



## SEÇÃO DOSSIÊ TEMÁTICO

# Incluir não é apenas estar dentro, é participar: a interação cego-vidente e a percepção de professoras da resolução de problemas combinatórios

*Including is not just being inside, it is participating: the blind-seer interaction and teachers' perception of solving combinatorial problems*

Flávia Myrella Tenório Braz<sup>1</sup>

Rute Elizabete de Souza Rosa Borba<sup>2</sup>

Jaqueline A. F. Lixandrão Santos<sup>3</sup>

### RESUMO

O presente artigo apresenta um recorte dos resultados de uma pesquisa de mestrado em Educação Matemática e Tecnológica, que teve como objetivo investigar a interação cego-vidente na resolução de problemas combinatórios a partir de materiais que explorem tato, olfato e visão, por estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, bem como investigar as percepções das professoras das resoluções desses estudantes. O estudo tomou por base os fundamentos da Educação Inclusiva, pautando-se nos documentos oficiais, a Teoria dos Campos Conceituais, compreensões acerca da mediação e da interação entre cegos e videntes, além da Teoria da Corporeidade. Para o seu desenvolvimento foram elaborados materiais manipuláveis que possibilitassem a identificação dos elementos através dos sentidos do tato, olfato e/ou visão. Duas estudantes, uma cega e uma vidente, matriculadas no 5º ano de uma escola municipal na cidade do Recife-PE, resolveram problemas combinatórios com e sem intervenção da pesquisadora, sendo suas resoluções gravadas e analisadas. Além disso, alguns trechos das gravações foram apresentados e discutidos com duas professoras, uma da classe comum do ensino regular e uma professora do Atendimento Educacional Especializado. Estas observaram a interação das estudantes entre si, com a pesquisadora nos momentos de mediação e com os materiais e os diferentes sentidos utilizados. Observou-se que os materiais confeccionados contribuíram para a resolução de problemas combinatórios pelas estudantes e que o uso dos diferentes sentidos mostrou-se atrativo e lúdico. Essa observação também foi apontada pelas professoras, que constataram que a interação entre as estudantes, além de permitir trocas referentes ao conteúdo abordado, também contribuiu para a aprendizagem de habilidades sociais pelos estudantes. Espera-se, a partir dos resultados obtidos, contribuir para o trabalho dos professores na

1 Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Mestra em Educação Matemática e Tecnológica pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

E-mail: flaviamyrellabraz@gmail.com

2 Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

PhD em Educação Matemática pela Oxford Brookes University

E-mail: resrborba@gmail.com

3 Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Doutora em Educação pela Universidade São Francisco (USF)

E-mail: jaqueline.lixandrao@ufpe.br



perspectiva da Educação Inclusiva e para o ensino e a aprendizagem de Combinatória por estudantes cegos em interação com seus colegas videntes em sala de aula regular.

Palavras-chave: Educação Inclusiva. Interação Cego-Vidente. Materiais Manipuláveis. Combinatória. Anos Iniciais.

## **ABSTRACT**

This article brings an excerpt of some results of a Masters' research in Mathematics and Technological Education, which aimed to investigate the blind-seer interaction in solving combinatorial problems by the use of materials that explore touch, smell and vision, by students of 5th year of Elementary School, as well as investigated teachers' perceptions of students' solutions. The study was based on the foundations of Inclusive Education, based on official documents, the Theory of Conceptual Fields (TCF), understandings about mediation and interaction between blind and seers, in addition to the Theory of Corporeality. For its development, manipulable materials were elaborated that would allow the identification of the elements through the senses of touch, smell and/or vision. Two students, one blind and one seer, enrolled in the 5th year of a municipal school in the city of Recife-PE, solved combinatorial problems with and without the intervention of the researcher, their resolutions being recorded and analyzed by the researcher and some excerpts also presented to two teachers, one from the regular class of regular education and the other from the Specialized Educational Service (SES). These educators observed the interaction of the students with each other, with the material and the different senses used, and also with the researcher in the moments of mediation. It was observed that the materials contributed to the resolution of combinatorial problems by the students and that the different senses were attractive and playful. This was also observed by the teachers that found that the interaction between them, in addition to allowing exchanges regarding the content covered, also contributed to the students' learning of social skills. It is expected, from the results obtained, to contribute to the work of teachers from the perspective of Inclusive Education, and to the teaching and learning of Combinatorics by blind students in interaction with their seer colleagues, in the regular classroom.

