrário, é entender que o propósito da contagem é responder à pergunta: "Quantos?". Cardinalidade, como um conceito, conecta o número de contagem final à sua quantidade, a quantidade do conjunto. (BROWNELL; CHEN; GINET, 2014, p. 32).

Ou seja, conta-se a quantidade de elementos de um conjunto combinando uma ação física com uma representação verbal da quantidade de objetos já indicados — “um, dois, três, quatro, cinco”. Por exemplo: são cinco blocos nos quais “meu dedo tocou”.

O processo de abstração dessas ideias leva a criança a perceber que a sequência numérica não é aleatória, é um padrão que segue a regra “+1”, e uma das formas que o professor tem de auxiliar nesse processo de entendimento por parte das crianças é questioná-las, ao final da contagem “quantos ao todo?”.

O professor deve levar a criança a perceber que não importa realmente se o procedimento de contagem é realizado da esquerda para a direita, de cima para baixo ou segundo qualquer orientação específica, pois o que efetivamente importa é que cada item da coleção seja contado (tocado) uma e apenas uma vez, conforme Brownell, Chen e Ginet (2014) coloca “A contagem tem regras que se aplicam a qualquer coleção, (...) não importa em que ordem os objetos dentro de um conjunto são contados”, às crianças que entendem o princípio da irrelevância da ordem são capazes de compreender que a representação verbal do número é aplicada, temporariamente, ao objeto que está sendo contado, e não está ligada com o objeto em si, levando a criança a perceber que reordenar os elementos, por exemplo, não altera a cardinalidade do conjunto.

Em relação à quantificação, Brownell, Chen e Ginet (2014) ressaltam que, além do entendimento de que a contagem serve para descobrir “quantos” elementos existem em um conjunto, há o entendimento de que as regras específicas que se aplicam no caso da contagem de elementos, em um determinado conjunto, se aplicam em quaisquer outros conjuntos. Além disso, as autoras referem que há dois tipos de contagem: a contagem mecânica e a contagem racional.

A contagem mecânica refere-se ao ato de citar as representações verbais do número na ordem numérica correta (1, 2, 3, 4, ...) sem correspondência com objeto. A contagem racional refere-se ao envolvimento de cada representação verbal do número a um objeto de correspondência. Quando as crianças desenvolvem a habilidade racional da contagem, passam a ser capazes de compreender o conceito de numerosidade, comparar quantidades e eventualmente começar a compreender operações (BROWNELL; CHEN; GINET, 2014).

Embora seja uma tarefa simples para os adultos compreender a correspondência biunívoca ao contar um-para-um, isto é, associar um objeto a uma

palavra que representa um número, para as crianças, essa habilidade somente se desenvolve à medida que elas são colocadas a experimentar essas situações, em diferentes momentos e contextos. Isso porque, para compreender plenamente essa correspondência biunívoca, a criança precisa aprender a coordenar a representação verbal de cada número com os movimentos físicos de um dedo e do olhar ao longo de uma sequência de objetos, combinando uma palavra com um objeto até que todos os objetos tenham sido usados. Neste processo é natural que a criança cometa erros até abstrair o processo, como ressaltam Brownell, Chen e Ginet (2014):

[...] No processo de desenvolver a correspondência um-para-um, as crianças pequenas costumam cometer três tipos de erros: (1) às vezes as crianças marcam cada objeto um de cada vez, mas dizem as palavras numéricas incorretamente, perdendo palavras completamente ou deixando-as fora de ordem; (2) às vezes as crianças marcam certos objetos mais de uma vez, também chamado de dupla marcação; e (3) às vezes as crianças deixam de marcar alguns objetos. (BROWNELL; CHEN; GINET, 2014, p. 18).

Ao mesmo tempo, as crianças precisam compreender que a contagem tem regras que se aplicam a qualquer conjunto. Isto requer que a criança compreenda que a ordem de verbalização da contagem é estável, independentemente da ordem de seleção dos objetos na contagem, sendo necessária apenas que se garanta uma correspondência um a um. Dessa forma, Brownell, Chen e Ginet (2014) destacam que “quando uma criança aplica essas regras a uma atividade de contagem, ela domina as habilidades racionais da quantificação” (p. 47) e ressaltam:

[...] saber ou entender “quantos”, no entanto, é um processo de desenvolvimento complexo, que está intimamente relacionado ao desenvolvimento do sentido de número. Lembre-se, existem quatro maneiras diferentes de usarmos os números em nossa vida diária: referencial, nominal, ordinal e cardinal. Descobrir quantos é o uso cardinal dos números — o objetivo principal de uma atividade de contagem. Saber quantos permite que as crianças realizem atividades de operação de números de forma significativa. Por exemplo, as crianças podem comparar conjuntos (por exemplo, aqui estão três maçãs e dois pêssegos — há mais maçãs do que pêssegos) e identificar a equivalência (por exemplo, você tem dois biscoitos e eu tenho dois, nós temos o mesmo) (BROWNELL; CHEN; GINET, 2014, p. 47).

Assim, verifica-se que o “sentido de número” e a “quantificação”, embora sejam noções distintas, envolvem conceitos e tipos de raciocínios muito particulares e que estão, de alguma forma, conectados. Dessa maneira, um ensino que se propõe a desenvolver o conhecimento dos alunos relacionado com as *Big Ideas* matemáticas não poderá deixar de considerar essa arquitetura estrutural da

matemática que se apresenta quando essas noções são colocadas lado a lado e suas conexões são evidenciadas.

2.5 Big ideas: medição e comparação na Educação Infantil

A organização da rotina na Educação Infantil é uma grande aliada do professor para inserir em situações cotidianas oportunidades de intervenções e discussões que levam à construção de conceitos e habilidades matemáticas. Eventualmente, alguns professores costumam comparar objetos, crianças e desenhos a partir da seguinte pergunta: *qual é maior?*

No entanto, essa pergunta pode levar as crianças ao enfoque de atributos distintos daquele ao qual o próprio professor queria se referir quando fez o questionamento. Ou seja, se se quer que as crianças comparem dois objetos e digam qual dos dois é maior, deve-se especificar o atributo (ou grandeza) para *maior em quê? Em altura? Em largura? Em volume? Em massa?*

Assim, em relação à especificação do atributo no qual se quer que as crianças se foquem (*qual objeto é mais alto? Qual é mais pesado? Em qual deles cabe mais líquido?*), considera-se o fato de que, para cada um deles, há processos mentais ligeiramente distintos realizados no momento da comparação, porque, para cada um desses atributos, os elementos a serem comparados são de naturezas distintas.

Esse conhecimento de que somente se comparam atributos de mesma natureza — ou seja, só se compara aquilo que é comparável — deveria ser um dos primeiros objetivos de ensino em relação às medidas a serem delineados com as crianças na Educação Infantil, muito antes de levá-los a efetuar medições.

De fato, o trabalho com as medidas na Educação Infantil deveria ser conduzido no sentido de levar as crianças a “[...] desenvolverem uma teoria sobre as medidas, ao invés de simplesmente efetuar medições” (LEHRER; JASLOW; CURTIS, 2003, p. 100).

Nessa perspectiva, este trabalho com as medidas na Educação Infantil deve garantir que cada uma das grandezas (comprimento, massa, capacidade, área) sejam devidamente conceitualizadas. Isto é, deve-se desenvolver com as crianças um trabalho que os ajude a compreender o que é cada uma dessas grandezas, e como se mede cada uma delas.

E, nesse contexto, o trabalho com as unidades de medida padronizadas, como metros (seus múltiplos e submúltiplos), litros (seus múltiplos e submúltiplos), quilogramas (seus múltiplos e submúltiplos) não deveria, em qualquer instância, ser uma prioridade. Policastro (2021) aponta para a importância do espaço para esses tópicos no currículo desde a Educação Infantil e critica a tendência de se desenvolver um trabalho essencialmente focado nas unidades de medida padronizadas:

[...] os tópicos de Medidas deveriam, por isso, ocupar um lugar de destaque nos currículos escolares, desde a Educação Infantil, uma vez que são constituídos por noções e conceitos fundamentais para o desenvolvimento de ideias fulcrais na Matemática. Mais precisamente, o “senso de medida” (STEPHAN; CLEMENTS, 2003, p. 14) deveria ser um dos focos centrais nos processos de ensino, pois, a partir de seu desenvolvimento, os alunos podem ser envolvidos com algumas das big ideas em Matemática (NCTM, 2000). No entanto, o trabalho com os tópicos de Medida, especificamente na Educação Infantil e nos Anos Iniciais, tende a se focar no ensino das unidades de medida padronizadas, sem explorar com a devida atenção os procedimentos de medição para cada tipo de grandeza, e pouco (ou quase nada) se exploram os conceitos subjacentes aos processos (mentais) em que se pauta a atividade de medir (STEPHAN; CLEMENTS, 2003). (POLICASTRO, 2021, p.54).

Para introduzir os conceitos de medida, o ideal é que os professores se baseiem nos elementos cruciais para o processo de medição (unidade de medida e todo a ser medido) e que enfoquem os procedimentos de medição: a unidade de medida deve ser composta diversas vezes — sempre segundo os mesmos critérios, a depender da grandeza que se está medindo — até que essa composição equivalha ao todo a ser medido.

Nessa perspectiva, o trabalho deve se iniciar com instrumentos de medida não padronizados (barbantes, blocos de encaixe, copinhos etc.), a fim de que o foco esteja nos procedimentos e no resultado da medição (valor numérico correspondente à medida).

Em síntese, no trabalho envolvendo as medidas, o professor deve garantir que as crianças compreendam que medir é comparar magnitudes de uma mesma grandeza em termos da quantificação de uma dessas magnitudes — a unidade de medida — em função da outra — o todo a ser medido (POLICASTRO, 2021).

E, no contexto das medidas, além da “quantificação”, depara-se com uma outra grande ideia matemática a ser desenvolvida com as crianças, qual seja, a ideia de “comparação”. Com efeito, a comparação é considerada uma grande ideia em Matemática, pois,

[...] assim como qualquer outra “grande ideia”, ela é estruturante na aprendizagem matemática, já que exerce a função de conectar noções, construtos, conceitos ou entendimentos, evidenciando o caráter inter-relacional da Matemática. Por exemplo, a comparação está presente em contextos em que as cardinalidades de conjuntos são verificadas no sentido de se determinar a diferença entre elas – nos contextos em que a operação de subtração está envolvida; mas também está presente em situações em que magnitudes de uma mesma grandeza são quantificadas, uma em função da outra, como é o caso dos contextos envolvendo medições (BERKA, 1983; CLEMENTS; STEPHAN, 2004). (POLICASTRO, 2021, p.65).

A compreensão da comparação pode ser desenvolvida com as crianças a partir de contextos em que elas possam estabelecer a correspondência um a um para comparar a cardinalidade de conjuntos; ou verificar que as medidas de área, volume, capacidade e temperatura podem ser comparadas usando ideias como maior que, menor do que e é igual a, e que a duração do tempo para eventos pode ser comparada usando ideias como mais longo, mais curto ou igual a (CHARLES, 2005).

No que se refere à medição no cotidiano escolar, “atributos como comprimento e capacidade são mais facilmente aparentes e significativos para crianças pequenas do que ideias menos visíveis como temperatura e tempo” (BROWNELL; CHEN; GINET, 2014) porque envolvem procedimentos físicos com os quais elas podem lidar de forma direta. No entanto, a compreensão de grandezas como temperatura ou tempo exigem das crianças um nível de abstração muito mais complexo, por não envolverem procedimentos físicos diretos no processo de medição. Envolvendo ou não procedimentos físicos diretos no processo de medição, o que se espera ao final desse processo é responder à pergunta “quantos?”, o que denota uma evidente conexão entre as ideias de “quantificação” e de “medição”.

De fato, “[...] uma quantidade é um montante que pode ser determinado numericamente a partir de uma contagem ou a partir de uma medição” (POLICASTRO, 2021, p. 54). O resultado obtido por meio da contagem é expresso por uma quantidade discreta, já o resultado obtido pela medição é expresso por uma quantidade contínua:

As grandezas físicas (comprimento, área, volume, capacidade, tempo), possuem magnitudes expressas por quantidades contínuas. Mas a cardinalidade — número de elementos — de um conjunto, por exemplo, será sempre expressa por uma quantidade discreta. (POLICASTRO, 2021, p. 54).

No trabalho com as crianças da Educação Infantil envolvendo as medidas, além do enfoque aos elementos cruciais para a atividade de medir, deve-se

preocupar com o desenvolvimento de seus conhecimentos relacionados com o valor numérico obtido pela medição. Dito de outra forma, essa preocupação se associa à garantia de que as crianças assimilem que esse valor numérico, obtido por meio de uma quantificação, corresponde ao número de vezes que a unidade de medida foi contabilizada até que completar a magnitude do todo a ser medido. E, além disso, que, a depender da magnitude da unidade de medida (se for maior ou menor), o valor numérico obtido será diferente (menor ou maior, respectivamente).

Assim, por exemplo, ao se propor que a criança meça a altura de um objeto utilizando unidades de medidas distintas, devem-se conduzir as discussões de modo a garantir que ela perceba que, ainda que altura seja a mesma (o todo a ser medido seja o mesmo), o valor numérico obtido é diferente, porque a unidade de medida é diferente. Ao mesmo tempo, deve-se garantir que a criança também perceba a diferença entre esse contexto e o contexto em que mede duas alturas distintas com a mesma unidade de medida: o valor numérico é diferente porque o todo a ser medido é diferente, embora a unidade de medida seja a mesma.

Nessa perspectiva, Brownell, Chen e Ginet (2014) destacam os seguintes entendimentos matemáticos relacionados à *Big Idea* “medição” e que devem ser abordados com as crianças na Educação Infantil:

- muitos atributos diferentes podem ser medidos, mesmo ao medir um único objeto, ou seja, em um mesmo objeto, podem-se encontrar distintas grandezas: comprimento, massa, volume, temperatura etc.;
- toda medição envolve uma comparação “justa”, ou seja, o processo de medição não é concluído enquanto a quantificação da unidade de medida não completar a magnitude do todo a ser medido;
- quantificar uma medida ajuda a descrever e comparar com mais precisão.

Em termos gerais, o desenvolvimento do trabalho com as medidas — que tem como objetivo o desenvolvimento de *Big Ideas* Matemáticas na Educação Infantil — deverá priorizar a conceitualização do que é efetuar uma medição e dos elementos centrais nesse processo, garantindo que as crianças possam se apropriar do conceito de “valor de uma medida” enquanto número obtido pela quantificação efetuada com base em uma comparação.

2.6 Análise da BNCC segundo a perspectiva das *Big Ideas*

Considerando as discussões referentes as *Big Ideas* “sentido de número”, “comparação”, “quantificação” e “medição”, assentadas em entendimentos matemáticos relacionados a cada uma, conforme proposto por Brownell, Chen e Ginet (2014) e por Charles (2005), lança-se, neste trabalho, um olhar sobre os objetivos de aprendizagem mencionados no documento atual norteador para a elaboração dos currículos da Educação Infantil, qual seja, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) – BRASIL, 2018, com o intuito de identificar objetivos de aprendizagem que, de alguma forma, remetessem a um trabalho com crianças de um a seis anos, cujo foco estivesse no desenvolvimento dessas *big ideas*.

A BNCC organiza as experiências que devem ser promovidas pelos educadores e vivenciadas pelas crianças com base em diferentes campos. No documento, os objetivos associados ao desenvolvimento do ensino de Matemática pertencem ao campo de experiência “Espaços, Tempos, Quantidades, Relações e Transformações”, e, neste trabalho, enfoca-se a análise dos objetivos de aprendizagem competentes na faixa etária de 1 a 6 anos. Utilizam-se os mesmos termos adotados pela BNCC (BRASIL, 2018) em relação às faixas etárias das crianças:

- Crianças bem pequenas (1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses): explorar e descrever semelhanças e diferenças entre as características e propriedades dos objetos (textura, massa, tamanho). Identificar relações espaciais (dentro e fora, em cima, embaixo, acima, abaixo, entre e do lado) e temporais (antes, durante e depois). Classificar objetos, considerando determinado atributo (tamanho, peso, cor, forma etc.). Contar oralmente objetos, pessoas, livros etc., em contextos diversos. Registrar com números a quantidade de crianças (meninas e meninos, presentes e ausentes) e a quantidade de objetos da mesma natureza (bonecas, bolas, livros etc.). Registrar com números a quantidade de crianças (meninas e meninos, presentes e ausentes) e a quantidade de objetos da mesma natureza (bonecas, bolas, livros etc.).
- Crianças pequenas (4 anos a 5 anos e 11 meses): estabelecer relações de comparação entre objetos, observando suas propriedades. Relacionar números às suas respectivas quantidades e identificar o antes, o depois e

o entre em uma sequência. Registrar observações, manipulações e medidas, usando múltiplas linguagens (desenho, registro por números ou escrita espontânea), em diferentes suportes. Classificar objetos e figuras de acordo com suas semelhanças e diferenças. Relatar fatos importantes sobre seu nascimento e desenvolvimento, a história dos seus familiares e da sua comunidade. Relacionar números às suas respectivas quantidades e identificar o antes, o depois e o entre em uma sequência. Expressar medidas, construindo gráficos básicos.

De forma geral, ao analisar as propostas pedagógicas do documento, com olhar atento ao lúdico como ferramenta de ensino de Matemática, observa-se a ênfase em proporcionar situações de aprendizagem com base em atividades que permitam as mais diversas formas de exploração e descobertas, a apresentação de conceitos por meio do brincar, entre outras situações que garantem ao aluno os seis direitos de aprendizagem propostos pela base:

- Conviver.
- Brincar.
- Participar.
- Explorar.
- Expressar.
- Conhecer-se.

Ao se lançar um olhar sobre o campo “Espaços, Tempos, Quantidades, Relações e Transformações”, é possível analisar que muitas das noções matemáticas que devem ser essencialmente desenvolvidas nessa etapa são abordadas de uma maneira muito geral e “superficial”, mesma perspectiva analisada por Policastro (2021) no que se refere ao tópico de medidas:

[...] note-se que, embora o documento destaque o papel da unidade de medida, que é um conceito fundamental no trabalho com as Medidas, e proponha o trabalho a partir de atividades do cotidiano, a BNCC não parece considerar a importância de se discutir, nesta etapa educativa, os princípios que sustentam a atividade de medir, tais como: o que significa ter uma unidade de medida? Para que serve esta unidade de medida? O que fazemos com ela? Como fazemos para medir algo usando essa unidade de medida? A unidade de medida precisa sempre ser a mesma, sempre que vamos medir uma determinada grandeza? (POLICASTRO, 2021, p. 37).

Ao analisar a complexidade das competências necessárias para que o professor seja capaz de contextualizar a construção do conhecimento associado às *Big Ideas* “sentido de número”, “comparação”, “quantificação”, e “medição” na

Educação Infantil, há certa ausência de informações — por parte da BNCC, em relação aos indicativos de caminhos que o professor pode trilhar — sobre o enfoque nas grandes ideias, em relação à prática pedagógica.

Esse fato corrobora a sensação de insegurança de muitos professores dessa etapa educativa, que se declaram perdidos ao tentarem organizar o trabalho para o desenvolvimento das noções lógico-matemáticas.

Além de a Base não apresentar uma definição para conceitos essenciais tais como a noção de “sentido de número”, não detalha as várias funções que um mesmo número pode assumir, o que leva à consideração de que o próprio documento, talvez, não considere a necessidade desse tipo de explicitação em virtude de não haver uma discussão mais aprofundada a esse respeito em âmbito nacional.

Desta forma, a Base reforça a noção recorrente entre os professores de que ensinar os números é ensinar a estabelecer correspondência entre um símbolo e uma quantidade identificada em uma sequência — algo muito vinculado à recitação numérica, anteriormente mencionado.

Observa-se, também, que não são mencionados os aspectos teórico-metodológicos já consolidados no campo da educação matemática, como por exemplo Etnomatemática, Modelagem, Resolução de Problemas, Investigação Matemática, História da Matemática, o uso de tecnologias, que servem como metodologias referenciais para uma prática docente de qualidade.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Partindo da seleção de alguns conceitos fundamentais a serem abordados na Educação Infantil e, tomando como base a necessidade de um foco no desenvolvimento das “*Big Ideas* em Matemática” nessa etapa educativa, surgiu, então, a proposta de elaborar um pequeno acervo de recursos didático-pedagógicos com orientações para os professores, apresentando como tais recursos e materiais contribuem para o desenvolvimento dos conhecimentos e das capacidades matemáticas dos alunos relacionados às *Big Ideas* em Matemática.

A proposta de apresentação desses recursos se alinha à perspectiva de que eles poderão ser reproduzidos, adaptados e utilizados por diversos profissionais da área. Além disso, pontuam-se algumas das habilidades que podem ser desenvolvidas por meio desses recursos, facilitando o planejamento do professor.

O trabalho ressalta também a importância do uso de recursos e abordagens lúdicas constantemente no planejamento de ensino da Educação Infantil, considerando o campo de experiências “espaços, tempos, quantidades, relações e transformações”, além de abordar algumas metodologias, que podem ser utilizadas na sala de aula, e que buscam promover um ambiente de aprendizagem em que a curiosidade e a imaginação, tão presentes nas crianças dessa etapa educativa, constituem elementos fundamentais desse processo.