Keywords: Inclusive Education. Blind-Seer Interaction. Manipulable Materials. Combinatorics. Primary School

## **Introdução**

De acordo com Baraldi (2019), tem crescido o número de pesquisas voltadas à aprendizagem de estudantes com deficiência. Isso se dá diante da crescente necessidade dos professores e de toda comunidade escolar em desenvolver práticas em espaços pedagógicos que tornem possível a inclusão de pessoas com deficiência em escolas de ensino regular – um direito garantido por leis em nosso país e assegurado também em esfera mundial. Inúmeros têm sido os esforços para que os estudantes público-alvo da Educação Especial tenham acesso à escola regular, e, mais do que esse direito garantido, faz-se necessário ainda que currículos, práticas e espaços escolares estejam propícios a que a inclusão de fato aconteça no ambiente escolar.

Cabe à escola olhar para as práticas na sala de aula, buscando atender as especificidades de cada estudante e despertar suas potencialidades. É necessário, portanto, um olhar para os conteúdos e habilidades a serem abordados e como seus estudantes, sendo ou não público-alvo da Educação Especial, podem desenvolvê-los.



O presente artigo traz alguns resultados de um estudo realizado junto a uma estudante cega e uma vidente, então matriculadas no 5º ano do Ensino Fundamental, como forma de se pensar em possíveis alternativas de atividades que possam ser realizadas por professores com todos os seus alunos, com ou sem deficiência. Traz, ainda, as percepções de duas professoras atuantes junto a estudantes cegos e à inclusão como forma de contribuir para as reflexões sobre os materiais desenvolvidos, as interações de estudantes cegos com seus colegas em sala de aula regular e o desenvolvimento do raciocínio combinatório.

Sabe-se da importância de todas as disciplinas e conteúdos desenvolvidos no decorrer dos anos escolares, mas, neste estudo, abordou-se especificamente o conteúdo matemático referente à Combinatória. Esse conteúdo é abordado de modo bem explícito no Ensino Médio e com menor destaque no Ensino Fundamental; no entanto, documentos oficiais e diversos pesquisadores defendem a importância desse conteúdo ao desenvolvimento dos estudantes.

O desenvolvimento do raciocínio combinatório pode contribuir para inúmeras outras aprendizagens e raciocínios por partes dos estudantes – como o lógico-matemático, o hipotético-dedutivo, o científico e o desenvolvimento cognitivo –, além de contribuir para outras aprendizagens escolares em outras áreas do conhecimento (BATANERO; DÍAZ GODINO; NAVARRO-PELAYO, 1996; BORBA, 2010; BRAZ, 2013). Isso porque, de acordo com Braz (2013, p. 3), “os problemas combinatórios requerem uma análise criteriosa do que é solicitado para que então se possa pensar em estratégia(s) eficiente(s) para sua resolução, o que implica no levantamento de hipóteses”.

Documentos e estudos diversos – *Parâmetros Curriculares Nacionais* (BRASIL, 1997), Pessoa e Borba (2009), dentre outros – apontam a importância de que diferentes tipos de problemas combinatórios sejam abordados desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Na contramão de diversos estudos, como os mencionados no decorrer deste artigo, a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) (BRASIL, 2017) aponta a abordagem da Combinatória a partir do 3º ano do Ensino Fundamental e relacionada a problemas de Produtos de Medida. Reforça-se neste artigo, no entanto, a necessidade da abordagem dos diferentes tipos de problemas combinatórios, uma vez que possibilita que os estudantes possam estabelecer relações entre os diferentes tipos de problemas.

Pesquisas como as realizadas por Pessoa e Borba (2009) e Silva (2018) demonstram o uso de estratégias visuais por crianças para a resolução de problemas combinatórios, tais como desenhos, listagens, diagramas, árvores de possibilidades, entre outras. Nessa perspectiva, faz-se necessário pensar em meios que possibilitem à pessoa cega resolver situações combinatórias, uma vez que, na ausência da visão, aquela pode fazer uso de outros sentidos e estratégias para a construção de conceitos e aquisição de conhecimentos, pois a cegueira não é um fator determinante para o não aprendizado.



Segundo Vygotsky (1997), a linguagem e a interação entre sujeitos possibilitam que estes aprendam uns com os outros. No caso de estudantes com deficiências sensoriais, o autor destaca que a ausência de uma das vias de acesso ao ambiente não traz prejuízos ao desenvolvimento do indivíduo. Mas para que este desenvolvimento ocorra, é necessário o oferecimento de recursos e estímulos adequados. A colocação de Vygotsky foi comprovada por pesquisadores como Healy e Fernandes (2011) e França-Freitas e Gil (2012), que ressaltam que a cegueira pode dificultar, mas não impossibilitar a interação, a comunicação e o aprendizado da pessoa cega.

França-Freitas e Gil (2012) destacam a importância da interação entre as crianças cegas e seus colegas videntes, visto que estas interações poderão ajudá-las desenvolver habilidades sociais e contribuir para o desenvolvimento geral dos dois grupos. Paralelamente, as autoras elencaram alguns fatores que podem prejudicar as interações entre as crianças cegas com seus pares videntes, tais como a superproteção familiar ou mesmo a falta de uma resposta positiva por parte dos colegas videntes. Assim, se o ambiente físico e o social não forem propícios à interação, as crianças cegas estão fadadas ao isolamento.