Ao mesmo tempo, ao reconhecer conceitos e habilidades que devem ser desenvolvidas na Educação Infantil, mas que se conectam às etapas educativas subsequentes, evidenciaram-se, neste trabalho, as propostas de materiais e recursos para a sala de aula com foco no desenvolvimento das *big ideas* “sentido de número”, “comparação”, “quantificação” e “medida”, justamente por se entender que essas *Big Ideas* fundamentam aprendizagens futuras relacionadas com as unidades temáticas de números e operações, e grandezas e medidas, conforme propostas pela BNCC (BRASIL, 2018).

Nesse sentido, o trabalho concentra-se em apresentar, num formato de acervo didático-pedagógico para o professor, os materiais e recursos baseados no desenvolvimento dessas *Big Ideas* matemáticas. Assim, nessa apresentação dos recursos, são articuladas orientações para os professores sobre como utilizar esses recursos em sua prática, destacando as possibilidades de intervenção que podem ser realizadas a partir das propostas de cada um, alinhado a uma perspectiva de

que o trabalho do professor da Educação Infantil deverá, também, focar no desenvolvimento de noções e ideias centrais próprias da Matemática, mas que são essenciais às etapas posteriores.

O desenvolvimento deste Trabalho de Conclusão de Curso organizou-se, portanto, com base nas seguintes etapas:

- I) Levantamento de materiais e recursos disponíveis para a Educação Infantil nos quais se identificou a possibilidade de ensino com foco no desenvolvimento das *Big Ideas* matemáticas, quais sejam, as ideias de “sentido de número”, “quantificação”, “comparação” e de “medição”;
- II) Aprofundamento do nosso próprio entendimento a respeito dessas *Big Ideas* em Matemática;
- III) Estudo detalhado do documento oficial que norteia a elaboração dos currículos para a Educação Infantil, no sentido de identificar orientações que remetem ao trabalho com foco nas *Big Ideas* em Matemática. Comparar com o currículo atual que norteia a educação Infantil com as propostas das *Big Ideas*;
- IV) Elaboração e/ou adaptação de recursos, materiais e jogos que se adequam ao objetivo de ensino com foco nas *Big Ideas* de “sentido de número”, “comparação”, “quantificação” e “medição”;
- V) Elaboração de um acervo didático-pedagógico com orientações para professores associado a cada um dos materiais e recursos selecionados, contendo orientações detalhadas sobre como utilizar esses recursos em sala de aula, articulando nessa discussão o foco no desenvolvimento das *Big Ideas*.

4 ACERVO² DE RECURSOS PARA DESENVOLVIMENTO DAS *BIG IDEAS*

Os materiais a seguir foram elaborados com base na faixa etária de 3 a 6 anos, a fim de promoverem a aprendizagem das crianças associada às *Big Ideas* “sentido de número”, “quantificação”, “comparação” e “medição”.

Em relação às discussões referentes ao sentido de número, embora nas atividades a seguir utilizem os números, apenas, com a função de número para fazer referência à quantidade total de elementos em um conjunto (cardinalidade), e número como resultado de mensuração (medida), as discussões apresentadas têm por intuito “abrir portas” para que o professor seja capaz, ele próprio, de analisar diferentes atividades e identificar possibilidades de trabalhar as demais funções do número, a fim de que seu trabalho completo abranja todos os sentidos de número.

As atividades foram elaboradas de modo a introduzir, gradualmente, esses conceitos matemáticos de forma conectada, em que cada atividade propõe a ampliação e aprofundamento dos conhecimentos desenvolvidos pelas discussões propostas na atividade anterior.

Espera-se que, ao decidir utilizar as atividades propostas, o professor tenha clareza de quais são seus objetivos matemáticos de ensino e de aprendizagem dos alunos, e procure estabelecer uma rotina de avaliações para o desenvolvimento deste trabalho. Nesse sentido, para que esse processo avaliativo seja significativo, é fundamental que o professor esteja constantemente retomando seus próprios objetivos matemáticos delineados, e verifique, a cada momento, os níveis de desenvolvimento das crianças em relação a esses objetivos.

Destaca-se, também, que as propostas apresentadas foram elaboradas buscando-se a inclusão de itens de fácil acesso, ou que podem, facilmente, ser substituídos/adaptados, considerando-se a precariedade de recursos presente em muitas instituições de ensino no país, além da agenda quase sempre muito limitada para os professores. Para facilitar, ainda mais, a reprodução dessas atividades, os arquivos utilizados estão disponíveis para *download* nos apêndices deste trabalho.

² O texto a partir deste momento desenvolve uma linguagem com teor instrucional, em formato instrucional onde apresentam-se orientações e sugestões de práticas de ensino para professores.

4.1 Cartões de transição de quantidades

Objetivo geral: desenvolver o sentido de número enquanto quantidade (cardinalidade de um conjunto).

Big Ideas em Matemática em desenvolvimento: sentido de número; quantificação; comparação.

Os cartões de transição de quantidades compõem um recurso relativamente simples em termos de confecção e acesso, podendo ser inseridos na rotina da sala de aula, auxiliando as crianças a desenvolverem seus conhecimentos relativamente à noção de quantidade, sentido de número e de comparação.

Os cartões são formados por figuras distribuídas em pequenos conjuntos de pontos, representações de quantidades utilizando os dedos da mão, grupos de animais e/ou de alimentos ou outros objetos/itens que o professor considerar pertinente para o trabalho com as crianças, observe o exemplo dos modelos na figura 1.

Figura 1 – exemplo de diferentes coleções nos cartões de transição



Fonte: Autoria própria (2022)

Na proposta que se apresenta, faz-se uma discussão envolvendo, apenas, quantidades de 1 a 10, mas essa discussão poderá ser ampliada para quantidades maiores, a depender dos objetivos matemáticos delineados pelo professor. Os cartões de quantidade exigem que as crianças olhem para uma figura e digam “quantas ‘coisas’ (pontos, dedos, animais, alimentos etc.) elas vêm ali representadas”.

Esses cartões incentivam as crianças a se concentrarem na quantidade de elementos de um conjunto de pontos (cardinalidade do conjunto) e têm como intuito levar as crianças a estabelecerem uma conexão entre a representação pictórica (esquemas ou desenhos) de uma determinada quantidade com a representação verbal dessa mesma quantidade.

Quando o professor orienta as crianças a representarem com os dedos de suas próprias mãos as quantidades indicadas nos cartões, o intuito é o de ajudá-las a navegarem por diferentes formas de representação de uma mesma quantidade, ou seja, a quantidade que elas enxergam, por exemplo, representada por pontos no cartão, será, agora, representada por elas com os dedos de suas próprias mãos.

Ao compararem-se os cartões, não se comparam apenas similaridades e diferenças neles encontradas, mas em qual deles se encontra uma quantidade maior ou menor de figuras representadas.

Nesse sentido, destacam-se cinco momentos distintos para o uso desses cartões, considerando-se os níveis de desenvolvimento dos conhecimentos e capacidades matemáticas em que as crianças se encontram e, principalmente, os objetivos matemáticos que são delineados para cada momento do trabalho.

Como comentado anteriormente, para cada nível, espera-se que as discussões ampliem os conhecimentos e capacidades dos alunos relativamente às *Big Ideas* matemáticas. Desta forma, o professor que desejar utilizar esse recurso em sua sala de aula, deverá garantir que, na sua avaliação contínua das aprendizagens dos alunos, as crianças já tenham consolidado os objetivos de aprendizagem estabelecidos para aquele nível, para, então, passar ao nível seguinte.

Da mesma forma, um professor que identificar que seus alunos já apresentam os conhecimentos relacionados com um determinado nível como consolidados poderá iniciar o trabalho a partir do nível em que considera que as crianças ainda precisam desenvolver seus conhecimentos ali associados. Isso quer dizer que o professor que tomar contato com esse recurso pela primeira vez, não precisará necessariamente iniciar o trabalho a partir do nível 0.

Nesse sentido, ainda que estejam organizados de maneira articulada, esses níveis foram elaborados de forma independente, possibilitando ao professor uma autonomia para avaliar as possibilidades de utilização em suas turmas.

A seguir, apresenta-se, então, cada um dos níveis considerados para o trabalho com os cartões de transição, destacando-se, por um lado, os objetivos matemáticos a serem perseguidos em cada nível e, por outro lado, explicitando como as discussões podem ser encaminhadas pelo professor, no sentido de atingir tais objetivos.

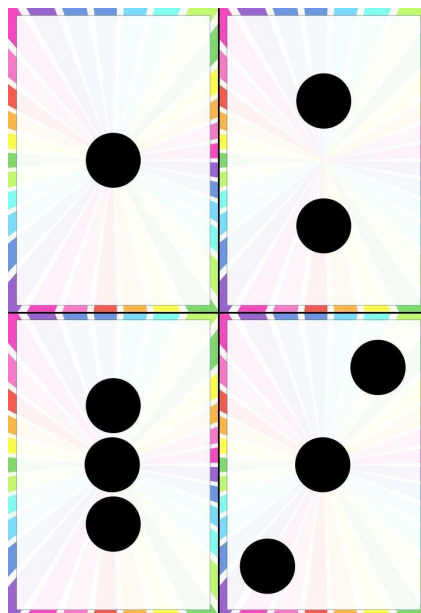
Nível 0 – brincando de reconhecer quantidades

Objetivos matemáticos a serem perseguidos:

- reconhecer quantidades diversas a partir de representações pictóricas;
- reconhecer um padrão de crescimento ou decréscimo em sequências numéricas (+1, -1);
- identificar uma quantidade (relativamente pequena) sem necessidade de contar de forma unitária;
- perceber que uma mesma quantidade pode ser representada em diferentes arranjos;

Materiais a serem utilizados: uma coleção de cartões com quantidades variadas, conforme ilustra a figura 2.

Figura 2 – coleção de cartões de pontos



Fonte: Autoria própria (2022)

Descrição do trabalho e orientações ao professor: nesse nível, deseja-se desenvolver nos alunos a capacidade de identificar que há quantidades distintas em cada cartão. Assim, o professor pode preparar uma coleção de cartões com quantidades crescentes, a fim de que as crianças percebam o acréscimo de “+1”

figura, ou o decréscimo de “-1” figura, de um cartão para o próximo, conforme o professor realiza a transição (figura 3).

Figura 3 – demonstração da utilização dos cartões de transição



Fonte: Autoria própria (2022)

É importante que o professor faça essas transições dos cartões “para frente” e “para trás”, evidenciando esses acréscimos e decréscimos das quantidades, verbalizando durante cada transição: *“aqui temos “x” pontos. Mas, ao se colocar um ponto (ou qualquer outra figura) a mais (ou a menos, dependendo da transição), fica-se com quantos pontos?”*

Além disso, nesse nível, o professor deve apresentar os cartões de pontos com os diferentes arranjos, quantas vezes forem necessárias, até que as crianças sejam capazes de perceber que a mesma quantidade de pontos poderá ser organizada de diversas maneiras.

Salienta-se que, mesmo que o professor mostre o cartão, e as algumas crianças respondam imediatamente quanto representa aquela quantidade — por exemplo “cinco” —, o professor deve realizar a contagem, apontando para cada um dos pontos: *“um, dois, três, quatro, cinco... Isso mesmo, são cinco pontos!”*, a fim de garantir que todas as crianças compreendam o motivo do resultado ser cinco.

Destaca-se que, para muitas crianças, ao iniciarem o processo de aprendizagem relacionado com a contagem, elas não compreendem o momento de “parar de contar”. Essa ação do professor deverá ajudá-los a identificar que a contagem implica a nomeação de todos os elementos, e o último elemento a ser nomeado corresponde ao total de elementos do conjunto (cardinalidade).

Outra questão importante a ser destacada nesse nível refere-se a atenção às quantidades, apresentadas em sequência. Essa atenção desenvolve nas crianças a capacidade de identificação de uma determinada quantidade de

elementos de um conjunto, sem contá-los um em um, para dizer a cardinalidade do conjunto. Ou seja, com o desenvolvimento contínuo dessa prática, as crianças serão capazes de observar uma quantidade relativamente pequena de figuras quaisquer e atribuir uma representação verbal dessa quantidade.

Em outras palavras, isso significa que as crianças poderão ser capazes, com o passar do tempo, de olhar uma imagem conforme a figura 4 e reconhecer a quantidade três, sem que, para isso, precisem contar, “um, dois, três”.

Figura 4 – cartão com três dedos



Autoria própria (2022)

Desde muito pequenas, as crianças desenvolvem a habilidade de perceber a diferença entre 1 e 2 objetos. Com alguns estímulos e alguns exercícios, as crianças passam a perceber e nomear quantidades para coleções de 3, 4 e 5 objetos.

O papel do professor como mediador dos processos de aprendizagem das crianças nessa etapa é o de ajudá-las a desenvolver a capacidade de estabelecer conexões ao realizarem a contagem, por exemplo, quando estiverem diante de uma coleção com cardinalidade maior do que 3, para as crianças que já são capazes de quantificar 3 sem a necessidade de contar de um em um, o professor deverá estimulá-las a quantificar a coleção com base na quantidade já reconhecida. Assim, num conjunto de cinco elementos, a criança identifica três e continua a contagem a partir dessa quantidade, completando até atingir a cardinalidade cinco: “três..., agora, quatro e cinco”. Essa habilidade não se desenvolve naturalmente e é fundamental que os professores a estimulem nas crianças a partir de um trabalho, por exemplo, com os cartões de transição.

A estrutura física com que os elementos de um mesmo conjunto estão dispostos no cartão também influencia a identificação da quantidade ali contida. Por exemplo, apresentar uma mesma quantidade de figuras dispostas bastante próximas, ou bastante distantes uma da outra, pode gerar na criança a falsa impressão da mudança de quantidade. Ou, ainda, disposições de figuras que são habitualmente apresentadas para as crianças, tais como aquelas que se encontram nas faces de um dado (por exemplo, Figura 5), contribuem para que as crianças desenvolvam o senso visual da quantidade ali representada, essas quantidades, sem a necessidade de contar de um em um para poder identificá-las.

Figura 5 – Cartão com a representação de cinco pontos habitualmente utilizada em dados



Fonte: Autoria própria (2022)

As crianças precisam ser colocadas diante de diversas experiências para serem capazes de desenvolver esse senso visual das quantidades envolvidas e, assim, poderem nomear pequenas quantidades, em uma variedade de arranjos, a fim de ampliarem seu senso numérico.

Nesse sentido, os materiais utilizados nesse nível de atividade com os cartões de transição foram pensados de modo a estimular o desenvolvimento dessas habilidades e capacidades matemáticas nas crianças, e, por isso, o professor encontrará diferentes estruturas de organização de uma mesma quantidade de imagens em cada cartão.

Nível 1 – correspondência biunívoca:

objetivos matemáticos a serem perseguidos:

- relacionar duas representações distintas de uma mesma quantidade (representação pictórica e objetos manipuláveis);
- reconhecer quantidades equivalentes;
- estabelecer equivalência entre quantidades;

Materiais a serem utilizados: uma coleção de cartões com quantidades variadas representadas de diferentes formas (pontos, animais, alimentos etc.), e alguns objetos manipuláveis (brinquedos, peças de lego etc.).

O professor deve selecionar um conjunto de cartões e a sugestão é iniciar com o cartão de pontos da seguinte forma. Ao apresentar o cartão, por exemplo, com 3 pontos, as crianças devem realizar a correspondência mostrando 3 dedos de uma mão; Se o cartão apresentado tiver um ponto, a criança mostra um dedo da mão, e assim, sucessivamente. O professor deve seguir alternando as quantidades mostradas nos cartões. Pode-se, ao invés de usar os dedos da mão, fazer uso de outros recursos como palitos ou tampinhas para variar o objeto com o qual a criança realiza a correspondência.

Combinar quantidades como pontos e dedos (ou outros objetos) desenvolve ideias sobre igualdade enquanto identidade. Embora as representações da quantidade expressas por desenhos no cartão ou por dedos da mão (ou outros objetos) sejam diferentes, elas são correspondentes em termos da numerosidade. A experiência de reconhecer como quantias que parecem diferentes podem realmente ser números equivalentes ajuda as crianças a abstrair a ideia de número como quantidade, e as ajuda a navegar entre diferentes formas de representar uma mesma quantidade.

Num segundo momento, o professor deverá propor a seguinte dinâmica: mostrando um dos cartões e garantindo que todas as crianças tenham compreendido a quantidade ali representada, o professor solicita que as crianças busquem um outro cartão que contenha a mesma quantidade representada no cartão que ele segura. Por exemplo, se o professor escolhe um cartão contendo cinco ratinhos representados, ele pergunta “aqui temos cinco ratinhos representados, um, dois, três, quatro, cinco. Vamos procurar o próximo cartão com cinco elementos representados?”

As crianças se propõem, rapidamente, a concluir a tarefa encontrando o próximo cartão que também representa a quantidade 5 com elementos. Quando se coloca a representação de cinco pontos e cinco ratos, por exemplo, os cartões

referem-se a representações diferentes, mas não distintas, da quantidade cinco. Isso porque, embora os elementos representados sejam outros (pontos e ratos), o tipo de representação é a mesma, isto é, trata-se de uma representação pictórica. Portanto, essas representações da quantidade cinco diferem em relação ao tipo da figura e não se distinguem em termos do sistema representacional, conforme figura 6.

Figura 6 – cartões da coleção pontos e da coleção animais



Fonte: Autoria própria (2022)

Entretanto, se os cartões apresentados contiverem, um deles, a representação de cinco ratinhos e o outro, o algarismo 5, então essas duas representações são distintas, por evocarem sistemas representações distintas, quais sejam, o pictórico e o numérico, respectivamente. Essa discussão sobre os sistemas de representação distintos deverá ser realizada num nível posterior, conforme se descreve a seguir.

Nível 2 – descobrindo o algarismo correspondente à quantidade do conjunto:

objetivos matemáticos a serem perseguidos:

- nomear algarismos em sequência numérica;
- relacionar o algarismo à quantidade.

Materiais a serem utilizados: uma coleção de cartões com representações de quantidades variadas, e uma coleção de cartões com algarismos.

Nos níveis anteriores, o número entra na dinâmica quantificando conjuntos por meio da representação verbal e da representação pictórica. Ou seja, a expressão oral e os desenhos representam as quantidades de cada cartão. Nessa etapa, após quantificar por meio de uma representação verbal (expressar oralmente

a quantidade), as crianças devem encontrar a representação numérica (o numeral) que representa a quantidade do conjunto representado no cartão de transição.

A fim de familiarizar as crianças com essas representações numéricas para as quantidades, o professor deve organizar uma coleção de cartões apenas com os numerais ordenados em sequência crescente, de 1 a 10, e, ao transitar de um numeral a outro, o professor verbaliza a quantidade representada. Simultaneamente, o professor deverá associar uma outra coleção de cartões com representações pictóricas das quantidades 1 a 10, também ordenadas em sequência. Assim, enquanto transita de um cartão a outro, contendo as representações numéricas, ele transita de um cartão a outro, contendo as representações pictóricas da mesma quantidade.

Assim, para esse nível, o principal objetivo da dinâmica se associa a corresponder duas representações distintas (uma numérica e outra pictórica) para a mesma quantidade. Na figura 7, por exemplo, verifica-se uma ilustração de como proceder durante a dinâmica, associando os cartões correspondentes às representações distintas da quantidade 5.

Figura 7 – número cinco representado de formas distintas



Fonte: Autoria própria (2022)

Depois de repetir essa dinâmica algumas vezes, sempre estimulando as crianças a recitarem em voz alta a sequência, enquanto transita os cartões das duas coleções simultaneamente, o professor deverá, no momento que julgar mais adequado, interromper a sua própria recitação e deixar que as crianças continuem esse processo sozinhas.

Com intuito de estimular que as crianças não apenas memorizem a sequência, mas a compreendam em termos de sua estrutura (+1, “para frente”; -1

“para trás”), o professor deverá, a todo tempo, transitar os cartões para frente e para trás, e motivar as crianças a verbalizarem a contagem, também para frente e para trás. Sempre que julgar necessário, o professor poderá, no momento da transição, verbalizar algo como “*quatro, mais um, cinco; cinco, mais um, seis...*” ou “*sete, menos um, seis; seis, menos um, cinco; [...]*”, a depender se estiver transitando para frente ou para trás, respectivamente.

Numa última etapa, ainda nesse nível, o professor deverá propor a seguinte dinâmica: seleciona um cartão contendo uma quantidade qualquer, representada pictórica ou numericamente. Em seguida, solicita às crianças que digam que quantidade está representada. Por último, deve pedir às crianças que associem um cartão que contenha o outro tipo de representação daquela quantidade (ou a representação numérica ou a pictórica, respectivamente).

Nesse momento, para as crianças que ainda não se apropriaram da representação numérica da quantidade e verbalizam outra quantidade quando um determinado numeral é apresentado, o professor poderá estimulá-las a recitarem a contagem, transitando novamente com os cartões, desde o numeral 1, verbalizando “*um, mais um, dois; dois, mais um, três; ...*”.

Nível 3 – comparando conjuntos.