Ressalta-se, nesse sentido, a importância da escola e do professor para proporcionar um ambiente verdadeiramente inclusivo, em que as diferenças sejam vistas de forma positiva e as especificidades de cada um respeitadas. Também se fazem necessárias, no ambiente escolar, interações entre sujeitos, pois, como ressalta Vygotsky (1997), são importantes para o desenvolvimento dos estudantes, uma vez que nelas ocorrem trocas relevantes para a construção do conhecimento. Logo, a socialização no ambiente de aprendizagem traz grandes benefícios àqueles que dela podem fazer uso.

As informações necessárias para a construção de conceitos e conhecimento podem ser obtidas por outras vias, tais quais a tátil, olfativa, auditiva e sinestésica. Segundo Silva, Carvalho e Pessoa (2016, p. 184), "o tato constitui uma fonte de recepção de informações que permitem ao cérebro gerar representações mentais associadas à pluralidade de sensações geradas pela exploração de determinado objeto". O uso dos diferentes sentidos apresenta suma importância no desenvolvimento cognitivo e construção de aprendizagens, uma vez que estas possuem um caráter corporificado, ou seja, a capacidade do sistema sensorio-motor de interpretar e contribuir para a construção de conhecimentos através das experiências sensoriais (GALLESE; LAKOFF, 2005).

Nesse mesmo sentido, Lambert *et al.* (2004) consideram que as experiências perceptivas contribuem para a construção de imagens mentais por pessoas cegas congênitas, pois, para estes, tais representações se baseiam em experiências táteis, quer do próprio



objeto, quer de uma representação dele. As descrições verbais sobre o objeto proferidas pelas pessoas também são importantes nesse processo, enfatizando a relevância da linguagem no desenvolvimento e aprendizagem, assim como apontado por Vygotsky (1997).

Diante da perspectiva de uma educação cada vez mais inclusiva, garantida por leis como a Constituição Federal (BRASIL, 1988), bem como documentos como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), ressalta-se que os estudantes público-alvo da Educação Especial, devem ser matriculados preferencialmente na rede regular de ensino. O país tem buscado, desse modo, seguir na direção de discussões de conferências e convenções internacionais importantes sobre o tema e das quais resultaram documentos que hoje norteiam as diretrizes acerca dos referidos estudantes.

Documentos como o resultante da Convenção de Jomtien (UNESCO, 1990) discutiram que as necessidades básicas de aprendizagem devem ser atendidas e indicam a relevância do acesso à educação para todos. Também a *Declaração de Salamanca* (ONU, 1994), resultante da Conferência Mundial de Educação Especial de 1994, destacou a importância de que o espaço escolar respeite as necessidades, características e habilidades individuais dos estudantes com deficiência, além de defender o acesso destes à escola regular e ao ensino em uma proposta inclusiva.

Os documentos resultantes da Convenção da Guatemala ocorrida em 1999, que no Brasil foram promulgados por meio do Decreto nº 3.956, de outubro de 2001 (BRASIL, 2001), visavam considerar as especificidades de cada pessoa, de modo a atingir a equiparação de oportunidades e combater a discriminação. Nesse sentido, houve ainda a Convenção da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre os direitos da pessoa com deficiência, realizada em Nova York em 2007, reforçando a ideia de igualdade de direitos e de cidadania, rechaçando a discriminação e ressaltando as potencialidades e as contribuições que cada sujeito pode agregar de maneira mais plural à sociedade.

Já o Decreto Legislativo nº 186 (BRASIL, 2008) vem para ratificar a Convenção da ONU sobre o direito da pessoa com deficiência no país, sendo um marco histórico documental no qual se reconhece e se busca promover os direitos humanos das pessoas com deficiência, recriando a discriminação para com estas. Também a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015) preocupa-se com o desenvolvimento de mais pesquisas acadêmicas e desenvolvimento de materiais didáticos, técnicos, de tecnologia assistiva, entre outros, para melhorar o processo de ensino e aprendizagem do estudante com deficiência.

Em sintonia com os demais documentos, a *Base Nacional Curricular Comum* (BRASIL, 2017) sinaliza a escola como um espaço de aprendizagem democrático e inclusivo, onde as necessidades e especificidades de cada um devem ser levadas em consideração pelo professor na hora de planejar e realizar suas aulas.



Apesar de todos esses marcos, dentre outros, a inclusão dos estudantes com deficiência em sala de aula regular ainda atravessa inúmeras dificuldades, como uma carência na formação de professores sobre o tema, desenvolvimento de novos recursos assistivos e outras necessidades. Isso é verdadeiro, em geral, no que se refere à inclusão de todos no aprendizado matemático, em particular na Combinatória – conteúdo tratado na seção que segue.