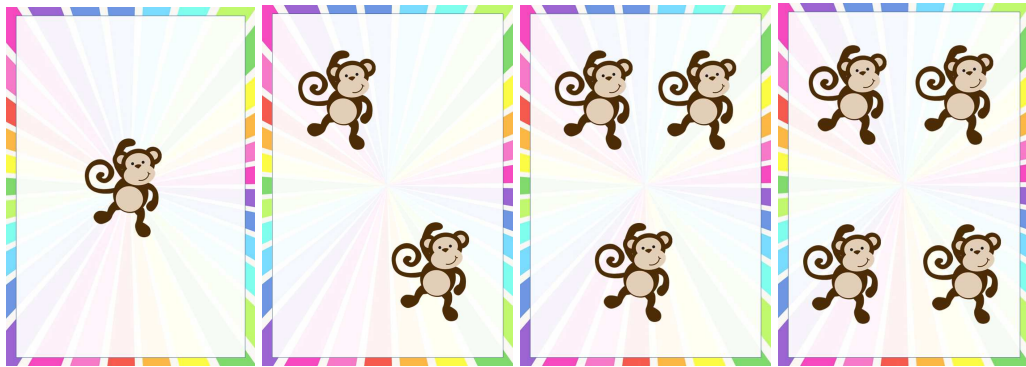
Objetivos matemáticos a serem perseguidos:

- comparar a cardinalidade de conjuntos;
- identificar conjuntos que têm mais, menos, ou a mesma cardinalidade.

Materiais a serem utilizados: diferentes coleções de cartões com quantidades distintas.

Nesse nível, a sugestão é que a dinâmica ocorra da seguinte maneira: colocar na frente da criança vários cartões com quantidades diferentes da coleção de macacos (figura 8) e perguntar qual cartão possui mais macacos, qual cartão possui menos, se existem cartões com a mesma quantidade de macacos.

Figura 8 – cartões da coleção animais



Fonte: Autoria própria (2022)

Outra maneira de explorar esse nível é mostrar o cartão com a quantidade 3 e orientar: “*encontre o cartão que possui menos macacos do que três...*” ou “*encontre o cartão que possui mais macacos do que três*”. Ao solicitar que a criança selecione o cartão que possui menos macacos do que três, espera-se que ela selecione ou o cartão com um macaco ou o cartão com dois macacos representados. Nesse caso, o professor poderá estimular a criança a verificar que há mais de uma resposta possível para o mesmo problema. De forma análoga, se a solicitação for para que a criança encontre o cartão que possui mais do que três macacos, espera-se, novamente, que ela perceba que há mais de uma resposta correta para a situação, e o professor deverá estimulá-la a compreender essa quantidade variada de respostas para um mesmo problema.

Esses tipos de atividade que estimulam as crianças a identificarem “o que é mais” ou “o que é menos”, a partir de quantidades pequenas, “[...]as ajudarão a organizar seu pensamento sobre magnitude ou quantidade relativa” (BROWNELL; CHEN; GINET, 2014, p.62).

Nível 4 – comparando quantidades

objetivos matemáticos a serem perseguidos:

- comparar para indicar quantos a mais, ou quantos a menos;
- estabelecer correspondência biunívoca.

Materiais a serem utilizados: uma coleção de cartões de animais e uma coleção de cartões de alimentos.

Nesse nível da atividade, o professor deverá escolher um cartão contendo uma determinada quantidade de animais, o cartão com cinco macacos, e um outro cartão com outra quantidade de alimentos, o cartão com três bananas, conforme a

figura 9. Ao apresentar os dois cartões simultaneamente para as crianças, o professor poderá colocar a seguinte questão às crianças: “ao pegar esse cartão com três bananas, e esse com cinco macacos, se cada macaco deseja comer exatamente uma banana, o número de bananas deste cartão (*destaca o cartão contendo as representações das bananas*) é suficiente para que todos os macacos deste outro cartão (*destaca o cartão contendo as representações dos macacos*) comam exatamente uma banana?”

Figura 9 – comparando a quantidade de macacos e de bananas



Fonte: Autoria própria (2022)

Para responder à pergunta, a criança, além de comparar, precisa estabelecer uma correspondência um a um para afirmar que nem todos os macacos conseguirão comer exatamente uma banana, pois cinco é mais do que três, ou seja; há mais macacos do que bananas. Ou ainda que “sobram dois macacos sem comer, se cada um deles comer exatamente uma banana”, pois o cartão com cinco macacos possui dois elementos a mais que o outro cartão.

Destaca-se que a expressão “...coma exatamente uma banana” é imprescindível, do ponto de vista matemático, para estimular que as crianças avaliem a situação e possam fornecer respostas.

Além disso, ao professor cumpre o dever de, ainda que as crianças não forneçam esse tipo de resposta — ou respostas similares a essas que foram sugeridas —, ele próprio procure estabelecer um diálogo matematicamente significativo com as crianças, de modo a levá-las a essas conclusões: cinco é maior do que três, porque três é menor do que cinco; cinco é duas unidades maior do que

três, porque, para chegar a cinco, faltam duas unidades, a partir de três; três é menor do que cinco, porque cinco possui dois a mais do que três.

Assim, finalizam-se, neste trabalho, as propostas com atividades envolvendo o recurso dos cartões de transição. Entretanto, é importante ressaltar que essas rotinas utilizando os diferentes níveis dos cartões de transição constituem apenas exemplos do tipo de discussão que se pode efetuar com as crianças, a fim de estimulá-las em termos do senso visual de números, e, necessariamente, desenvolver suas capacidades matemáticas relacionadas com as *Big Ideas* “sentido de número”, “quantificação”, e “comparação”.

Uma vez que as crianças conheçam a sequência numérica até 10, é interessante se concentrar no desenvolvimento de sua compreensão de como os números se relacionam uns com os outros. Saber que seis é maior que quatro e menor que nove constitui etapa importante de uma compreensão do que é seis. Devem-se explorar relações entre “pequenos números”, procurando, assim, garantir que a compreensão para números maiores se desenvolva com base em uma base sólida.

Ainda que todos os níveis com os cartões de transição tenham sido concebidos, neste trabalho, abrangem apenas as quantidades de 1 a 10. Entretanto, é desejável que o trabalho relacionado com o desenvolvimento das *Big Ideas* em Matemática do “sentido de número”, de “quantificação”, e de “comparação” possa incluir quantidades maiores. A sugestão é que esse trabalho ocorra por etapas, envolvendo quantidades de 11 a 20 primeiramente, e, posteriormente, de 21 em diante. Isso porque, em particular as quantidades de 11 a 20, são significativamente mais difíceis para as crianças compreenderem, por uma questão de linguagem. Diferentemente das quantidades a partir de 21, em que a representação verbal dá indicativos da quantidade envolvida (21, por exemplo, é vinte mais um; 22 é vinte mais dois; 45 é quarenta mais cinco, e assim por diante), as quantidades de 11 a 20 não são verbalizadas por palavras que remetem facilmente à quantidade. Por isso, sugere-se que os mesmos níveis propostos para o trabalho envolvendo as quantidades de 11 a 20 sejam dinamizados com as crianças a partir de outros cartões de transição.

As orientações referente à confecção dos cartões de transição estão dispostas no APÊNDICE A deste trabalho.

4.2 Blocos de encaixe como recurso pedagógico

Objetivo geral: desenvolver o sentido de número enquanto medida (magnitude de um número).

Big Ideas em Matemática em desenvolvimento: sentido de número; quantificação; comparação; medição.

Materiais: blocos de encaixe com dimensões equivalentes (altura, comprimento e largura), base gráfica, cartões representando os algarismos do 1 ao 10.

Na sala de aula, há inúmeros objetos físicos com os quais as crianças interagem e que podem servir aos professores como instrumentos para o desenvolvimento, não somente das habilidades das crianças relacionadas com a contagem, mas outras habilidades relacionadas às Medidas, por exemplo. Os blocos de encaixe constituem um exemplo de recursos pedagógicos que auxiliam o professor nesse tipo de tarefa.

Em geral, esse material atrai as crianças, estimulando sua curiosidade, pela infinidade de possibilidades de brincadeiras que podem ser realizadas. Isso possibilita, também, uma infinidade de intervenções pedagógicas, que podem ser aliadas à dinâmicas lúdicas, com intencionalidade matemática.

Nessa atividade, os blocos de encaixe serão utilizados para quantificar, comparar quantidades e magnitudes (medidas), realizando a correspondência entre os objetos de mesma magnitude. Deve-se ter o cuidado de separar blocos de encaixe a fim de que todos tenham as mesmas dimensões (conforme ilustra a figura 10), isto é, altura, largura e comprimento sejam equivalentes, ainda que as cores possam ser diferentes.

Figura 10 – seleção de blocos de encaixe com as mesmas dimensões



Fonte: Autoria própria (2022)

Sugere-se que essa atividade seja proposta na sequência da atividade com os cartões de transição, pois aqui, parte-se do pressuposto de que as crianças já

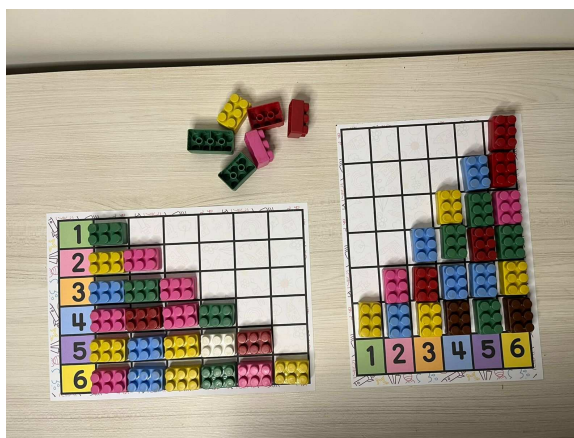
são capazes de quantificar pequenos conjuntos e relacioná-los com uma representação numérica para essa quantidade.

De todo modo, ainda que o professor não tenha realizado a atividade com os cartões de transição, é fundamental que, antes de propor as discussões descritas a seguir, ele garanta que as crianças saibam reconhecer cardinalidades de conjuntos e associar distintas representações a uma mesma quantidade.

Assim, nesta atividade, a criança deverá associar a uma mesma quantidade uma representação numérica com um outro tipo de representação, por exemplo, uma representação pictográfica e, para isso, são propostas duas dinâmicas. Dinâmica 1: no primeiro caso, estimulam-se as crianças a organizarem as quantidades a partir de uma representação pictográfica, ou como também pode ser denominado, um pictograma. Um pictograma é um tipo de representação gráfica em que cada unidade é expressa por uma representação pictórica (um desenho, portanto).

O objetivo é preencher cada linha ou cada coluna da cartela com blocos de encaixe, na quantidade indicada pela representação numérica associada à linha (ou coluna), observe a figura 11.

Figura 11 – blocos de encaixe dispostos conforme a base gráfica



Fonte: Autoria própria (2022)

Depois que cada criança já preencheu todas as linhas (ou colunas) com os blocos de encaixe correspondentes às quantidades indicadas pelos numerais, o professor poderá iniciar uma sequência de questionamentos, como sugere-se:

Questão 1: quantas peças o cinco possui a mais que o dois?

Espera-se que a resposta das crianças esteja pautada na análise da quantidade de espaços vazios que estão indicados no pictograma e elas poderão verbalizar seus raciocínios indicando, por exemplo, que, ao retirar três peças do

cinco, a coluna (ou linha) tem a mesma altura (ou comprimento) do que a coluna (ou linha) do dois.

O professor deverá estimular as crianças a se referirem especificamente à grandeza que estão comparando (altura ou comprimento) e, principalmente, buscar, a todo o tempo, corrigir as crianças quando usarem a expressão “as colunas (ou linhas) ficam do mesmo tamanho”. O termo “tamanho”, embora pareça mais “simples” para as crianças, do ponto de vista matemático, não possui qualquer indicativo da grandeza que está em jogo no momento da discussão e, por isso mesmo, se o intuito é desenvolver nos alunos um conhecimento associado às *Big Ideas* em Matemática de “medida”, deve-se, para isso, adequá-lo a própria verbalização (e a das crianças).

Questão 2: considerando-se o dois, para chegar à quantidade seis, quantas peças precisam ser adicionadas?

Espera-se que a resposta das crianças esteja pautada na análise da quantidade de espaços vazios que estão indicados no pictograma e, nesse caso, as crianças poderão verbalizar seus raciocínios indicando, por exemplo, que, para chegar ao seis, basta acrescentar quatro peças, a partir do dois.

Apresentam-se orientações para a confecção da base do pictograma no APÊNDICE B.

Dinâmica 2: para essa parte da atividade, o convite será feito às crianças para que elas construam diversas “torres” com os blocos de encaixe.

Sugere-se a seguinte discussão: “opa! Essa rua possui regras de construção bem específicas! Os terrenos já estão demarcados com o número de andares que cada prédio deve ter!”

Desse modo, devem-se incentivar as crianças a organizar as peças de encaixe, quantificando a altura de cada prédio de acordo com a quantidade indicada numericamente em cada cartão. Durante a construção, o professor deve direcionar a atenção da necessidade de adicionar +1 em relação ao prédio anterior (figura 12).

Figura 12 – construção de “prédios” com base em blocos de encaixe



Fonte: Autoria própria (2022)

Essa dinâmica, a exemplo da dinâmica 1, atividade propicia à criança uma representação visual da “magnitude do número”. Além disso, as discussões encaminhadas neste trabalho poderão reforçar as aprendizagens desenvolvidas pela dinâmica 1, relativamente à noções de “é maior que”, “é menor que”, “tem quantos a mais”, “tem quantos a menos”

Ainda com o objetivo de garantir que as crianças desenvolvam os conhecimentos relacionados com os padrões de crescimento ou decrescimento de uma sequência, enfoca-se, neste trabalho, essencialmente, o fato de que, de um prédio para o imediatamente seguinte, adiciona-se uma peça; ou, de um prédio para o imediatamente anterior, retiramos uma peça e, nessa perspectiva, estamos alinhados com a proposta de que “[...] não importa qual palavra ou símbolo usamos para designar uma quantidade, cada número é sempre um a mais que o número anterior e um a menos que o número que vem depois” (BROWNELL, CHEN E GINET, 2014, p.52).

Nesse ponto, pode-se aprofundar as discussões matemáticas com as crianças, no sentido de desenvolver seus conhecimentos relacionados com aquilo que se denomina por “inclusão hierárquica”. A inclusão hierárquica, no contexto dos números, é um construto que sustenta a compreensão de que uma quantidade (ou magnitude) pode ser composta a partir de outras quantidades (ou magnitudes). Por exemplo, as quantidades “dois” e “três” “estão dentro” da quantidade “cinco”, porque cinco pode ser composto pela junção de dois com três.

Assim, nessa dinâmica, o professor poderá levar os alunos a compreenderem esse construto a partir de questionamentos como:

Questão 1: *se você está na rua 2, deverá utilizar dois blocos de encaixe para a construção do prédio, certo? Mas, se você estiver na rua 7, o prédio que deverá construir poderá ser formado se você juntar o prédio da rua dois com o prédio de qual outra rua?*

Questão 2: *por exemplo, se eu juntar o prédio da rua 1 com o prédio da rua 9, obtenho o prédio da rua 10, concordam? E quais outros prédios, além dos da rua 1 com a rua 9, eu posso juntar para conseguir montar o prédio da rua 10?*

Questão 3: *e se vocês pegarem o prédio da rua 10 e quebrá-lo em duas partes, quantos e quais prédios vocês podem formar?*

Questão 4: *e se vocês pegarem o prédio da rua 10 e quebrarem na menor parte possível, vocês formarão quantos prédios? A que rua esses prédios correspondem? Coloque todos esses prédios nessa rua.*

Outro conceito importante a ser desenvolvido com as crianças a partir dessa dinâmica se relaciona com a noção de que a magnitude de um número permanece a mesma, independentemente da ordem com que é identificado numa sequência. Por exemplo, numa sequência numérica do tipo “5, 2, 7, 3”, em termos de magnitude, 5 é maior do que 2, mesmo que ele ocupe uma posição anterior ao 2 na sequência.

Assim, para desenvolver os conhecimentos das crianças a esse respeito, o professor poderá colocar a seguinte questão:

Questão 5: *imagine que, agora, as ruas dessa cidade são todas fora de ordem. Então a rua 6 vem primeiro do que a rua 2, e a rua 2, vem antes da rua 1 (organizar uma sequência numérica não crescente ou decrescente). “Vocês acham que quando organizamos as ruas em uma ordem diferente, os prédios construídos em cada uma devem ter alturas diferentes?”*

Apresentam-se as orientações sobre como confeccionar os cartões utilizados para indicar a quantidade de cada construção no APÊNDICE C.

4.3 Medição de diferentes alturas utilizando a mesma unidade de medida

Objetivo geral: compreender os princípios da atividade de medir comprimentos;

Grandes ideias em Matemática em desenvolvimento: sentido de número; quantificação; comparação; medição.

Materiais: blocos de encaixe com dimensões equivalentes (altura, comprimento e largura); cartões com imagens de animais e indicações dos segmentos que definem suas alturas.

Uma das atividades mais comumente realizadas com as crianças na Educação Infantil envolve a medição de alturas, de comprimentos, em geral. No entanto, o trabalho envolvendo medições deverá garantir que alguns dos princípios fundamentais da atividade de medir sejam desenvolvidos com as crianças, desde a Educação Infantil. Um desses princípios se relaciona com a utilização da mesma unidade de medida, que deverá ser repetida diversas vezes, até que se complete o todo a ser medido.

Isso quer dizer, por exemplo, que, ao se medir um determinado comprimento utilizando palmos — se chega a um ponto da medição em que um palmo inteiro não é suficiente para completar o processo de medição — não se deve (e não se pode) envolver outra unidade de medida (dedos polegares, por exemplo), a não ser que se tenha estabelecido uma relação de equivalência dessa outra unidade com a unidade que se estava utilizando desde o princípio da medição (por exemplo, um palmo corresponde a 15 dedos polegares).

Nesse sentido, a atividade que aqui se propõe tem o intuito de desenvolver os conhecimentos das crianças relativamente: i) ao sentido de número como medida; ii) aos procedimentos associados à atividade de medir comprimentos (a unidade de medida deve ser repetida “n” vezes até que se atinja a magnitude o todo a ser medido; iii) à atribuição de valor numérico a uma medida, após a quantificação do número de vezes que a unidade foi repetida até se completar o todo a ser medido; iv) à comparação de magnitudes de comprimento.

Para isso, é fundamental que o professor esteja consciente de que, numa atividade deste tipo, as *Big Ideas* de “quantificação” e “medição” exercem um papel preponderante no desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos das crianças, relativamente às Medidas.

Assim, o primeiro passo é definir a unidade que será utilizada para efetuar a medição.

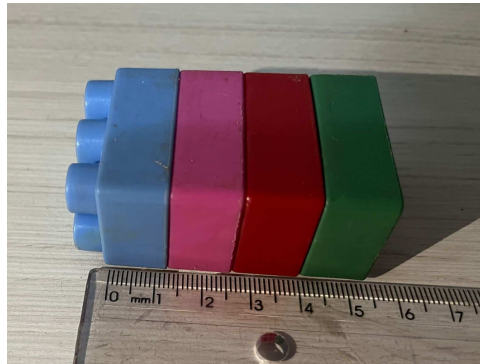
Além disso, é fundamental que as crianças sejam auxiliadas durante o processo de medição, de modo a garantir que:

- a) entre uma unidade de medida e outra, não haja lacunas e, também, não haja sobreposição de unidades de medida.

b) as unidades de medida utilizadas devem sempre ter a mesma magnitude.

Assim, sugere-se que sejam utilizados blocos de encaixe, todos da mesma altura conforme ilustra a figura 13, para serem os representantes das unidades de medida.

Figura 13 – blocos de encaixe todos da mesma altura

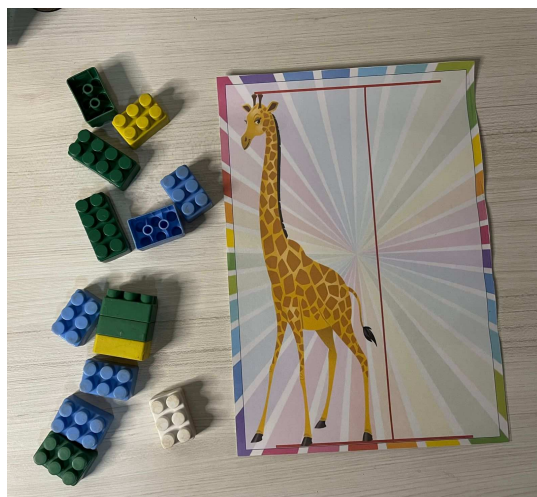


Fonte: Autoria própria (2022)

Dessa forma, tanto os blocos de encaixe quanto os cartões contendo as imagens dos animais são apresentados às crianças, e o professor poderá começar a discussão propondo:

Questão 1: *eu gostaria de saber como vocês acham que podemos medir a altura da girafa utilizando os blocos de encaixe (figura 14).*

Figura 14 – propondo a medição da girafa



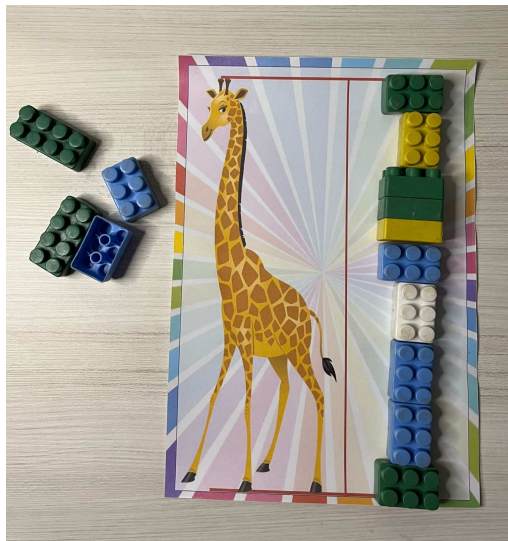
Fonte: Autoria própria (2022)

Nesse momento, o professor deverá aguardar que as crianças comecem a sugerir maneiras de se efetuar a medição da altura da girafa com os blocos de encaixe.