## 2 A Combinatória e estudos com estudantes cegos

A Combinatória, segundo Borba (2010, p. 1), é o “ramo da Matemática que estuda técnicas de contagem – direta e implícita – de agrupamentos possíveis, a partir de elementos dados, que satisfaçam a determinadas condições”. A Combinatória pertence às estruturas multiplicativas e sua compreensão pode ser construída pelos estudantes, de acordo com a Teoria dos Campos Conceituais (TCC) de Gérard Vergnaud (1986), por meio das situações (S) – que irão lhes atribuir sentido –, dos invariantes (I) – particularidades referentes a cada tipo de problema – e das representações simbólicas (R) – que serão utilizadas pelos estudantes para representar os conceitos em construção.

Como apontados por Pessoa e Borba (2009), são quatro os tipos de problemas combinatórios, cada um deles possuindo características e invariantes. Nos problemas de *arranjo*, de uma determinada quantidade de elementos são selecionados alguns, e a ordem em que esses elementos são dispostos ocasionam novas possibilidades. Nos de *produto de medidas* ou *produto cartesiano*, são selecionados elementos de dois ou mais conjuntos, dando origem a um novo. Nos de *permutação*, todos os elementos de um determinado conjunto serão permutados, e a ordem em que estarão dispostos dará origem a novas possibilidades. Já nos problemas de *combinação*, a ordem em que os elementos de um determinado conjunto serão dispostos não dará origem a novas possibilidades.

As situações-problema a seguir, extraídas do estudo realizado com as estudantes (uma cega e outra vidente), são exemplos dos diferentes tipos de problemas combinatórios:

- Arranjo: Maria, Ana e Tina participarão de uma corrida na escola. De quantas maneiras diferentes podemos obter o primeiro e o segundo lugar?
- Produto de medidas: Júlia tem quatro blusas (de botão, listrada, lisa e de bolinhas) e duas saias (lisa e com listras). Quantos trajes diferentes ela pode formar?
- Permutação: Carla quer organizar as frutas que comprou em três cestas. As frutas são goiaba, laranja e maçã. De quantas maneiras diferentes ela pode organizar as frutas, cada uma em uma cesta?
- Combinação: Ana, Maria e Tina precisam formar duplas para realizar um trabalho da escola. De quantas maneiras diferentes elas podem se organizar em duplas?



Nos últimos anos, estudos têm sido desenvolvidos com o intuito de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de Combinatória de estudantes cegos. Braz, Braz e Borba (2014), Segadas *et al.* (2015) e Araújo e Santos (2019; 2020) realizaram pesquisas voltadas ao desenvolvimento de recursos para o ensino desse conteúdo matemático, observando as potencialidades destes para a aprendizagem dos referidos estudantes para o desenvolvimento dos seus raciocínios e a não priorização das fórmulas.

Braz, Braz e Borba (2014) realizaram uma pesquisa na qual desenvolveram, aplicaram e avaliaram materiais manipuláveis com um estudante cego, então matriculado no 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública do Recife. Este resolveu problemas de *arranjo*, *permutação*, *combinação* e *produto de medidas* por meio de materiais manipuláveis para representar os elementos presentes nas situações problemas. O material foi confeccionado com itens de baixo custo e possibilitou explorar o tato (por meio de diferentes texturas) e o olfato (com essências e aromas variados). Também foi utilizado o braille para auxiliar na identificação e diferenciação de alguns dos elementos. As autoras observaram que os materiais desenvolvidos contribuíram para a compreensão e resolução dos variados problemas combinatórios pelo aluno, ressaltando, ainda, a importância das intervenções e orientações realizadas pelas pesquisadoras e pela professora da sala de recursos da escola, que acompanhou todo o processo. Braz, Braz e Borba (2014) destacaram, também, a importância do estudante cego poder manusear e se familiarizar com o material que seria utilizado. O material se mostrou lúdico e despertou bastante interesse para o aluno, que inúmeras vezes extrapolava a atividade proposta e a associava a um jogo, no qual ia mudando de “nível”.

Segadas *et al.* (2015) também realizaram um estudo voltado para a aprendizagem de Combinatória, porém envolvendo estudantes com deficiência visual e estudantes com deficiência auditiva. Para tal, trabalharam problemas combinatórios com alunos do Instituto Benjamin Constant, que atende estudantes com deficiência visual, e do Instituto Nacional de Educação de Surdos, que atende alunos com deficiência auditiva. Estudantes do 9º ano do Instituto Benjamin Constant, cegos e com baixa visão, resolveram problemas combinatórios utilizando materiais com diferentes texturas, letras ampliadas e com escrita braille. As resoluções corretas ou incorretas eram discutidas, buscando-se uma “metodologia de solução”, e as intervenções realizadas pelos pesquisadores foram fundamentais para proporcionar reflexões que auxiliassem os estudantes na sistematização das possibilidades.