É provável que algumas crianças não reconheçam a necessidade de se utilizar os blocos de encaixe sempre da mesma maneira, e acabem alinhando esses blocos não considerando sempre a mesma aresta como a unidade de medida.

Por exemplo, caso algumas crianças sugiram que a medição da altura da girafa seja feita conforme a ilustração da imagem abaixo (figura 15), o professor deverá intervir e abrir outra questão.

Figura 15 – observando a disposição dos blocos



Fonte: Autoria própria (2022)

Questão 2: *mas vocês acham que essa forma de medir a altura está mesmo correta? Se for assim, qual vai ser o resultado da medição da altura? Quanto mede de altura a girafa, então?*

Espera-se que as crianças quantifiquem o número de blocos usados para a medição e, no exemplo acima, elas responderiam “dez blocos!”.

Nesse ponto, o professor deverá abrir uma nova questão:

Questão 3: *então, tá! Se essa medição estiver correta, significa que, se qualquer pessoa entrar por essa sala, agora, mesmo sem ter presenciado a nossa discussão aqui, ela será capaz de, usando os blocos de encaixe, medir a altura da girafa e, provavelmente, ela vai obter o mesmo resultado que nós obtivemos, certo? Ou seja, ela vai ter que chegar em 10 blocos, certo? Então, eu vou fingir que sou uma pessoa que não estava na sala quando vocês fizeram a discussão. Daí, eu chego aqui, e alguém me pede para medir a altura da girafa usando os blocos de encaixe. Digamos que eu tenha feito a medição e respondo: “Pronto! Medi a altura da girafa e encontrei 20 blocos!”. E agora? Será que eu medi errado? Será possível*

eu ter feito a medição da altura da girafa e ter conseguido obter 20 blocos como resultado?

Nessa etapa o professor deverá aguardar que as crianças levantem as próprias hipóteses a respeito do que pode ter ocorrido para que os valores da medição tenham dado diferentes, sendo que os blocos que foram utilizados eram todos do mesmo tipo.

O importante é que o professor conduza as discussões matemáticas, até que as crianças percebam que o resultado “20 blocos” só poderia ter sido obtido se a posição de todos os blocos fosse a mesma, e correspondesse ao que se ilustra na figura 16.

Figura 16 – medindo a altura da girafa

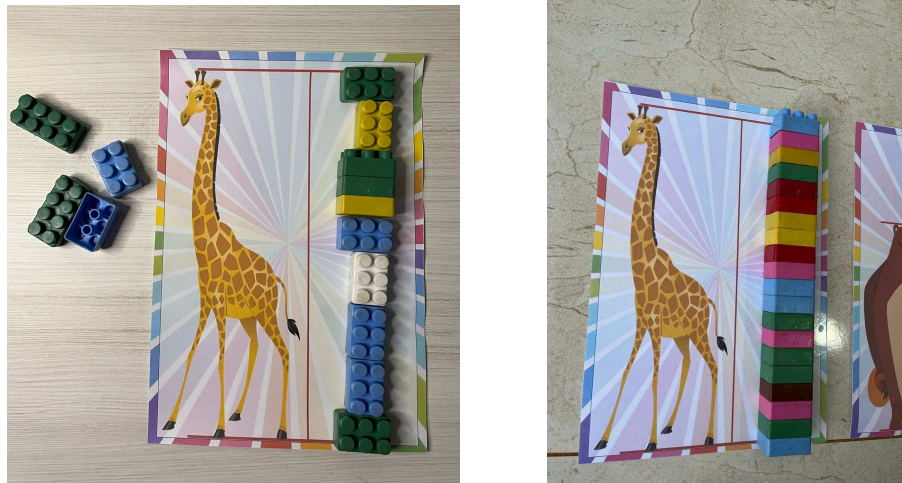


Fonte: Autoria própria (2022)

Deve-se retirar a importância de que o professor não apresente a solução para o problema logo de imediato e vá conduzindo as discussões, até que as crianças percebam onde estava o erro.

Também é importante que o professor motive as crianças a compararem os dois processos de medição da altura da girafa, se possível, com dois cartões idênticos, para que sejam colocados lado a lado (figura 17).

Figura 17 – comparando os processos de medição da altura da girafa



Fonte: Autoria própria (2022)

Essa discussão apresentada anteriormente somente ocorrerá no caso de as crianças sugerirem, logo de partida, para a “Questão 1” da atividade, um tipo de procedimento incorreto para se efetuar a medição.

No entanto, mesmo que as crianças tenham, logo de partida, sugerido o procedimento adequado (utilizar os blocos de encaixe sempre da mesma forma, na mesma posição), se o professor desejar, ele poderá provocar a reflexão das crianças, a respeito do uso inadequado dos blocos para a medição, conforme o que se apresentou na figura 15.

De toda forma, a opção por abrir essa discussão com as crianças deverá ficar à critério do professor, sempre que for considerado pertinente, em termos de adequação ao plano de trabalho, ao tempo de aula etc.

Depois que o professor tiver garantido que todas as crianças reconhecem a necessidade de que os blocos sejam utilizados sempre na mesma posição, ele poderá passar para o momento seguinte da atividade, em que serão oferecidos diferentes cartões, contendo diferentes animais, com alturas diferentes.

O principal foco, nesse ponto, é que, ao final das medições, as crianças possam comparar as alturas dos animais, indicando o mais alto ou o mais baixo (figura 18).

Figura 18 – analisando as diferentes alturas dos animais



Fonte: Autoria própria (2022)

Nesse ponto, são sugeridas as seguintes questões:

Questão 4: *qual dos animais é mais alto, a girafa ou o urso? Como você faz para ter certeza?*

Questão 5: *qual dos animais é mais baixo, o galo ou o flamingo? Quanto mais baixo um é em relação ao outro?*

Questão 6: *se o sapo quiser ficar tão alto quanto o urso, quanto ele deverá crescer ainda?*

Questão 7: *se o urso tiver encontrado uma poção mágica que o faz diminuir, e ele tiver ficado da altura do cachorro, quanto ele vai ter diminuído?*

Questão 8: *se colocarmos o cachorro (3 blocos de altura) em cima do galo (7 blocos), eles juntos vão ficar da altura de qual animal? A resposta é que tem-se a altura equivalente à altura do flamingo (10 blocos de altura).*

Questão 9: *quantos flamingos, um sobre o outro, seriam necessários para equivaler à altura da girafa?*

Questão 10: *e quantos sapos, um sobre o outro, seriam necessários para equivaler à altura da girafa?*

Outras questões poderão ser formuladas, a critério do professor.

Sugere-se, ainda, como forma de favorecer a compreensão das crianças das relações entre distintas formas de representação de uma mesma quantidade que, para cada uma das medições efetuadas, as crianças incluam um cartão com uma representação numérica do valor da medida, ao lado do cartão com os blocos encaixados durante a medição.

Apresentam-se as orientações sobre como confeccionar a base para medir os animais no APÊNDICE D.

4.4 Uso de unidades de medida diferentes para medição de uma mesma altura

Objetivo geral: compreender que uma mesma magnitude pode ser medida utilizando-se unidades de medida diferentes.

Big Ideas em Matemática em desenvolvimento: sentido de número; quantificação; comparação; medição.

Materiais: um objeto para ter um de seus comprimentos medido, fita colorida, e três conjuntos diferentes de objetos para serem utilizados como instrumentos cujas unidades de medida serão dadas por algum de seus comprimentos. Ex: blocos de encaixe, em que unidade de medida será uma de suas arestas; cubos pedagógicos, em que a unidade de medida será uma de suas arestas; canetinhas, em que a unidade de medida é o maior comprimento da caneta.

Antes de iniciar a atividade propriamente dita, sugere-se que o professor proponha a seguinte dinâmica, como motivadora das discussões que se seguirão, relativamente ao uso de unidades de medidas diferentes para medir uma mesma altura.

Dinâmica de aquecimento: as crianças são convidadas a analisarem o comprimento da palma de uma de suas mãos e compararem entre si esses comprimentos. *Quem tem a palma da mão mais comprida?* Em seguida, eles são convidados a percorrerem a sala de aula e explorarem os objetos ali presentes, buscando pelo menos um objeto que seja mais comprido do que a palma de sua mão; um objeto que seja mais curto que a sua mão; e um objeto que tenha o mesmo comprimento do a que a palma de sua mão. Até encontrar um objeto que tenha um comprimento equivalente ao da palma de sua mão, a criança experienciará diversas vezes a comparação direta de comprimentos.

Nessa dinâmica, ainda, o professor poderá provocar a reflexão das crianças a partir da seguinte pergunta: *Muito bem! Agora que cada um encontrou um objeto que tem o mesmo comprimento da palma de sua mão, pensem sobre o seguinte problema. Se todos vocês fossem medir o comprimento da mesa da sala (ou qualquer outro utensílio/objeto presente na sala) utilizando esse objeto que*

encontraram, vocês acham que todos vocês encontrariam o mesmo número como resultado para a medida? Respondam sem medir a mesa!

Aqui, espera-se que as crianças reflitam sobre o fato de que, por haver objetos com comprimentos diferentes, as unidades de medida serão diferentes e, conseqüentemente, os valores de cada medida também serão diferentes.

É desejável que o professor estimule as crianças a buscarem por uma resposta sem precisar medir o objeto que ele mencionou. Aqui, a proposta é que as crianças possam levantar suas hipóteses, fazer conjecturas a respeito dos possíveis resultados para que, na dinâmica seguinte, elas possam (in)validar essas hipóteses levantadas.

Dinâmica principal da atividade: nessa atividade, utilizam-se diversas unidades para medir um mesmo comprimento. A dinâmica da atividade consiste em que o professor, juntamente com as crianças, escolha algum objeto da sala para medir um comprimento. Exemplifica-se a discussão proposta com base em uma cadeira ou, mais precisamente, a altura dessa cadeira.

Assim, utiliza-se como referência a altura da cadeira para estabelecer o comprimento a ser medido, marcando-se esse comprimento com uma fita colorida na parede conforme ilustra a figura 19.

Figura 19 – demarcando a altura da cadeira



Fonte: Autoria própria (2022)

Retira-se a cadeira e ficando-se apenas com a marcação da altura por meio da fita adesiva colada na parede. Nesse momento, devem-se escolher as coleções de objetos que serão utilizados como instrumentos de medida, nos quais um de seus

comprimentos servirá como unidade de medida. É necessária atenção à escolha dos objetos que pertencem à mesma coleção. Se a medição ocorrer com latas, todas as latas devem ser do mesmo tipo, com dimensões equivalentes; se com blocos de encaixe, estes devem ter todos as mesmas dimensões (altura, largura, comprimento), pois, em cada medição, repete-se a mesma unidade de medida, até completar a magnitude do comprimento da fita colada na parede.

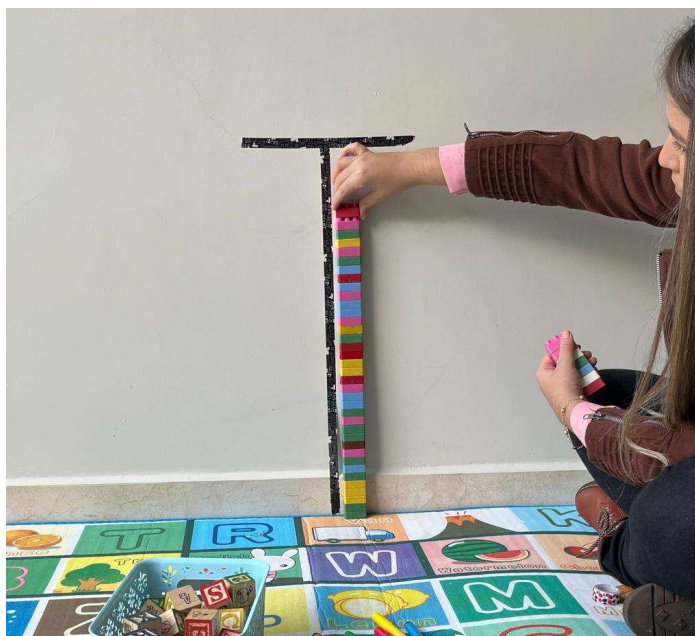
Assim, sugere-se o seguinte encaminhamento de questões:

Questão 1: *vamos utilizar, primeiro, os blocos de encaixe para medir a altura da cadeira demarcada pela fita na parede (neste ponto, a cadeira pode estar bem próxima da fita adesiva colada). Então, qual é a medida da altura da cadeira, com os blocos de encaixe?*

No exemplo apresentado, a altura corresponde a 44 blocos de encaixe. É importante destacar que, para as crianças que ainda não dominam a contagem para quantidades maiores, o professor poderá adaptar a proposta, por exemplo, com os próprios cartões de animais, utilizados na atividade anterior. Da mesma forma, se o professor entender que é pertinente para a sua turma, poderá propor medições de comprimentos com valores de medida envolvendo quantidades maiores, como forma de estimular o desenvolvimento dos conhecimentos das crianças relacionados com esses tipos de quantidades.

Outro ponto importante no qual o professor deve se atentar — e isso justifica que a escolha prévia tanto do objeto a ser medido quanto dos objetos que servirão de instrumentos de medição e de onde se obterão as unidades de medida —, se relaciona com o fato de que, é desejável que, no processo de medição, todas as magnitudes medidas sejam expressas por quantidades inteiras e, portanto, é importante que o todo a ser medido tenha uma magnitude tal que todas as unidades de medida escolhidas precisem ser repetidas um número inteiro de vezes até que se complete a magnitude do todo (figura 20). Isso significa que, não é desejável, para esta atividade, que a altura a ser medida corresponda a 10 unidades e meia.

Figura 20 – uso de blocos de encaixe para medição da altura marcada



Fonte: Autoria própria (2022)

Dando sequência à dinamização da atividade, o professor poderá propor uma nova questão:

Questão 2: *e se vocês medissem essa mesma altura, mas agora utilizando os cubos pedagógicos? Vocês acham que o resultado da medida vai ser igual, maior ou menor do que o resultado que encontraram quando usaram os blocos de encaixe?*

É importante que o professor estimule as crianças a levantarem suas hipóteses antes de efetuarem a medição direta.

Para isso, eles podem, por exemplo, compararem um bloco de encaixe com um cubo pedagógico para conjecturarem a respeito desse valor da medida. Espera-se que as crianças comecem a sugerir que, se um cubo pedagógico tem comprimento maior do que o de um bloco de encaixe, então serão utilizadas menos unidades de cubos pedagógicos para medir a altura do que se utilizou ao medir com os blocos de encaixe.

Depois dessas hipóteses levantadas, o professor deve estimular as crianças a efetuar a medição direta com os cubos pedagógicos e (in)validarem suas hipóteses iniciais.

Ao final da medição, as crianças indicam o valor da medida. Para o exemplo aqui apresentado, utilizaram-se 20 cubos (figura 21).

Figura 21 – uso de cubos para medição da altura marcada



Fonte: Autoria própria (2022)

Continuando as discussões, o professor poderá propor mais uma questão às crianças:

Questão 3: e se vocês agora forem utilizar as canetinhas como instrumento de medida dessa altura? Achar que o valor da medida será maior, menor ou igual ao que conseguiram medindo com os blocos de encaixe? E em relação ao valor obtido com os cubos pedagógicos, esse valor da medida com as canetinhas será maior, menor ou igual?

Aqui, novamente, o professor deverá aguardar que as crianças apresentem todas as suas hipóteses para, então, motivá-las a efetuarem a medição direta com as canetinhas.

Com o exemplo apresentado, a medida da altura da cadeira resultou em um valor de medida corresponde à cinco canetinhas (figura 22).

Figura 22 – uso de canetinhas para atingir a altura marcada

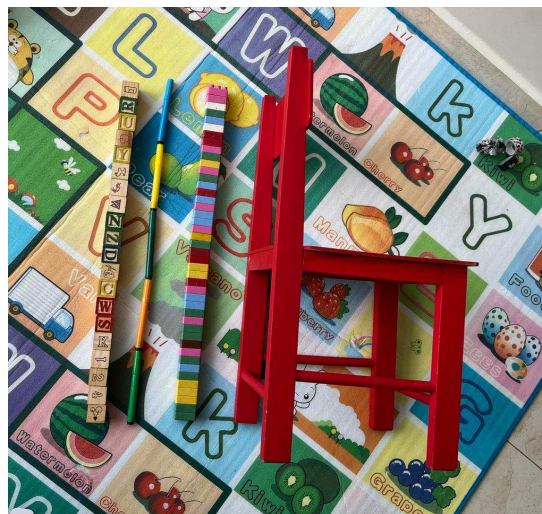


Fonte: Autoria própria (2022)

Pode ser interessante que, em cada momento, para cada medição, o valor da medida seja indicado, também, a partir de uma representação numérica (ou verbal — por escrito), para que as crianças possam memorizar os resultados com maior facilidade.

A última etapa dessa dinamização envolve a comparação dos valores de medida, a partir da análise da quantidade de unidades utilizadas em cada medição (figura 23).

Figura 23 – comparando os resultados da medição



Fonte: Autoria própria (2022)

Esse momento é um dos mais importantes da atividade, pois o professor deverá levar as crianças a compreenderem que, embora os resultados das medições sejam expressos por quantidades diferentes, pelo fato de que essas quantidades correspondem à uma mesma magnitude (neste caso, a altura da cadeira), então pode-se dizer que essas quantidades são equivalentes. Ou seja, 44 blocos de encaixe equivalem a 20 cubos pedagógicos e também equivalem a 5 canetinhas.

Além disso, espera-se que as crianças concluam que a quantidade de unidades utilizadas (ou valor da medida) em cada medição é menor quanto maior for a magnitude da unidade de medida. Da mesma maneira, quanto menor for a magnitude da unidade de medida, maior será a quantidade de vezes que essa unidade deverá ser repetida para que se complete o todo a ser medido.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho levantaram-se reflexões sobre a Educação Infantil enquanto etapa primordial em que se estabelecem e se fundamentam os elementos cruciais para um desenvolvimento pleno do pensamento lógico-matemático das crianças, utilizando o lúdico como um grande aliado aos métodos didáticos do professor.

Ao destacar a Educação Infantil como base do desenvolvimento do pensamento lógico-matemático, espera-se que seja lançado um novo olhar para a importância do ensino da Matemática nesta etapa educativa, a partir de planejamentos organizados e coerentes com os níveis de desenvolvimento das crianças, em cada faixa etária.

Além disso, as discussões trazidas neste trabalho evidenciam a necessidade de se ampliar, no meio acadêmico, o debate acerca das especificidades do conhecimento do professor para o ensino da Matemática, já desde a Educação Infantil, sobretudo, porque, nesta etapa educativa, os professores, em geral, não possuem formação específica em Matemática, o que pode ser mais problemático, do ponto de vista do desenvolvimento das aprendizagens dos alunos relacionadas com certos conceitos, fundamentos, propriedades, procedimentos e processos matemáticos que são esperados para essa etapa educativa.

De forma particular, o desenvolvimento deste trabalho provocou na autora reflexões acerca de suas próprias práticas de ensino, possibilitando a identificação de ações/práticas que se encontravam enraizadas em abordagens “ultrapassadas” (por exemplo, ao trabalhar o sentido de número priorizando a sua representação numérica, sem levar em conta os outros tipos de representações como forma de atribuição de significado ao número enquanto quantidade), despertando um olhar para novas intervenções a partir do conhecimento das *Big Ideas*.

Além disso, como autora do trabalho, passei a compreender a necessidade de se focar mais no cuidado com a linguagem adequada e com as intervenções a partir de perguntas potentes - perguntas que mobilizem os conhecimentos matemáticos dos alunos e não se limitem apenas à “resposta correta”. Ao analisar os entendimentos matemáticos pertinentes a cada *Big Idea*, ficaram evidentes conceitos primordiais que muitas vezes são deixados à margem, tais como iniciar as noções de medida com unidades não padronizadas, analisar a complexidade do

processo de abstração de alguns conceitos (como a representação do número em algarismo), me levando a reconhecer a existência de etapas de desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos das crianças que não podem ser ignoradas.

Nesse sentido, como forma de contribuir para a própria formação do professor que ensina matemática na Educação Infantil, no decorrer do trabalho, salientaram-se as motivações de organizarem-se recursos didáticos contendo estratégias de ensino baseadas nas *Big Ideas* em Matemática, considerando-se a importância de se desenvolver nos alunos os conhecimentos matemáticos estruturantes e fundamentadores, que deverão sustentar suas futuras aprendizagens, nas etapas posteriores. .

Nesses materiais propostos, buscou-se apresentar, em formato acervo didático pedagógico, alguns elementos cruciais no que concerne ao conhecimento do professor para a implementação das atividades e desenvolvimento das discussões matemáticas que são mais potentes, do ponto de vista das aprendizagens dos alunos.

Nesse sentido, as orientações para os professores buscam evidenciar como certos conceitos matemáticos pertencem a uma estrutura inter-relacionada, compondo uma rede de conexões. Ou seja, buscou-se evidenciar que um foco nas *Big Ideas* em Matemática contribuem para organizar, de forma coerente, uma rede de conceitos com os quais as crianças devem se familiarizar, desde a Educação Infantil.