Araújo e Santos (2019; 2020) desenvolveram estudos nas quais uma estudante cega matriculada no 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Pernambuco resolveu problemas de *produto cartesiano/produto de medidas* (ARAÚJO; SANTOS, 2019), *combinação* e *arranjo* (ARAÚJO; SANTOS, 2020). Nas referidas pesquisas, a estudante também utilizou, para resolver os problemas, materiais manipuláveis, com diferentes texturas, desenvolvidos pelas



estudiosas. Elas constataram que estes contribuíram para a compreensão do que era solicitado e o estabelecimento de relações combinatórias entre os elementos utilizados. A estudante também generalizou suas resoluções quando questionada quanto às possibilidades de acrescentar mais elementos. Ressalta-se, por meio desses estudos, a importância de materiais manipuláveis para a construção dos conceitos combinatórios a partir do estabelecimento de relações e da percepção dos invariantes dos diferentes tipos de problemas.

Os referidos estudos vêm ao encontro das afirmações de Kaleff *et al.* (2013) quanto às contribuições dos materiais concretos na construção do conhecimento abstrato. Assim, os estudos citados apontam a relevância de se utilizar diferentes meios que possibilitem ao estudante com deficiência visual a identificação dos elementos que deverá relacionar e combinar para que possa, então, chegar ao número total de possibilidades. Também apontam que o tato, na percepção de texturas, possibilita aos estudantes a identificação e diferenciação dos elementos – além do olfato, com odores diversificados. Indicam, ainda, a importância da mediação no estabelecimento de relações e nos avanços das estratégias de estudantes – papel esse que está atrelado à figura do professor e seu fazer pedagógico.

Dessa forma, a mediação no desenvolvimento dos conhecimentos dos estudantes pode se dar tanto com os materiais e seus diferentes recursos (braille, aromas, texturas), quanto com as intervenções do adulto. O presente estudo buscou, além de outros objetivos, investigar a utilização dos materiais manipuláveis que fazem uso do tato e do olfato, a influência das intervenções do adulto e, também, a importância da interação do estudante cego com seus pares, ou seja, sua colega da sala de aula regular, como será mais detalhado a seguir. Também se buscou levantar as percepções de professoras, que trabalham com estudantes cegos, sobre essas interações (dos estudantes entre si, com a pesquisadora e com o material de manipulação).

### **3 Método**

Participaram do estudo duas estudantes: Laura, que ficou cega com cerca de três anos de idade devido a uma doença genética, e Mônica<sup>4</sup>, estudante vidente colega de turma e amiga de Laura. As duas cursavam, no período da investigação, o 5º ano do Ensino Fundamental, em uma escola municipal do Recife-PE.

Foram elaborados oito problemas combinatórios (Quadro 1 e 2), dois de cada tipo (*arranjo, permutação, combinação e produtos de medida*), e materiais manipuláveis que repre-

---

<sup>4</sup> Laura e Mônica são nomes fictícios para preservar a identidade das estudantes participantes.



*Incluir não é apenas estar dentro, é participar: a interação cego-vidente e a percepção de professoras da resolução de problemas combinatórios...*

sentassem os elementos neles contidos e que possibilitassem sua resolução pelas estudantes. Desse modo, os materiais<sup>5</sup> possuíam texturas e odores para caracterizá-los, além da escrita braille em alguns elementos (nomes dos sabores dos sorvetes, tortas e das personagens ali presentes), explorando, assim, os sentidos do tato e do olfato. Também foram utilizadas cores diversas, buscando-se que fossem atrativos também para a estudante vidente.

**Quadro 1.** Problemas realizados em dupla sem a mediação da pesquisadora

TIPO DE PROBLEMA	SITUAÇÃO-PROBLEMA	SENTIDO FOCO
Arranjo	1. Maria, Ana e Tina participarão de uma corrida na escola. De quantas maneiras diferentes podemos obter o primeiro e o segundo lugar?	Tato
Produto de medidas	2. Rafael quer tomar um delicioso sorvete e precisa escolher entre seus sabores favoritos (morango, chocolate, abacaxi e baunilha), na casquinha ou no copinho. De quantas maneiras diferentes ele pode montar seu sorvete com apenas uma bola e um recipiente?	Olfato
Permutação	3. Enquanto brincava com blocos lógicos Paulinha, decidiu ver de quantas maneiras diferentes poderia organizar o quadrado, o triângulo e o círculo, um ao lado do outro. De quantas maneiras diferentes ela pode organizar?	Tato
Combinação	4. Paula quer escolher duas frutas para lanche. As frutas disponíveis são goiaba, laranja e maçã. De quantas maneiras diferentes ela pode combinar as frutas para o lanche?	Olfato

**Fonte:** Braz (2021).

**Quadro 2.** Problemas realizados com mediação da pesquisadora

TIPO DE PROBLEMA	SITUAÇÃO-PROBLEMA	SENTIDO FOCO
Arranjo	1. Em um concurso de tortas havia três opções de sabores para se eleger os favoritos na preferência dos jurados. Eram eles abacaxi, chocolate e morango. De quantas maneiras diferentes podem-se formar os dois primeiros lugares?	Olfato
Produto de medidas	2. Júlia tem quatro blusas (de botão, listrada, lisa e de bolinhas) e duas saias (lisa e com listras). Quantos trajes diferentes ela pode formar?	Tato
Permutação	3. Carla quer organizar as frutas que comprou em três cestas. As frutas são goiaba, laranja e maçã. De quantas maneiras diferentes ela pode organizar as frutas, cada uma em uma cesta?	Olfato
Combinação	4. Ana, Maria e Tina precisam formar duplas para realizar um trabalho da escola. De quantas maneiras diferentes elas podem se organizar em duplas?	Tato

**Fonte:** Braz (2021).

<sup>5</sup> Os materiais para a resolução das questões foram produzidos em quantidade maior ao que seria utilizado, visando que as estudantes refletissem se já haviam esgotado todas as possibilidades, ou se seria necessário utilizar aqueles elementos que sobraram.



Os primeiros quatro problemas, foram respondidos sem a mediação da pesquisadora (primeiro momento); enquanto nos outros quatro problemas, respondidos posteriormente, houve a mediação (segundo momento). Os encontros acontecerem no final do ano de 2019 presencialmente, pois ocorreu antes da pandemia do Coronavírus. Estes momentos foram gravados e alguns vídeos das resoluções das estudantes foram exibidos para duas professoras, uma da classe comum do ensino regular, a Selma, e uma que atua no Atendimento Educacional Especializado (AEE), a Nívea<sup>6</sup>. Ambas possuíam experiência no atendimento a estudantes com deficiência visual.

As professoras responderam a duas entrevistas on-line realizadas no início de 2021, sendo uma individual, e outra com a participação das duas simultaneamente. Foram selecionados momentos em que as estudantes, apesar de lhes ser solicitado que resolvessem os problemas juntas, o fizeram de forma “separada” (problema de *produtos de medida*, com o contexto dos sorvetes); momentos em que trocam estratégias para a resolução dos problemas (no problema de *arranjo*, com o contexto da corrida, e no problema de *produtos de medida*, sobre as possibilidades de trajés); e um dos momentos em que Laura se impõe e não se deixa apenas guiar por Mônica (como na resolução do problema de *combinação* com o contexto de frutas). Ressalta-se que os momentos escolhidos retratam situações que não ocorreram apenas neles, e, sim, no decorrer de toda a atividade desenvolvida com as estudantes.

Alguns resultados sobre a resolução dos problemas combinatórios pelas estudantes e considerações das professoras serão retratados a seguir. São analisados os materiais propostos e seus usos pelos estudantes, bem como as percepções das professoras quanto às interações ocorridas.

#### **4 A resolução de problemas combinatórios com materiais que exploram diferentes sentidos pelas estudantes participantes**

O problema de *arranjo*, no qual as estudantes deveriam explicitar o número de possibilidades de se ter os dois primeiros lugares numa corrida em que três crianças estavam participando, foi o primeiro problema respondido por Laura e Mônica. Após receberem e explorarem os materiais, elas iniciaram a resolução, porém com estratégias diferentes.

Laura listou as possibilidades colocando um elemento ao lado do outro, enquanto Mônica os listava como um pódio, sendo o primeiro lugar posicionado mais acima dos demais (Figura 1). Mônica tentou explicar a Laura sua forma de resolução, guiando seus toques para que percebesse como ela havia organizado os elementos, mas findou por seguir a estratégia utilizada por Laura, colocando os elementos um ao lado do outro.

---

<sup>6</sup> Selma e Nívea são nomes fictícios para preservar a identidade das professoras participantes.