Ao mesmo tempo, a escolha por um formato de acervo de recursos contendo um conjunto de orientações didático-pedagógicas direcionadas ao professor, foi motivada pelo entendimento de que, em geral, os professores da Educação Infantil sentem-se inseguros no seu labor diário, no que se refere ao trabalho com a Matemática. Assim, com o intuito de minimizar essa sensação de insegurança por parte do professor, buscou-se, ao longo de cada orientação, explicitar os aspectos matematicamente potentes para o desenvolvimento dos conhecimentos e capacidades das crianças, associados às *Big Ideas* em Matemática.

Ao mesmo tempo, a escolha pelos tipos de atividades e materiais a serem utilizados foi, também, influenciada pela necessidade de se garantir um fácil acesso a todos os profissionais que se interessarem por esse trabalho e, por isso, em todas

as propostas de atividades, identificam-se situações matemáticas do cotidiano escolar como oportunidades para explorar as *Big Ideas* em Matemática.

Entretanto, conscientes de que o conhecimento matemático do professor é um dos fatores que mais impactam as aprendizagens matemáticas dos alunos, um trabalho dessa natureza não poderia deixar à margem os elementos Matemáticos que fundamentam as discussões que se propõem a partir das atividades para a sala de aula. Nesse sentido, ao conceituarem-se as *Big Ideas* “sentido do número”, “comparação”, “medicação” e “quantificação”, espera-se que o professor reconheça como esses constructos estão relacionados entre si, e como podem ser desenvolvidos em termos dos raciocínios matemáticos das crianças.

Dessa forma, espera-se que, ao mesmo tempo, a partir das discussões apresentadas, os (futuros) professores que eventualmente possam vir a tomar contato com esse trabalho, passem a considerar em suas ações na rotina escolar, nas escolhas dos materiais, nas brincadeiras e nos jogos os aspectos matemáticos envolvidos em cada proposta, a fim de que as discussões que venham a realizar com as crianças as levem a compreender essas conexões.

Nesse contexto, destaca-se que, em relação à atuação do professor, é essencial que este busque por processos formativos nos quais possa desenvolver seus próprios conhecimentos para o ensino de Matemática, tomar contato com diversos temas da educação, revisitando, constantemente, crenças sobre a Matemática e seu ensino já enraizadas. Dessa forma, espera-se que os conhecimentos advindos deste estudo também possibilitem um maior desenvolvimento profissional de educadores matemáticos, especialmente de professores da Educação Infantil com o intuito de apoiá-los em suas reflexões e discussões, e na busca de novas possibilidades para o trabalho educativo.

Por fim, ressalta-se que, pela necessidade de se efetuar um recorte, em relação às *Big Ideas*, para o desenvolvimento do trabalho, mas considerando as grandes contribuições advindas desta pesquisa para minha formação pessoal e profissional, fica latente o desejo de, em pesquisas futuras, aprofundar as discussões acerca de outras *Big Ideas* propostas pelas pesquisas referenciadas neste trabalho e em outras já publicadas.

Neste trabalho, busquei apresentar as definições e discussões a respeito das *Big Ideas* em Matemática a colegas que, assim como eu, atuam na Educação Infantil, colocando as *Big Ideas* “como ponto de partida para as conversas”

(CHARLES, 2005, p.1) e, a partir desse ponto, alavancar discussões que poderão vir a ser aprofundadas em termos das particularidades do ensino da Matemática nesta etapa educativa.

REFERÊNCIAS

- BACELAR, V. L. E. **Ludicidade e Educação Infantil / Vera Lúcia da Encarnação Bacelar**. Salvador: EDUFBA, 2009.
- BOALER, J.; MUNSON, J.; WILLIAMS, C. **Mindset mathematics: visualizing and investigating big ideas, grade K**. San Francisco, CA : Jossey-Bass, 2018. 249 p.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2018.
- BRITO, M. R. F. (org.). **Psicologia da educação matemática: teoria e pesquisa**. Florianópolis: Insular, 2001.
- BROWNELL, J. O.; CHEN, J.; GINET, L. **Big ideas of early mathematics: what teachers of young children need to know**. 1. ed. Boston Pearson: The Early Math Collaborative- Erikson Institute, 2014. 196 p. ISBN 978-0132946971.
- CEBOLA, G. **Do número ao sentido do número. Atividades de investigação na aprendizagem da matemática e na formação de professores**. Lisboa: Secção de Educação e Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, p. 223-239, 2002.
- CHARLES, R. Big Ideas and Understanding as the Foundation for Elementary and Middle School Mathematics. **Journal of Mathematics Education**, v. 7, n. 3, p. 9-24, 2005. Disponível em: <https://www.cambridgemaths.org/Images/266726-big-ideas.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2022.
- CLEMENTS, D. H.; SARAMA, J. **Learning and teaching early math: The learning trajectories approach**. New York, 2009, NY: Routledge. 384 p.
- DANTAS, C. C.; RAIS, I.; JUY, N. **Jogos e Aprendizagem de Noções Matemáticas na Educação Infantil**. 2012. 42f. Universidade São Marcos, São Paulo.
- GADANIDIS, G.; HUGHES, J. M. **Performing big math ideas across the grades**. Teaching children mathematics, v. 17, n. 8, [s.l.]. 2011. p. 486-496.
- HIEBERT, J.; CARPENTER, T. P. **Learning and Teaching with Understanding**. In Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning. New York: Macmillan. 1992. 97 p.
- HURST, C.; HURRELL, D. Developing the big ideas of number. **International Journal of Educational Studies in Mathematics**, v. 1, n. 2, 2014. p. 1-18. Disponível em: <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijesim/issue/33755/373886>. Acesso em: 25 jun. 2022.
- KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a Educação Infantil**. São Paulo: Pioneira, 1994.
- KUNTZE, S. **Professional knowledge related to big ideas in mathematics. An empirical study with pre-service teachers**. In: Proceedings of the 7th Congress of

the European Society for Research in Mathematics Education. 2011. p. 2717-2726. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Hans-Stefan-Siller/publication>
Acesso em: 02 jun. 2022.

LEHRER, R.; JASLOW, L.; CURTIS, C. Developing an understanding of measurement in the elementary grades. **Learning and teaching measurement**, v. 1, p. 100–121, 2003.

LORENZATO, S. **Educação Infantil e Percepção Matemática**. 2. ed, Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2008.

MA, L. **Knowing and Teaching Elementary Mathematics: Teacher's Understanding of Fundamental Mathematics in China and the United States**. [s.l.] Lawrence Erlbaum Associates, Incorporated, 1999.

MOURA, M. O. de. **Jogo, brincadeira e a educação**. 11 Ed. São Paulo: Cortez, 2008.

NCTM. **Principles and standards for school mathematics - National Council of Teacher of Mathematics** Reston, VA, 2000.

PIAGET, Jean. **A epistemologia genética**. Petrópolis: Vozes, 1971.

PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia**. Rio de Janeiro. Forense Universitária, 1976.

PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia**. Tradução de Dirceu Accioly Lindoso e Rosa Maria Ribeiro da Silva. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1985.

POLICASTRO, M. S. **Conhecimento especializado do professor nos tópicos de divisão e do tema de medidas: abordagem para uma teorização de conexões matemáticas** - (Tese Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Campinas, SP, 2021.

SANT'ANNA, A.; NASCIMENTO, P. R. A história do lúdico na educação. **Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 6, n. 2, p. 19–36, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2011v6n2p19>
Acesso em: 11 mai. 2022.

SARTORI, A. S. T. **O Lúdico na Educação Matemática Escolar**: efeitos na constituição do sujeito infantil contemporâneo. 2015. 158f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências Físicas e Matemática, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/134675>. Acesso em: 27 de jun. 2022.

VIRGULINO, C. S. **O ensino da matemática na educação Infantil**. 2014 Disponível em: <https://www.webartigos.com/artigos/o-ensino-da-matematica-na-educacao-infantil/119953>. Acesso em: 08 mai. 2022.

VIGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**, 4 edição, São Paulo: Martins Fontes, 1998.

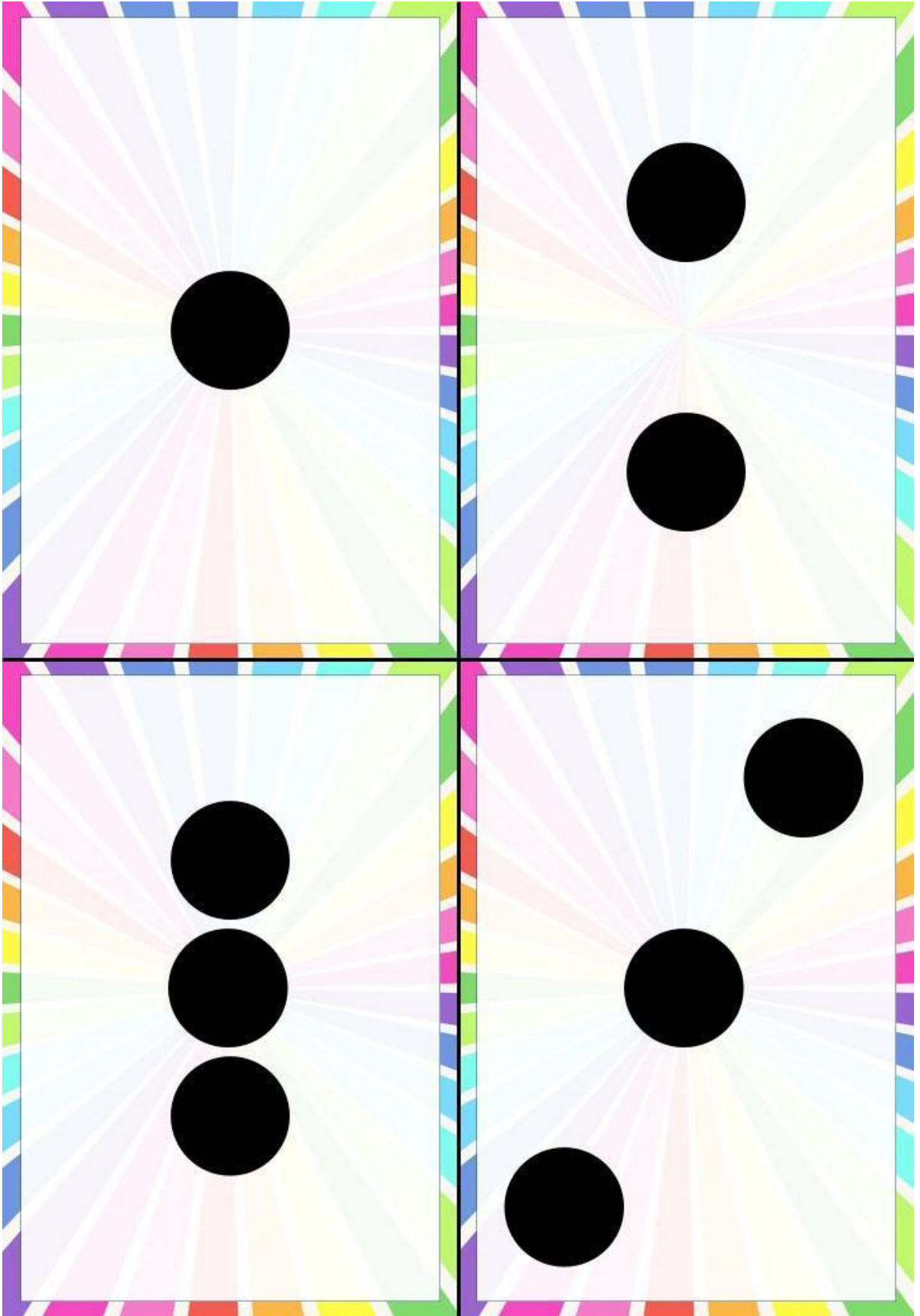
APÊNDICE A – CONFECCIONANDO CARTÕES DE TRANSIÇÃO

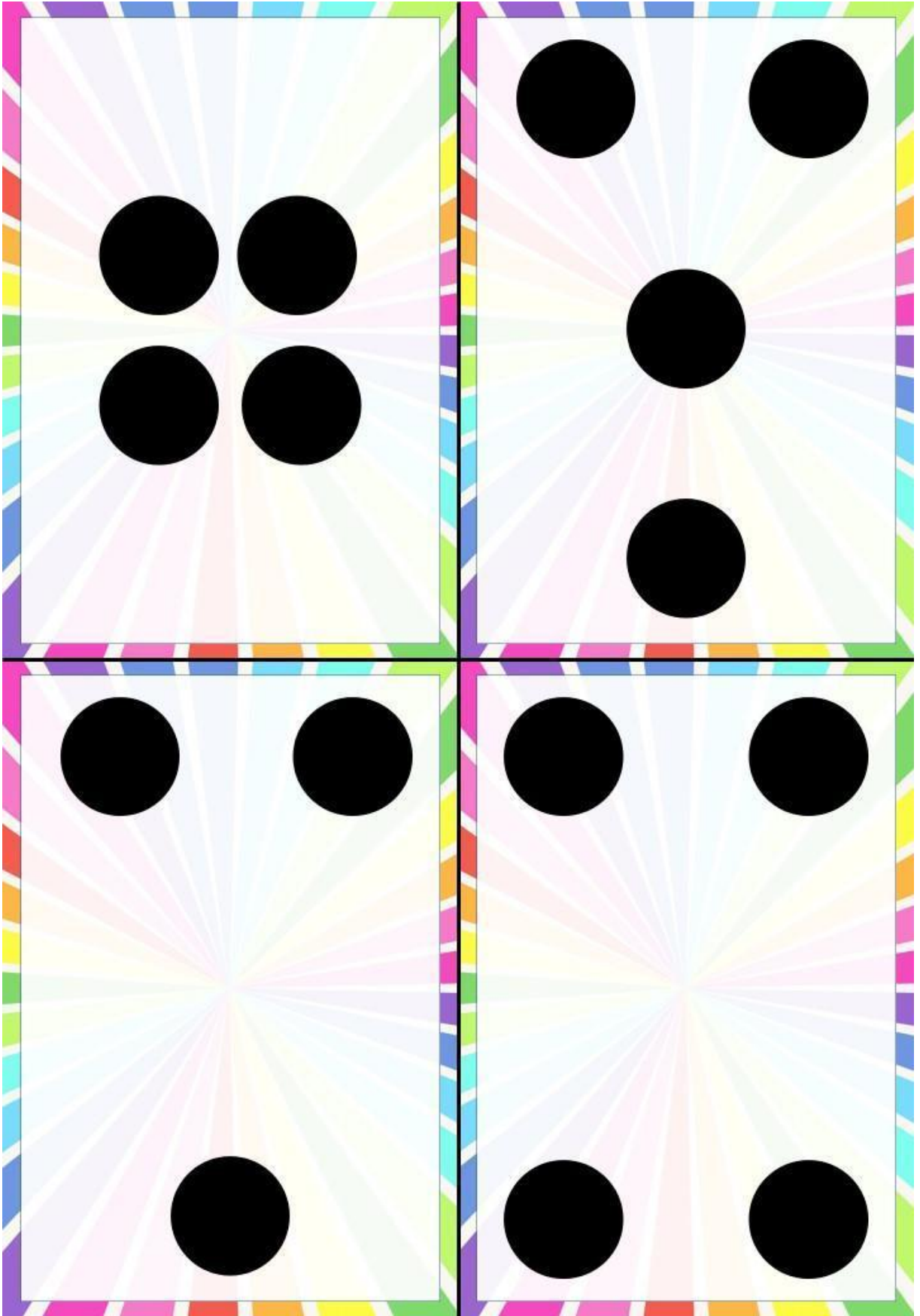
Para confecção dos cartões de transição, conforme sugestão do acervo de recursos didático-pedagógicos para educação infantil com foco no desenvolvimento das *Big Ideas* em matemática, basta seguir os seguintes passos:

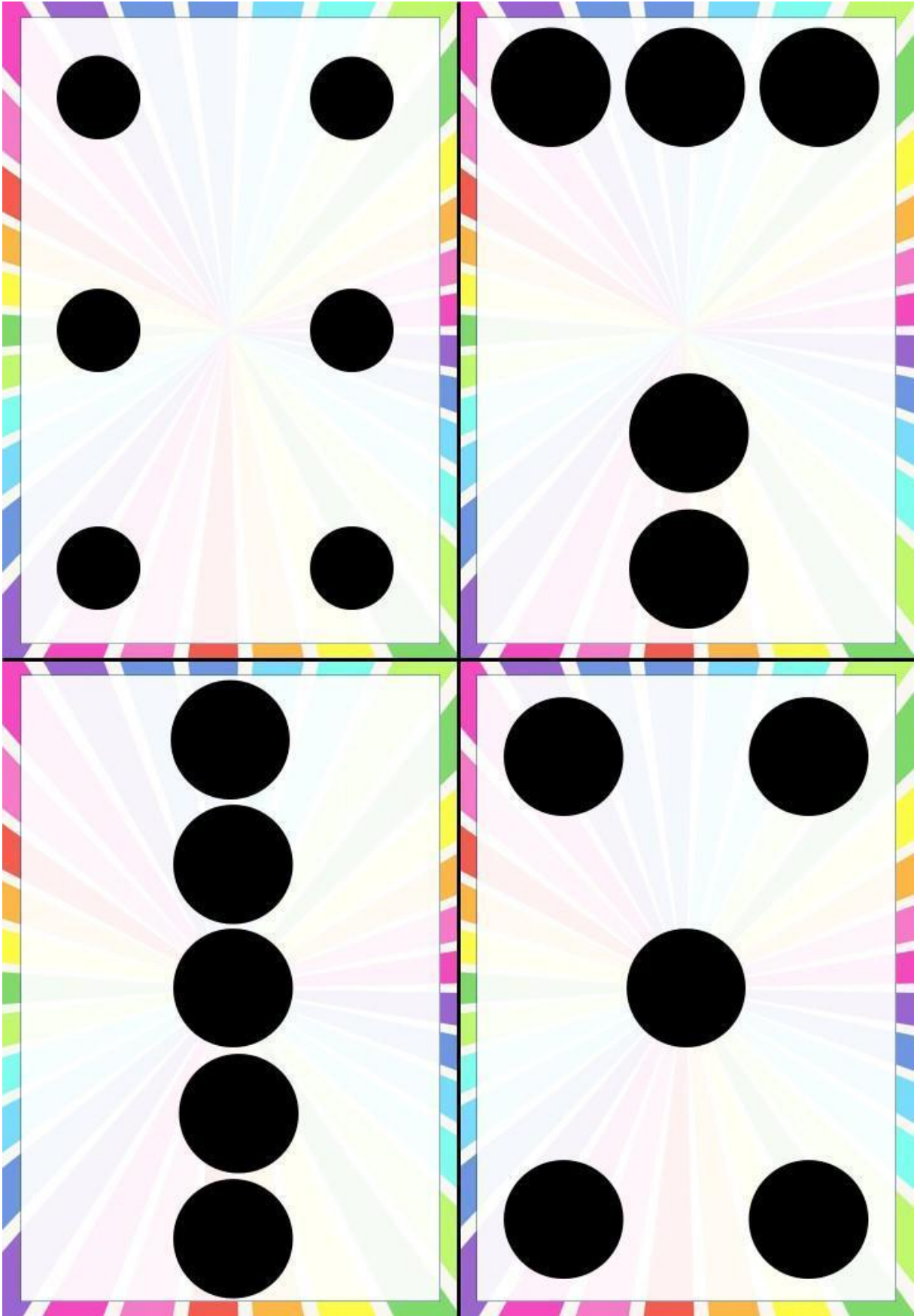
- imprimir em papel A4 / 180g o arquivo completo³;
- recortar e classificar os cartões em coleções;
- furar os cartões, depois utilizar um objeto para prender todos os cartões unindo-os, de forma a possibilitar a transição de um cartão para o outro, conforme o exemplo abaixo. A autora utilizou argolas de chaveiro;
- para aumentar a durabilidade do material, uma sugestão pertinente é plastificar os cartões.