**Figura 1.** Mônica (à direita) elenca os elementos como um pódio e auxilia Laura (à esquerda) na identificação dos elementos

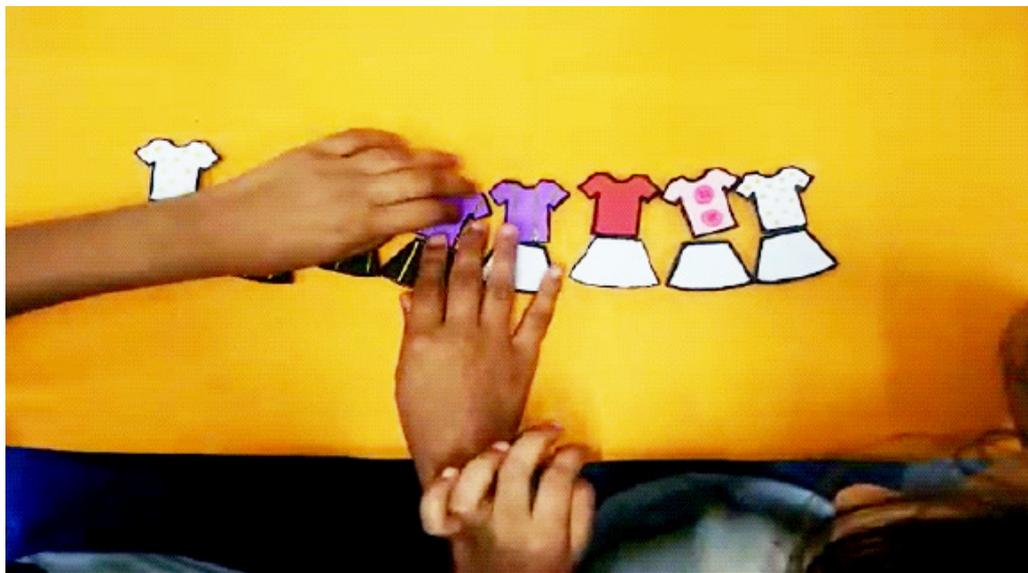


**Fonte:** Braz (2021, p. 50).

As participantes não consideraram o invariante do *arranjo*, quanto à escolha dos elementos e, no lugar de considerarem apenas dois (primeiro e segundo lugares) colocaram também o terceiro. Isto se repetiu no outro problema de *arranjo*, no segundo momento, em que resolveram os problemas com mediação da pesquisadora. Foram levadas, então, a refletir sobre a não necessidade de se indicar o terceiro lugar quando a situação-problema solicitava apenas os dois primeiros. Assim, conseguiram realizar a atividade e chegar ao resultado correto.

A interação entre as estudantes foi importante na resolução do problema, mesmo que não alcançando a resposta correta de imediato. Laura, assim como apontado por Healy e Fernandes (2011), não podia copiar diretamente a estratégia escolhida por Mônica (de colocar os elementos como em um pódio) e ainda convenceu Mônica a seguir sua estratégia (de colocar os elementos lado a lado), que se mostrou eficaz para a situação.

O diálogo e as trocas entre as estudantes também foram importantes para a escolha da estratégia na resolução do problema de *produto de medidas*, com o contexto de trajes. Mônica sistematizou sua resolução fixando as saias, combinando-as com todas as blusas, e explicou a Laura sua maneira de elencar as possibilidades. Durante a resolução, Laura enumerou algumas possibilidades já listadas por Mônica, e esta a orientou na identificação das possibilidades repetidas (Figura 2) e ressaltou que não seria necessário listá-las novamente.

**Figura 2.** Laura confere que todas as possibilidades já foram listadas

**Fonte:** Braz (2021, p. 60).

Nota-se, nos dois exemplos citados acima, o compartilhamento de estratégias entre Laura e Mônica, para melhor resolverem as questões. Destaca-se, nesse sentido, a importância da interação e do diálogo entre elas no desenvolvimento das atividades e na construção dos seus raciocínios combinatórios. Em toda elaboração do estudo, foi possível observar o afirmado por Santos e Borba (2019), que apontaram a importância dos contextos dialógicos e da mediação para o desenvolvimento de conceitos por estudantes com deficiência visual. Ressalta-se que a mediação pode advir do professor, do colega e do manuseio dos materiais.

Foram comuns momentos em que Mônica tentava tomar a frente nas resoluções, como também foi comum tentarem solucionar de modo individual, como durante a resolução do problema de *produtos de medida* com o contexto dos sorvetes – em que Mônica questionou o porquê de Laura pegar um elemento “dela”, do qual ela precisaria – e também quando Laura perguntou o porquê de Mônica posicionar as possibilidades junto das dela. Foi preciso a pesquisadora intervir em algumas situações, lembrando-lhes que precisavam realizar as atividades juntas. Durante a execução desta atividade, Laura demonstrou preferências pessoais, recusando-se a listar a possibilidade com o sorvete de abacaxi na casquinha, pois preferia o de chocolate. Mônica, então, lhe esclareceu que era necessário listar todas as possibilidades e que havia mais materiais representando o sabor chocolate.

A interação entre as estudantes mais uma vez se mostrou importante para a compreensão do que foi solicitado e a necessidade de listarem todas as possibilidades. Assim, as duas se beneficiaram dos diálogos e das trocas de entendimentos e estratégias.