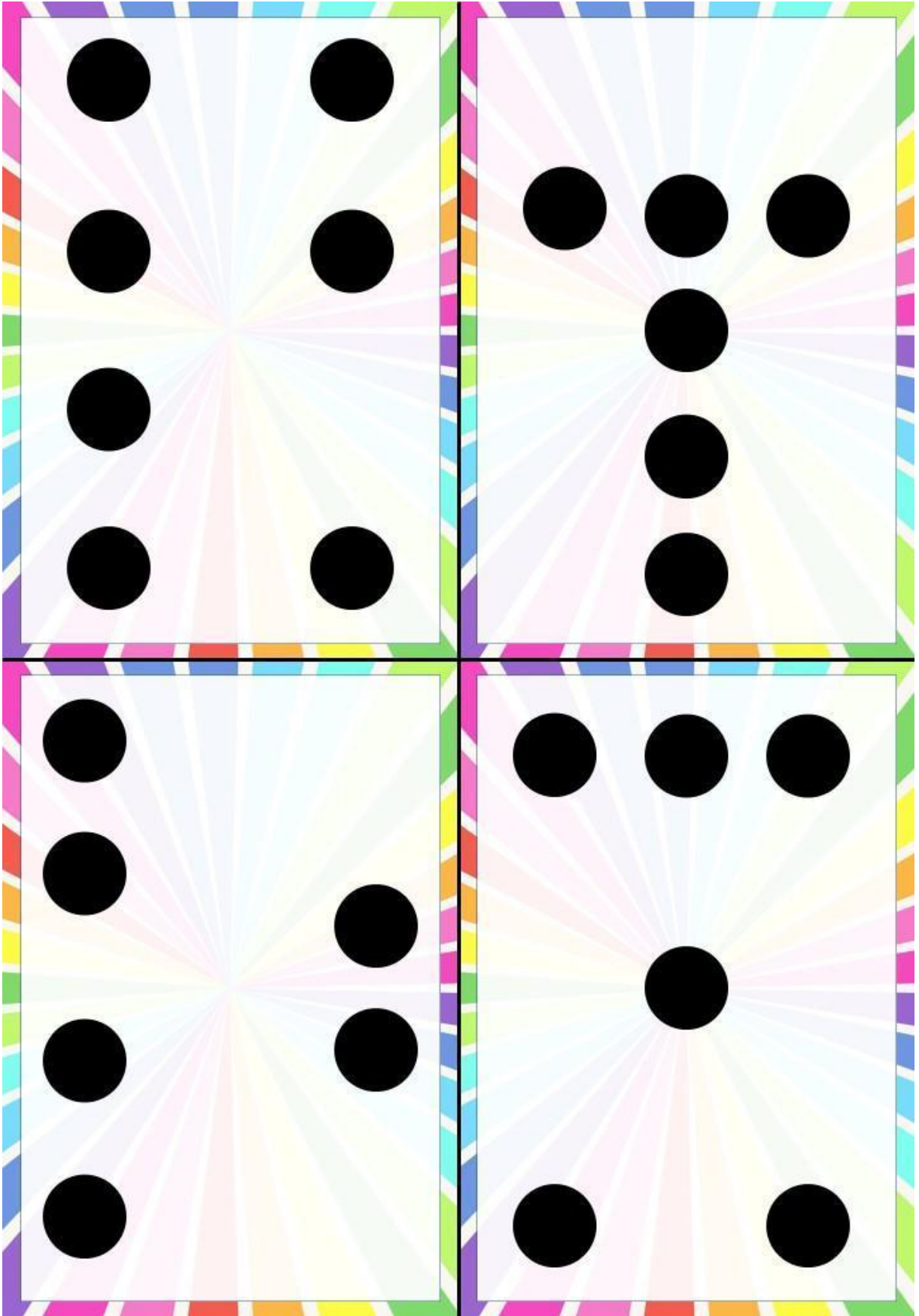


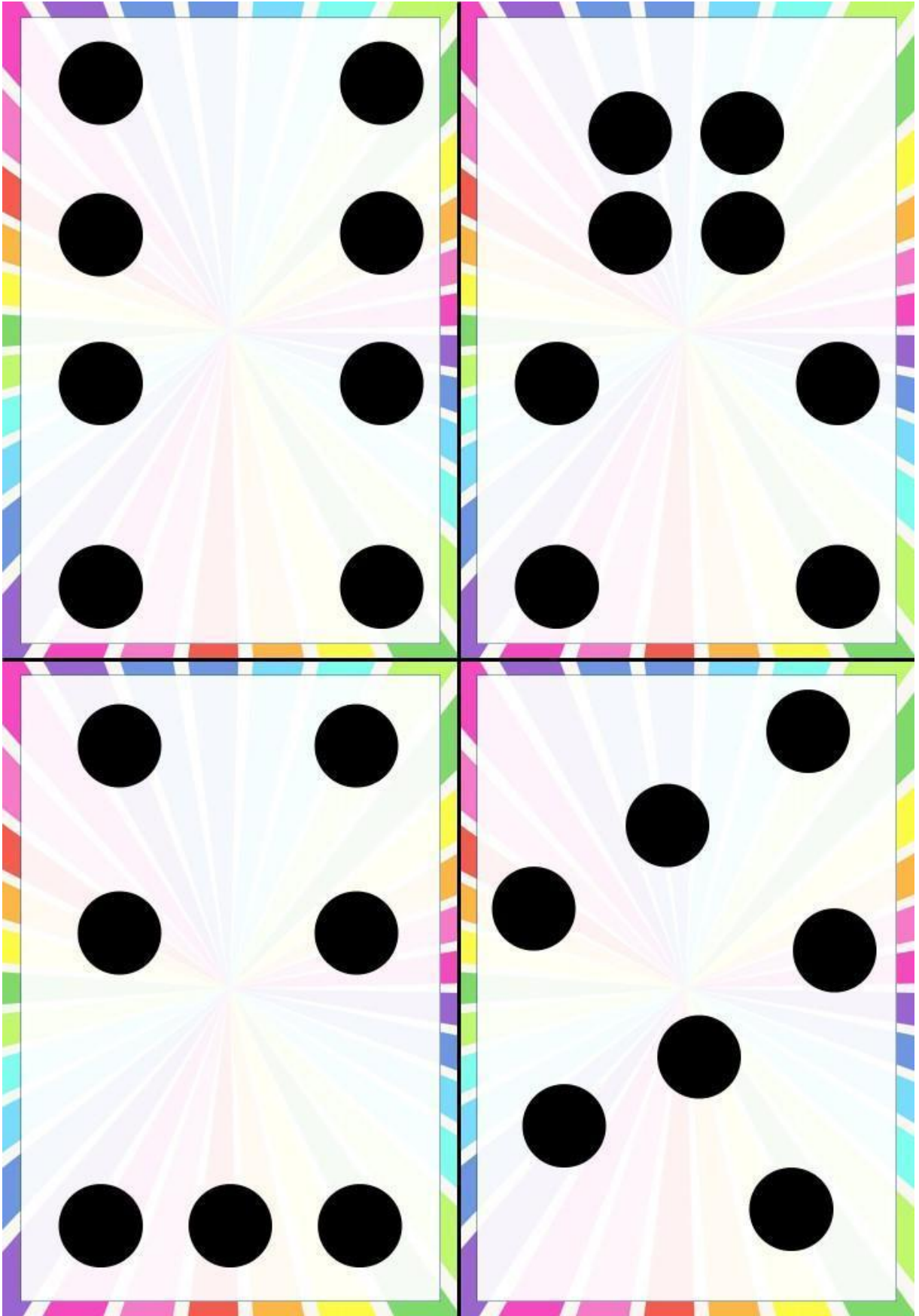
³ Material completo dimensionado para impressão em alta qualidade disponível para download em: https://drive.google.com/file/d/1nc7TUAU_UdtfkI08xz6Trw6UMbS34_i4/view?usp=sharing

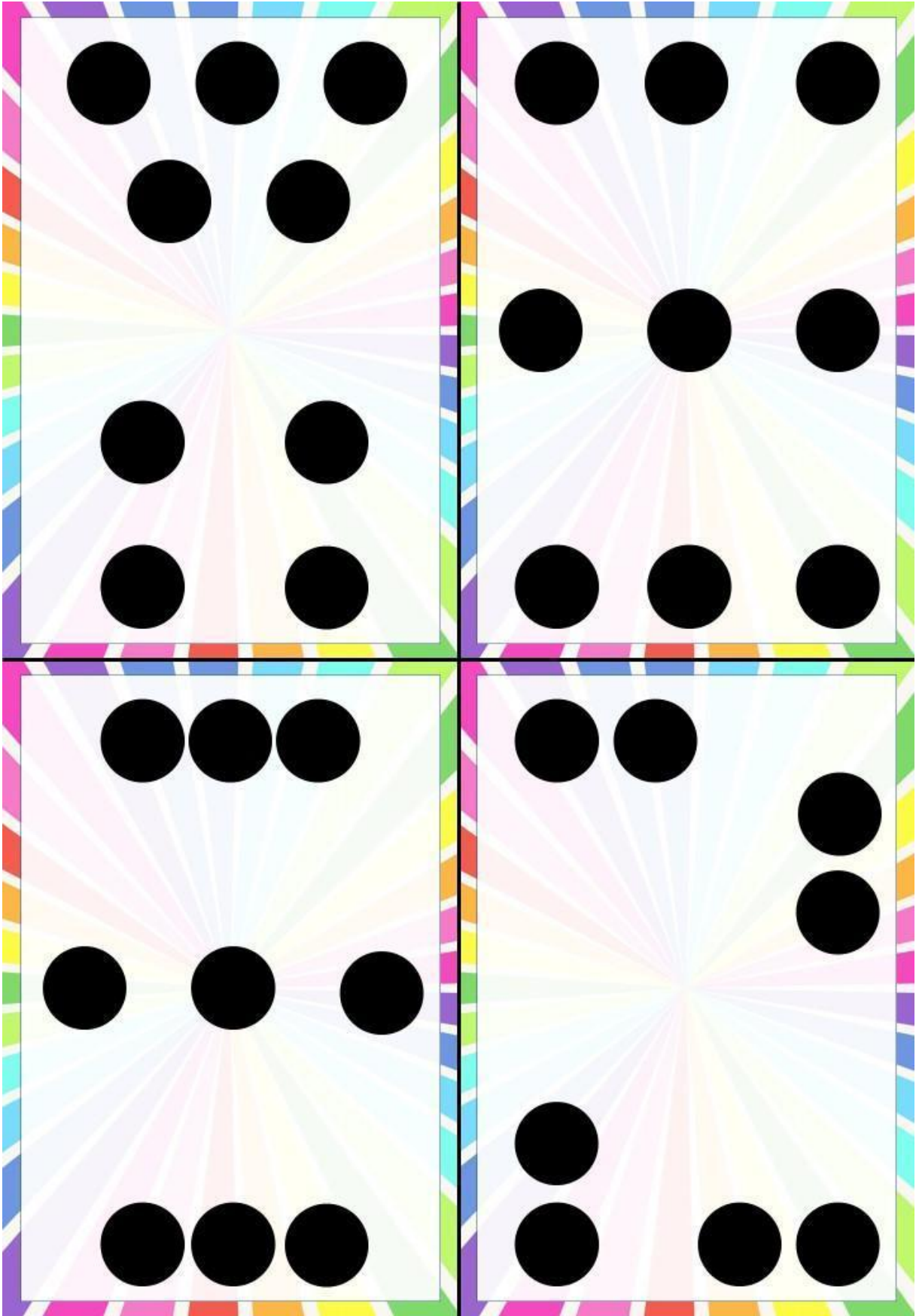


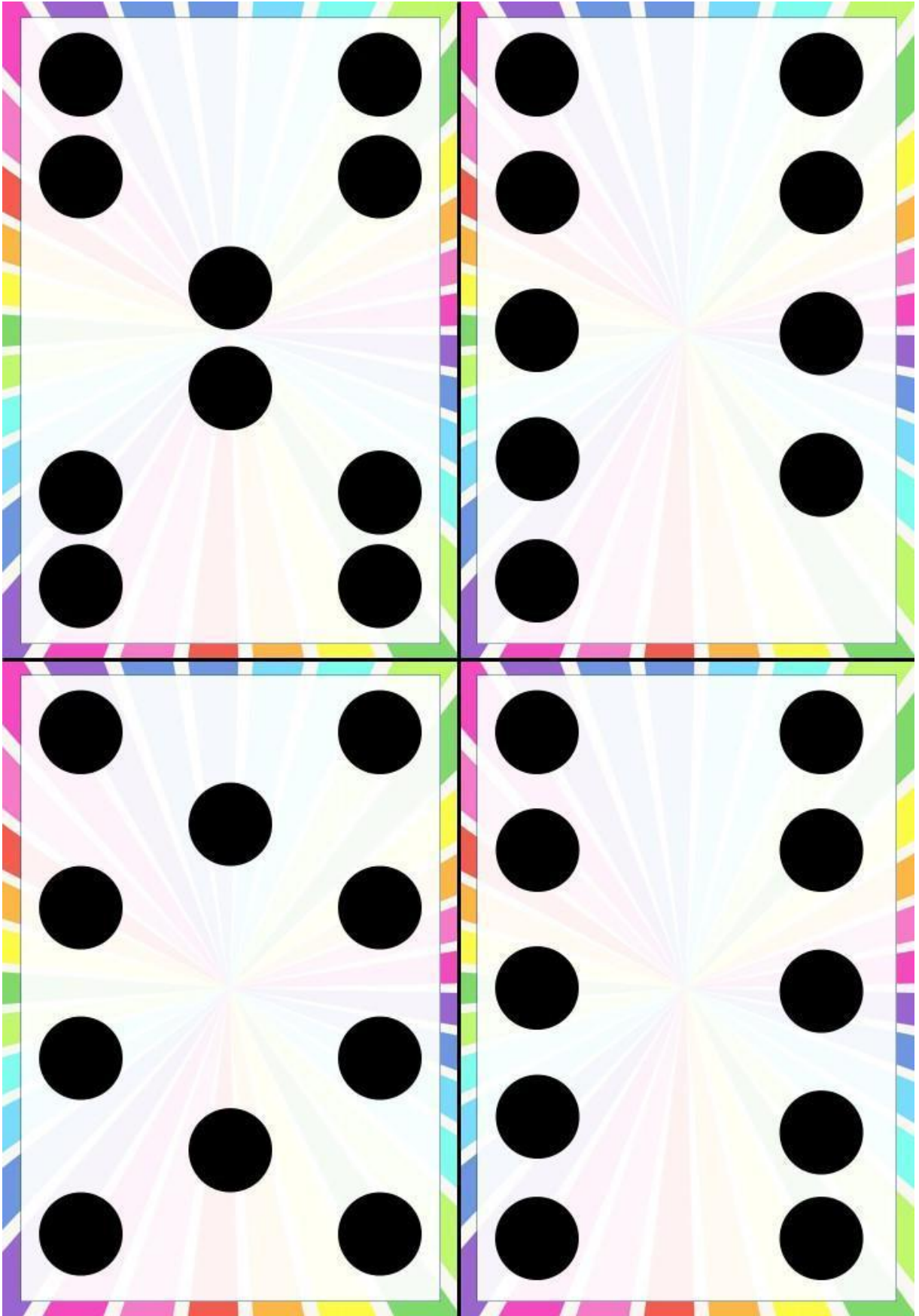


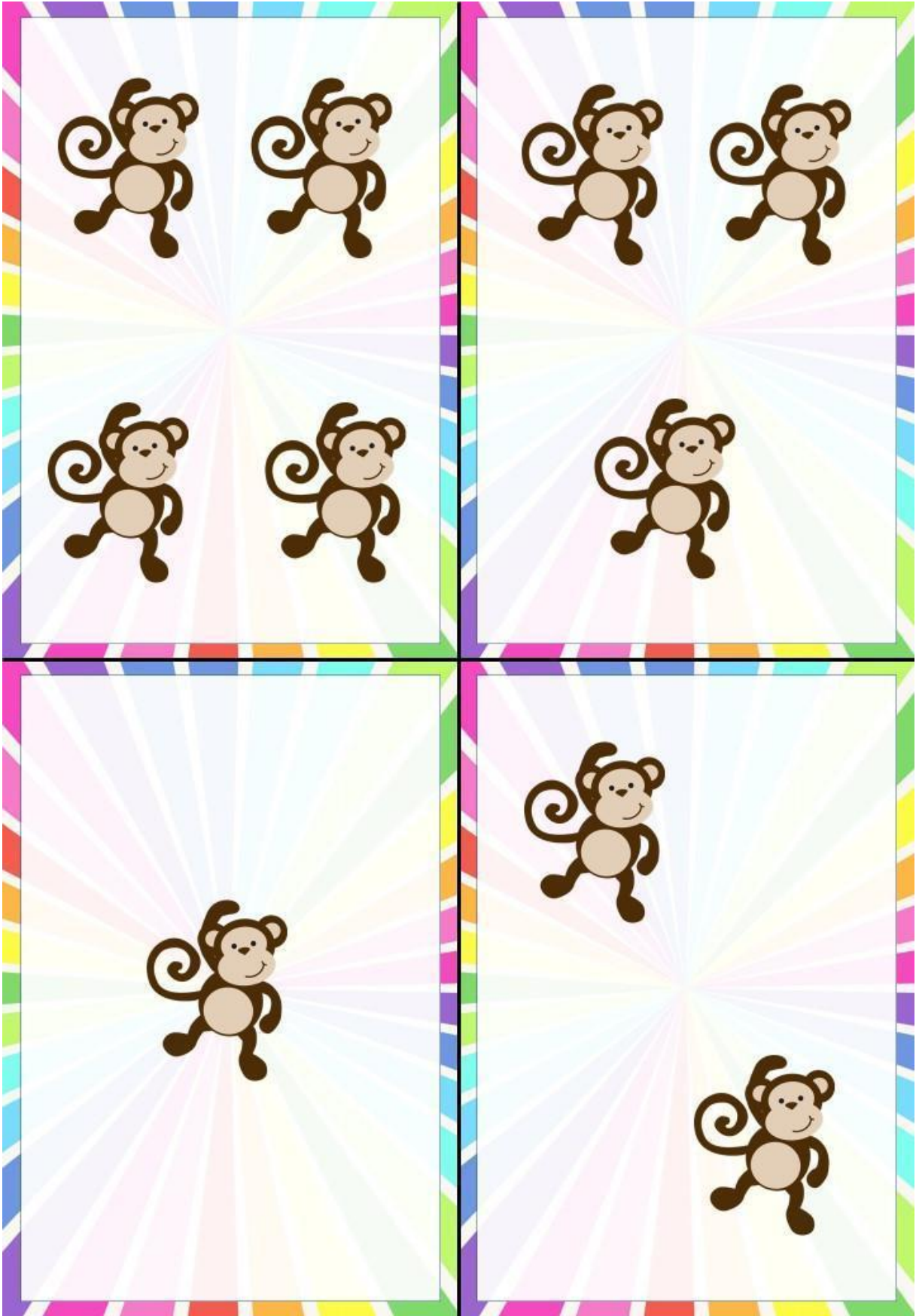




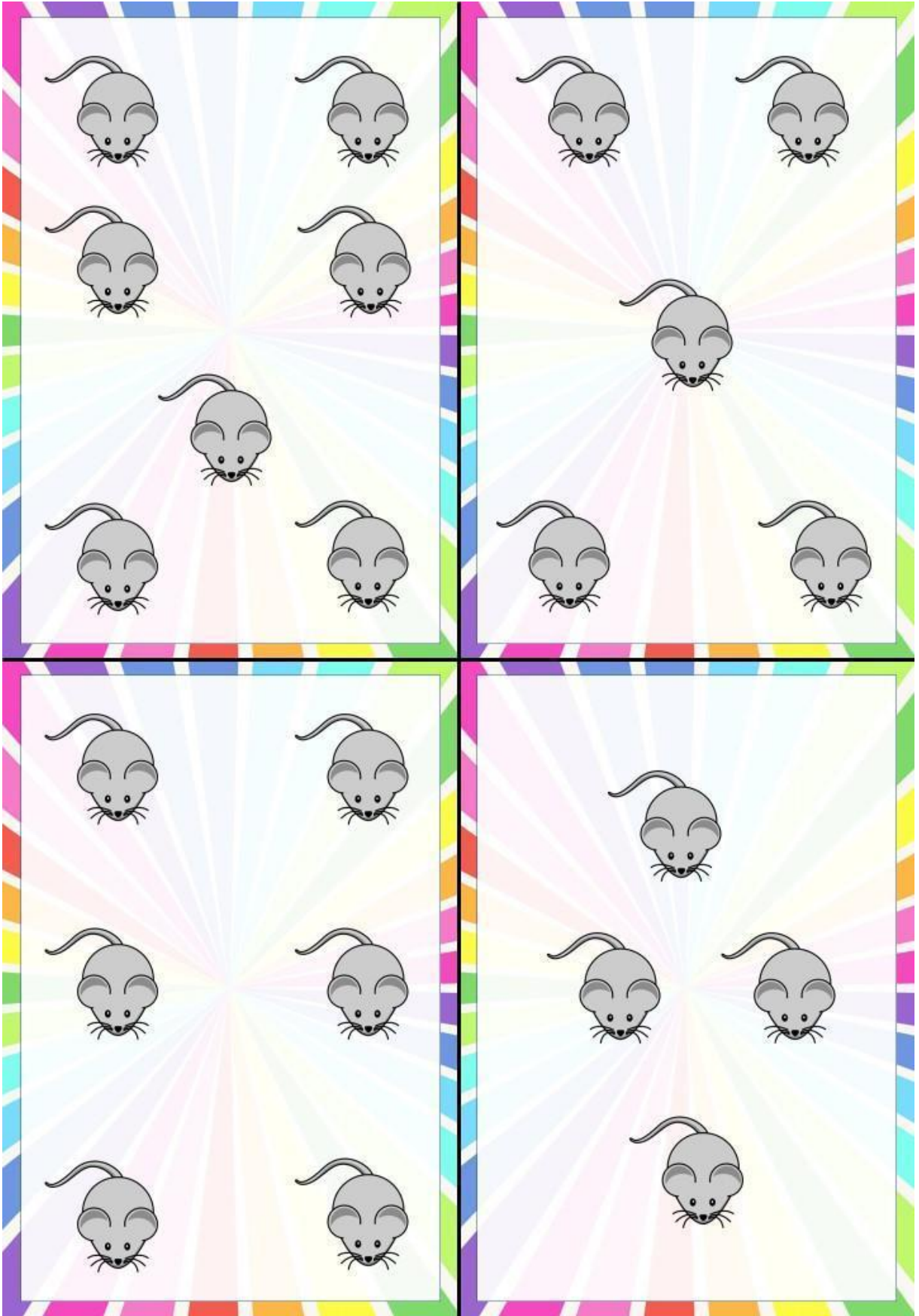


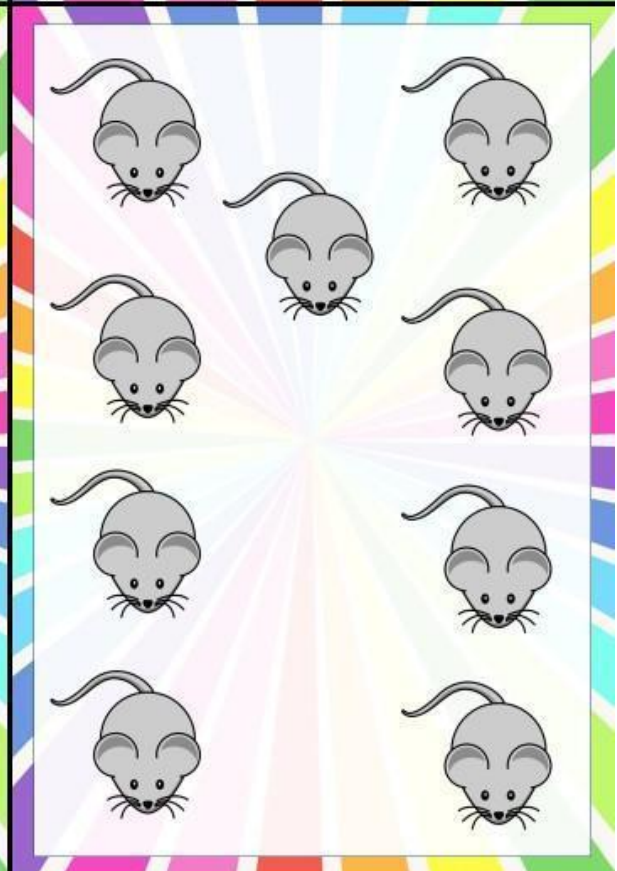
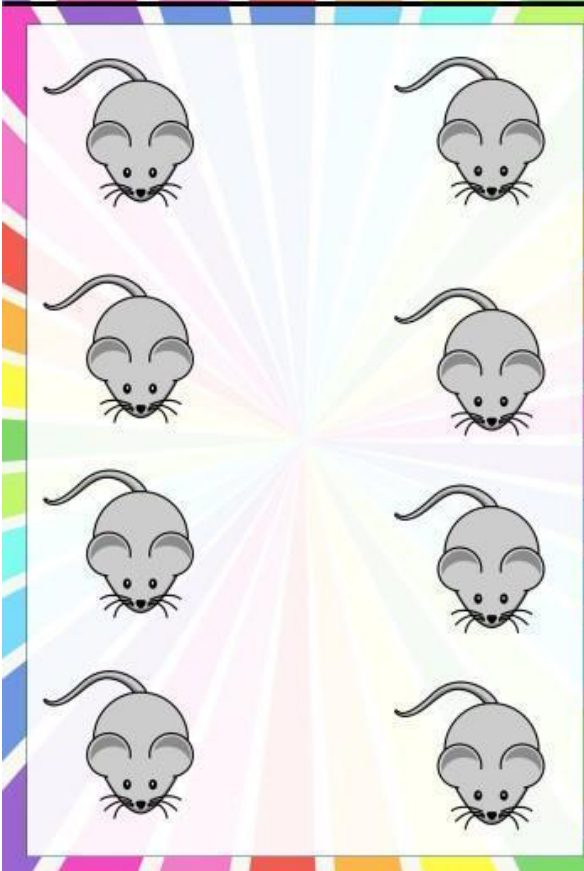
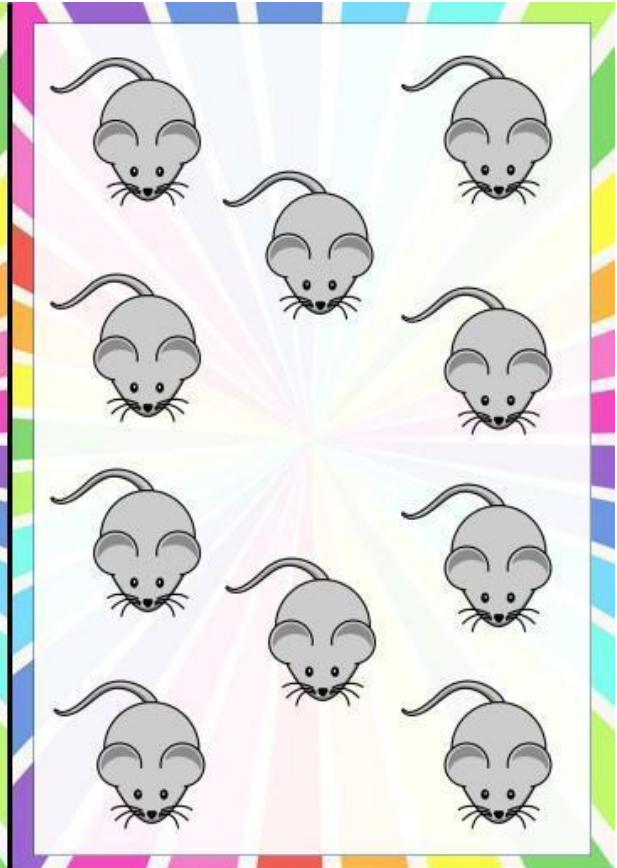
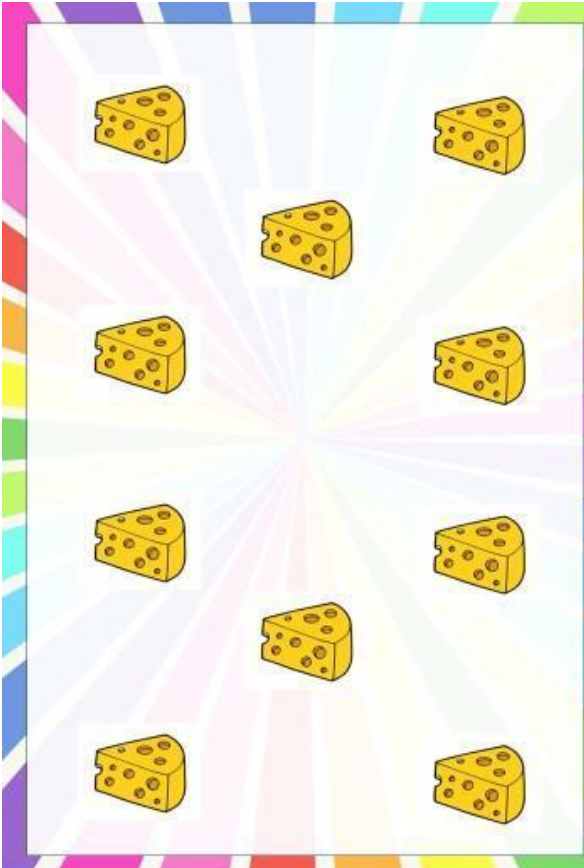


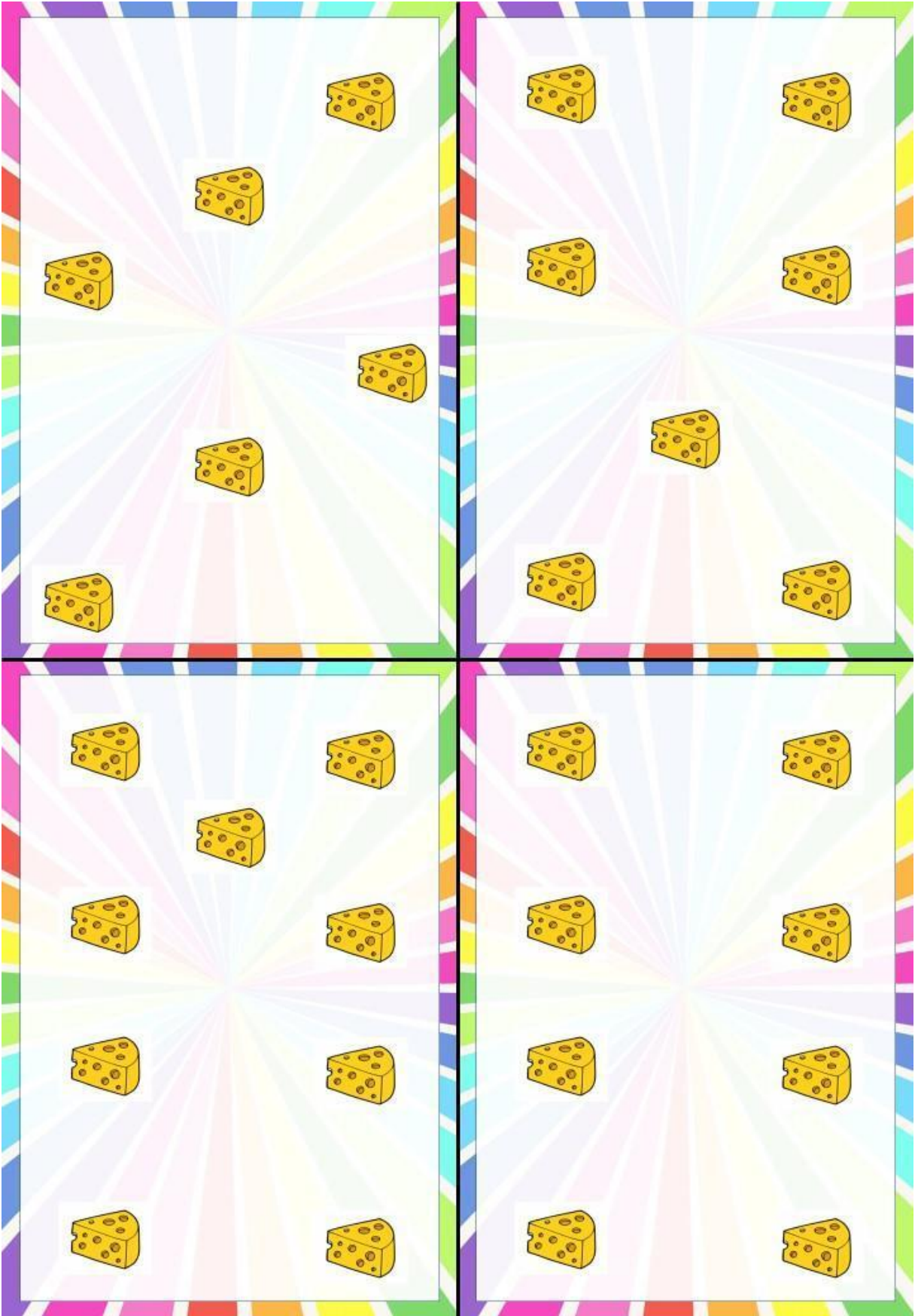


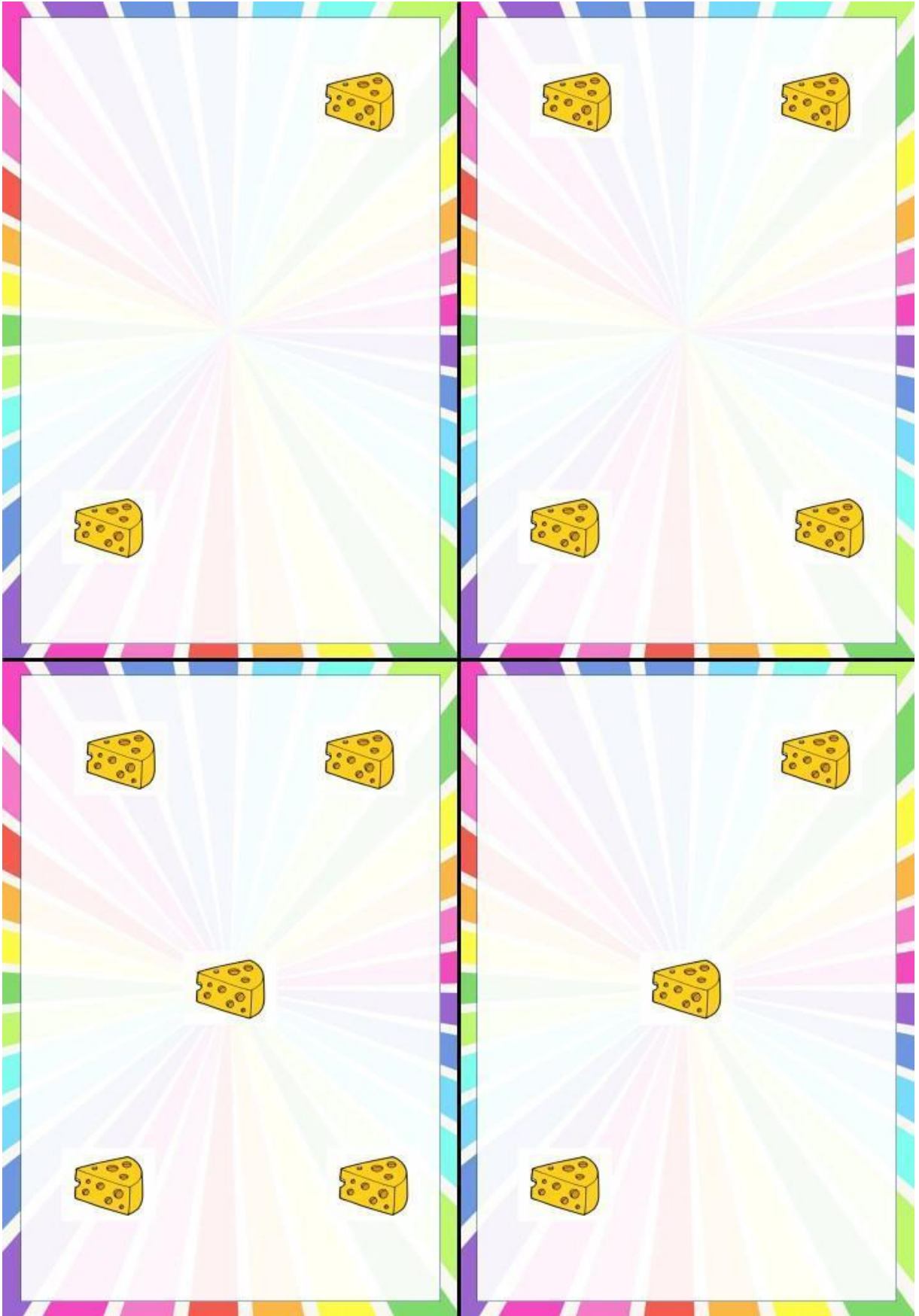








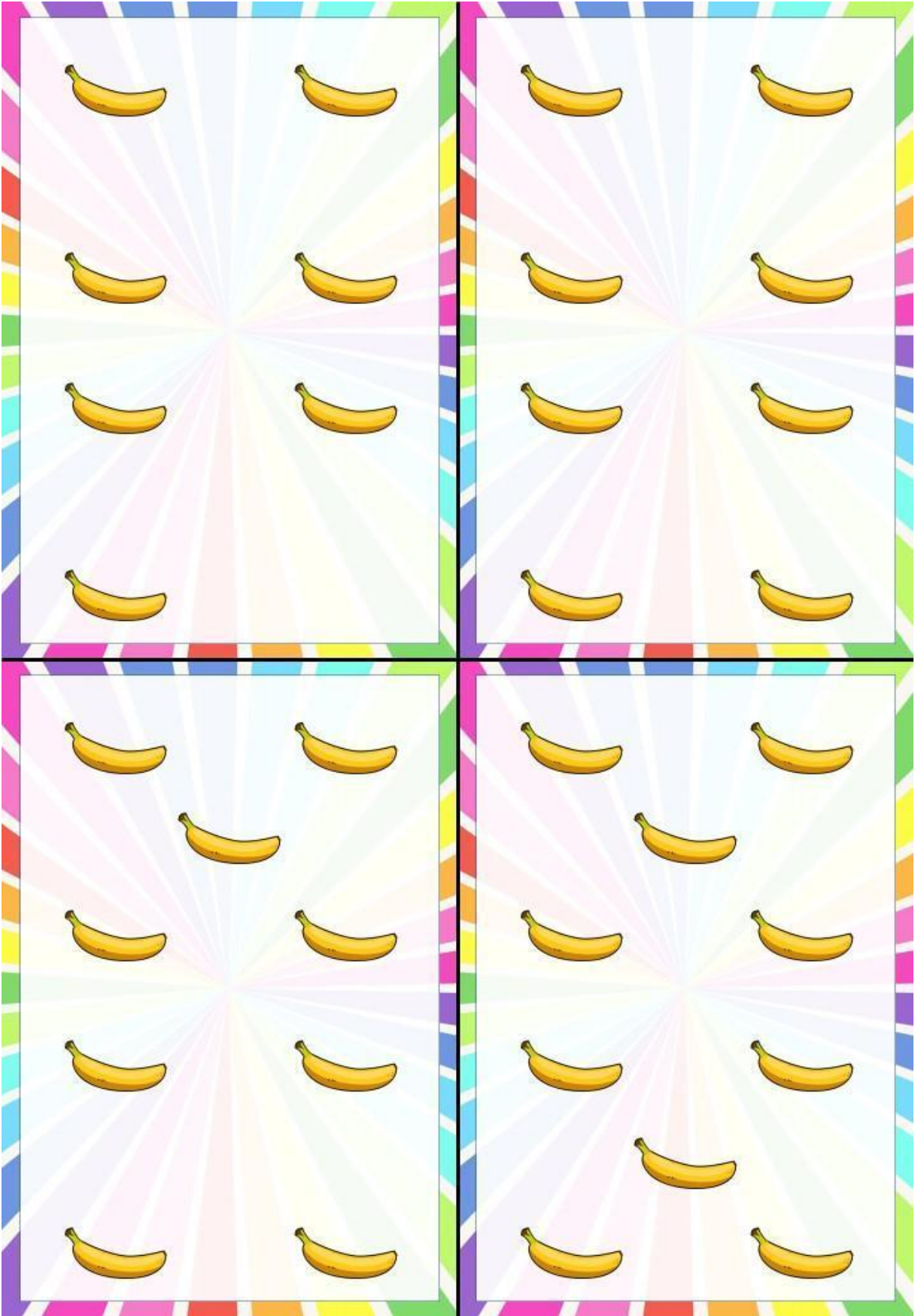


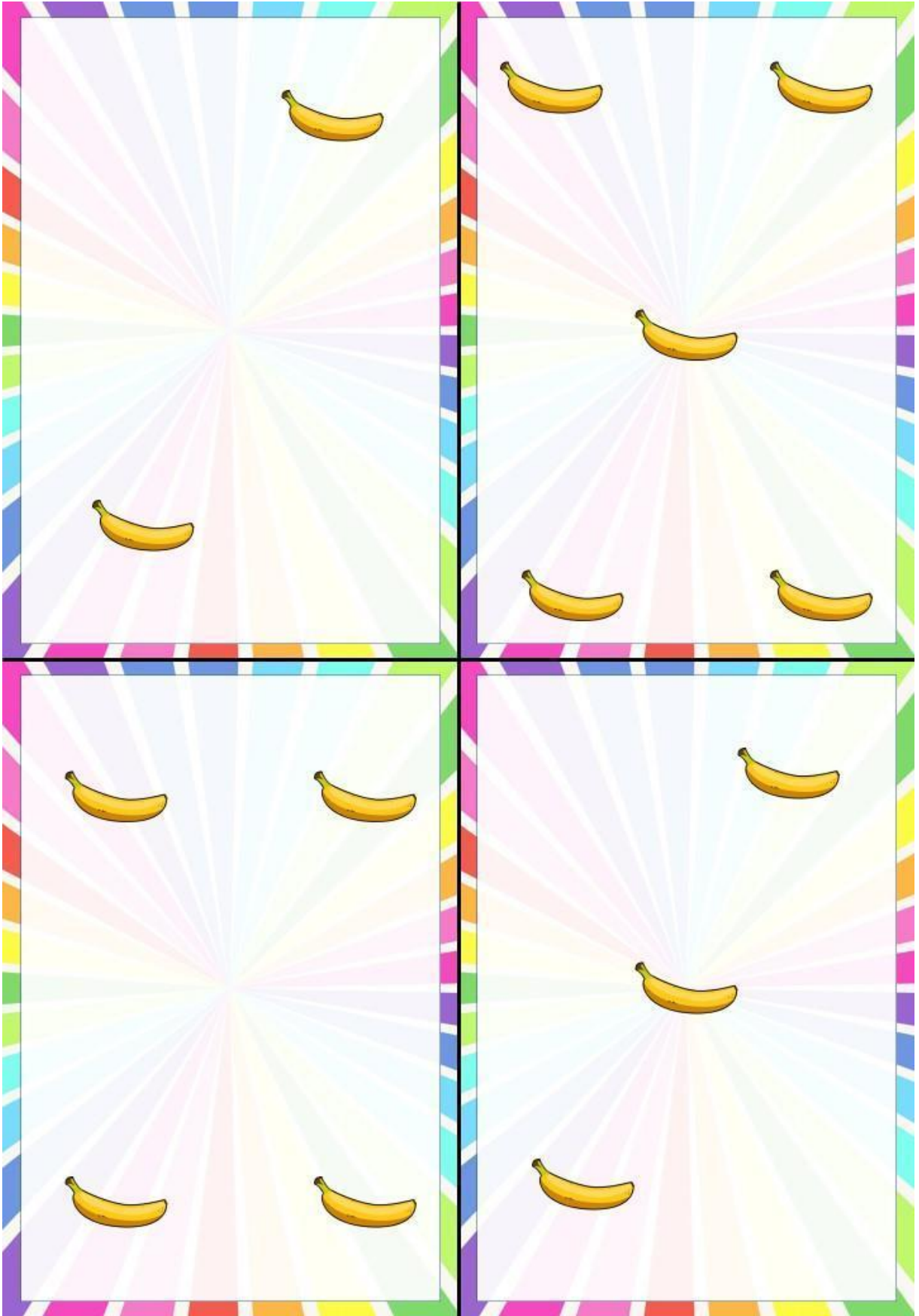


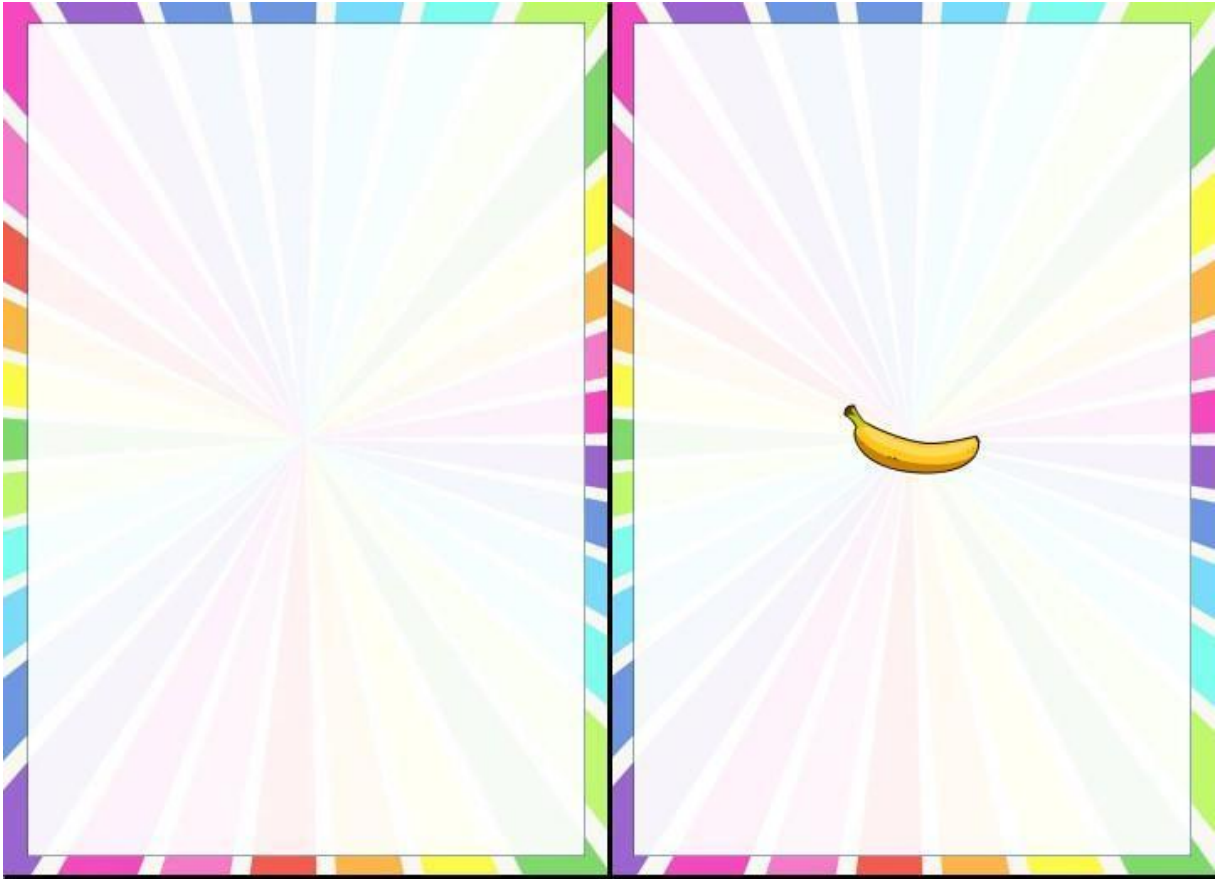












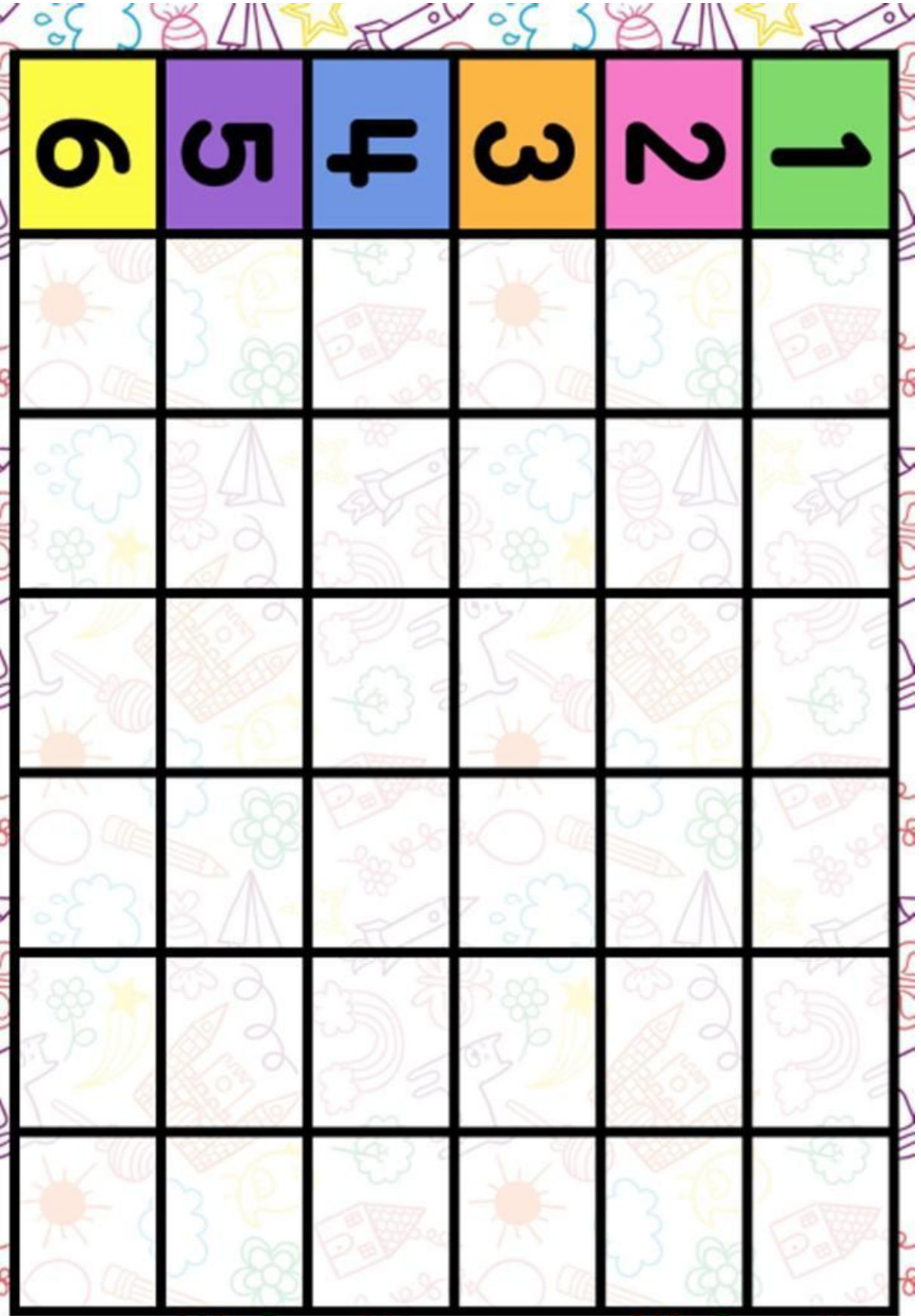
APÊNDICE B – PICTOGRAMA BLOCOS DE ENCAIXE

Para a confecção do pictograma para utilizar com blocos de encaixe conforme sugestão do acervo de recursos didático-pedagógicos para a Educação Infantil, com foco no desenvolvimento das *big ideas* em matemática, basta seguir os seguintes passos:

- imprimir em papel A4 / 180g o arquivo completo⁴;
- para aumentar a durabilidade do material, uma sugestão pertinente é plastificar a base gráfica;
- os blocos de encaixe utilizados no modelo possuem a dimensão 2,4 cm de largura e 3,7 cm de comprimento.



⁴ Material completo dimensionado para impressão em alta qualidade disponível para download em: https://drive.google.com/file/d/14_KEhzull63-GczU7keC3w9f_C6q5M0_/view?usp=sharing



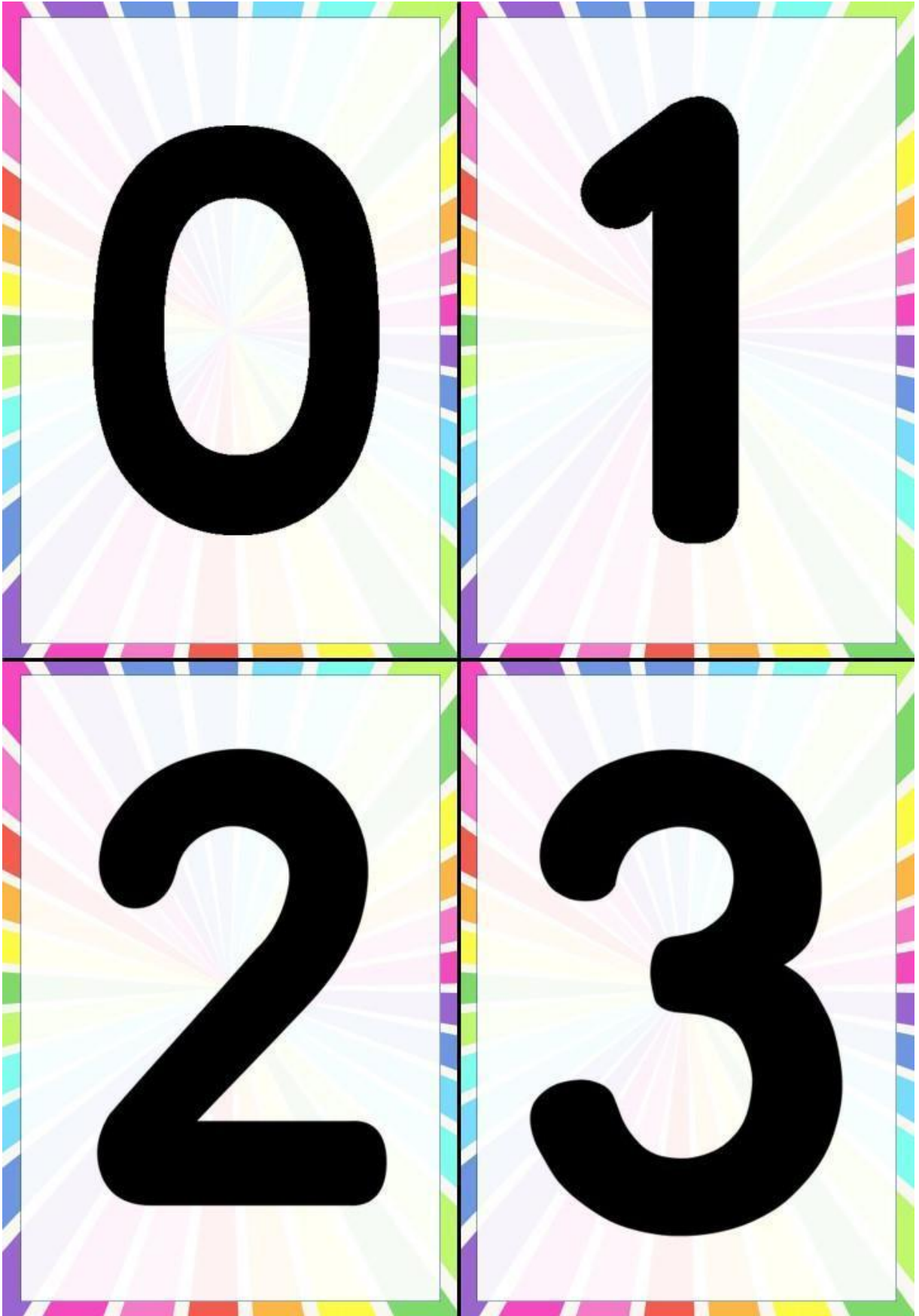
APÊNDICE C – CARTÕES NÚMEROS

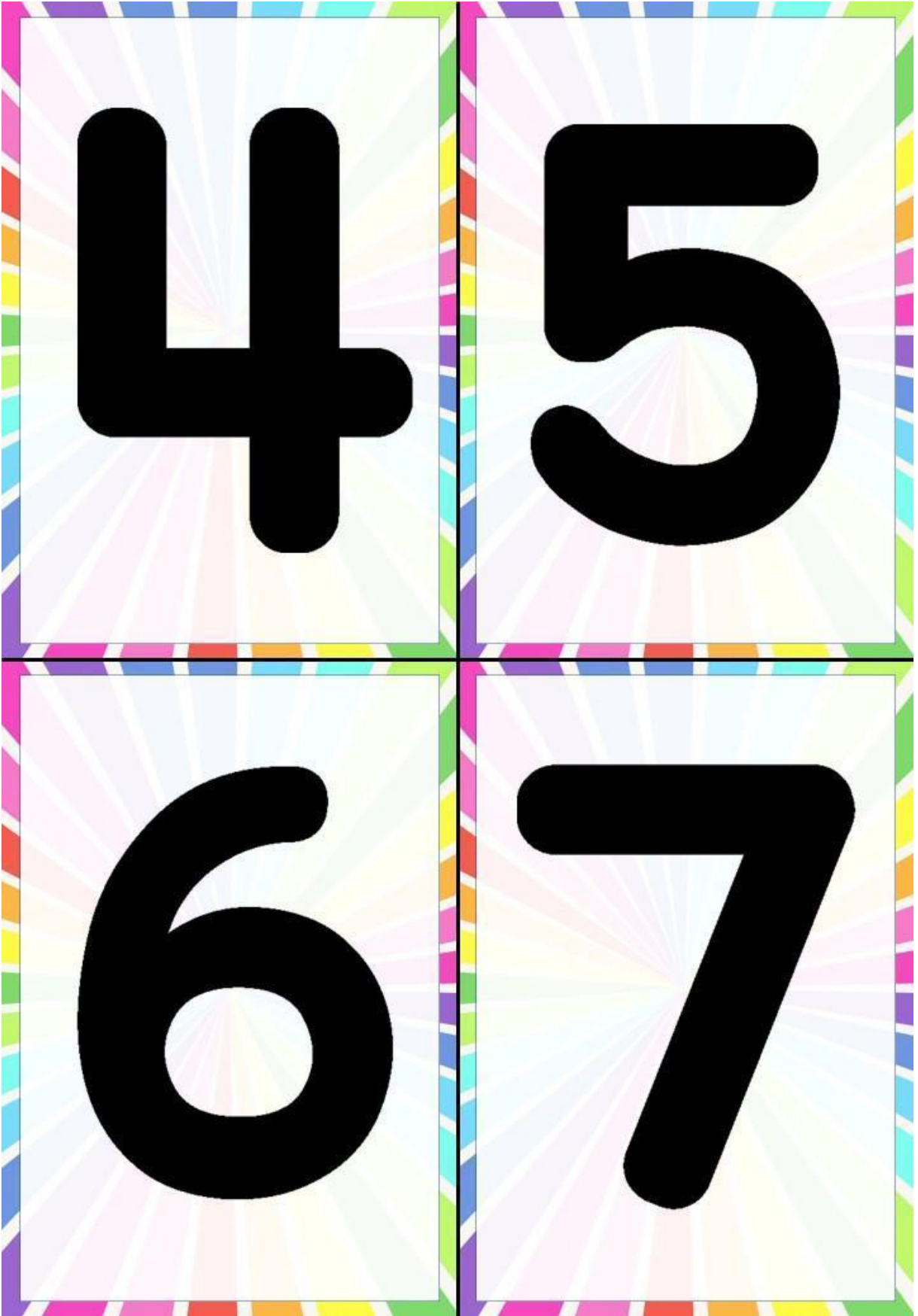
Para confecção dos cartões de números conforme sugestão do guia de recursos e métodos para educação infantil com foco no desenvolvimento das *Big Ideas* em matemática basta seguir os seguintes passos:

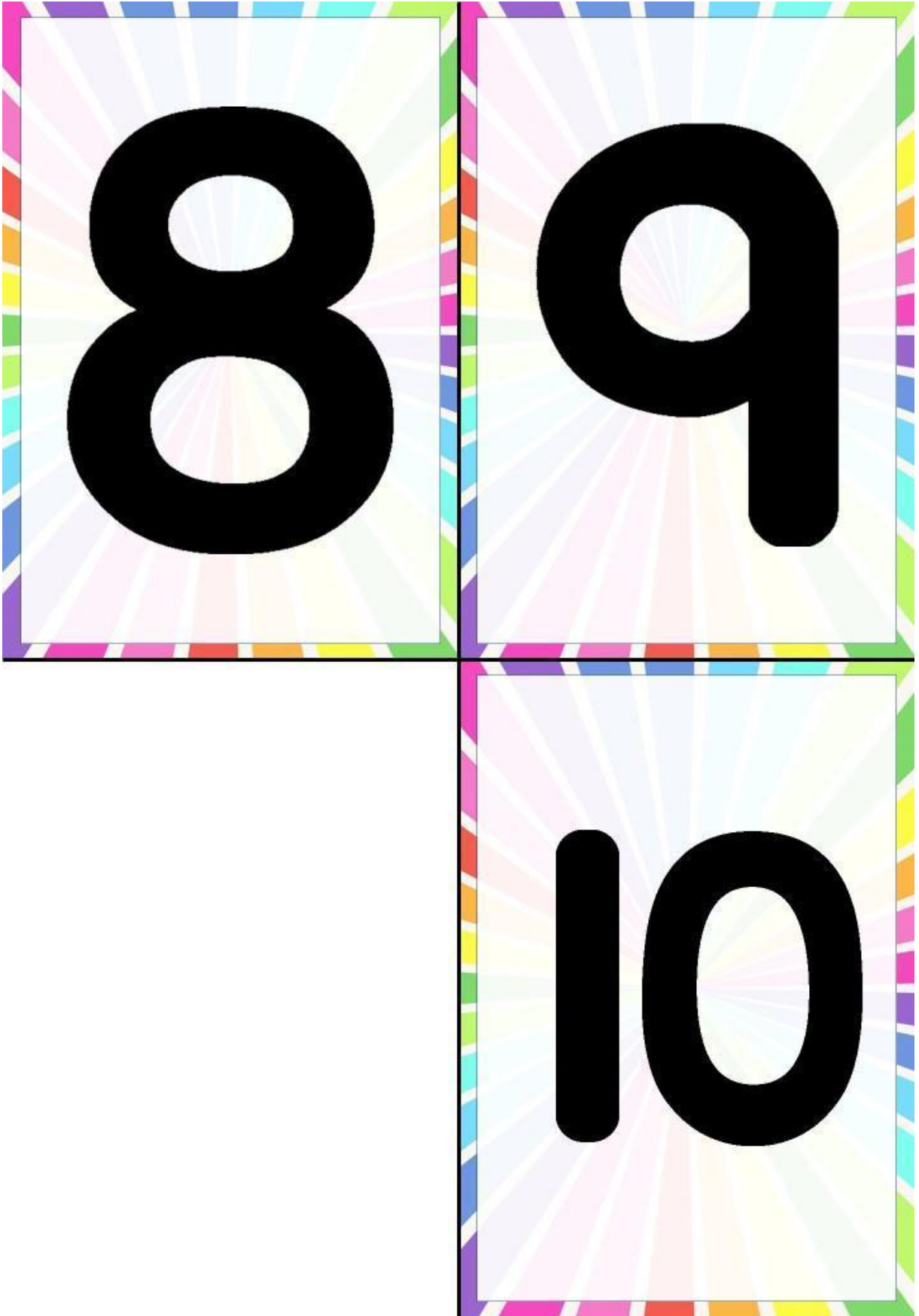
- imprimir em papel A4 / 180g o arquivo completo⁵;
- recortar;
- para aumentar a durabilidade do material, uma sugestão pertinente é plastificar os cartões;
- os blocos de encaixe utilizados no modelo possuem a dimensão 1,3 cm de altura.



⁵ Material completo dimensionado para impressão em alta qualidade disponível para download em: <https://drive.google.com/file/d/1oBvdk-R2-reDUWn11ZDJ5Dt6o594pzFD/view?usp=sharing>







APÊNDICE D – BASE PARA MEDIR OS ANIMAIS

Para confecção da base para medir os animais conforme sugestão do acervo de recursos didático-pedagógicos para educação infantil com foco no desenvolvimento das *Big Ideas* em matemática, basta seguir os seguintes passos:

- imprimir em papel A4 / 180g o arquivo completo⁶;
- para aumentar a durabilidade do material, uma sugestão pertinente é plastificar os cartões;
- os blocos de encaixe utilizados no modelo possuem 1,3 cm de altura.



⁶ Material completo dimensionado para impressão em alta qualidade disponível para download em: https://drive.google.com/file/d/1JQ5Mg-g1EN_Ey4IcfWDP3owvCTpexPLQ/view?usp=sharing