É válido ressaltar que, apesar de em muitos momentos Mônica desejar tomar a frente das resoluções, respondendo-as sem dar tempo para que Laura percebesse como ela estava solucionando, Laura não se mostrou passiva (Figura 3), expondo também suas estratégias e resoluções, não se deixando ser conduzida por Mônica.

**Figura 3.** Mônica (à direita) tenta conduzir a resolução de Laura



**Fonte:** Braz (2021, p. 61).

As estudantes findaram por combinar que cada uma colocaria, por sua vez, uma possibilidade – o que ainda caracteriza uma forma conjunta de se resolver os problemas, pois teriam que estar atentas ao que a colega estava listando.

De modo geral, no estudo com as estudantes, concluiu-se que os materiais manipuláveis as auxiliaram na resolução dos problemas, a partir do momento em que lhes possibilitaram identificar os elementos e estabelecer as relações para solucioná-los. Este resultado vem ao encontro de Braz, Braz e Borba (2014), Segadas *et al.* (2015) e Araújo e Santos (2019; 2020), já que os materiais utilizados possibilitaram que as estudantes construíssem conhecimento por meio deles.

O sentido do tato foi o mais utilizado por Laura, visto que os odores das essências lhe causavam desconforto. Porém, para Mônica eles foram bem atrativos. As interações entre as estudantes se mostraram muito positivas, uma vez que no diálogo trocaram estratégias bem como entenderam que era necessário indicar o total de possibilidades e evitar repetições.



A seguir, serão trazidas algumas considerações das professoras participantes acerca do estudo realizado com Laura e Mônica<sup>7</sup>. As professoras foram questionadas sobre as interações entre as estudantes, os momentos de conflitos em que trabalharam juntas, o uso de materiais manipuláveis e os diferentes sentidos propostos.

## **5 O olhar de professoras da Educação Básica sobre a inclusão e o ensino de Combinatória na interação entre cegos e videntes**

Nos encontros virtuais com as professoras, foram exibidos vídeos nos quais as estudantes realizavam as atividades propostas com o uso dos materiais confeccionados. As professoras puderam avaliar alguns trechos de interações, as resoluções das participantes e também a mediação da pesquisadora. As situações exibidas traziam momentos de trocas de estratégias entre as estudantes, como os relatados na seção anterior, também momentos de conflitos entre elas, em que respondiam de modo mais individualizado, e quando Laura assumia o seu protagonismo, mesmo quando Mônica tentava direcioná-la. As docentes puderam observar, ainda, uma das situações em que a mediação da pesquisadora auxiliou as estudantes a compreenderem os invariantes de um dos problemas, o de *combinação* – ou seja, a compreenderem que deveriam ser escolhidos alguns dos elementos do conjunto dado, sendo que a ordem desses elementos não caracterizava possibilidades distintas.

A princípio, as professoras foram questionadas sobre o que compreendiam por inclusão e como esta ocorria em suas salas de aula e de atendimento. Para Selma, professora do ensino regular, incluir não é apenas estar inserido no espaço de ensino regular, mas ter participação ativa nas atividades desenvolvidas em todo ambiente escolar. Para Nívea, professora do AEE, “a inclusão, não é só da pessoa com deficiência. Inclusão é do ambiente inteiro”, visto que envolve mais do que a prática docente, e, sim, toda a comunidade escolar, desde o funcionário de portaria, até os responsáveis pela alimentação dos estudantes, que devem estar preparados para atender a todos estes, com suas especificidades.

Quanto à inclusão de estudantes cegos, Nívea apontou que uma grande dificuldade é a chegada nas escolas de ensino regular por parte das famílias, pois muitas vezes acreditam que a criança cega não conseguirá acompanhar os conteúdos, e, assim, fazem tudo por eles, não lhes dando autonomia. França-Freitas e Gil (2012) também apontam para barreiras que a superproteção familiar pode proporcionar, como as consequências para a vida social, uma vez que a criança deixa de interagir com pares e, desse modo, deixa de desenvolver amplas habilidades sociais.

---

<sup>7</sup> Resultados e considerações mais aprofundadas envolvendo a resolução das estudantes e os materiais manipuláveis elaborados podem ser encontrados em Braz (2020) e Braz (2021).



Há também, segundo a professora do AEE, o receio dos professores de que o estudante cego não aprenda, a etapa de adaptação da escola, no que se refere à acessibilidade, e, também, a possibilidade do *bullying* por parte dos colegas, sendo necessário um trabalho envolvendo toda a escola para sanar esses possíveis entraves. Em seus discursos, tanto Nívea quanto Selma concebem a inclusão de modo que o foco não seja nas diferenças, mas no indivíduo em si e em suas capacidades.

Em relação ao desenvolvimento das atividades com as estudantes, logo no primeiro vídeo apresentado, Nívea demonstrou preocupação por observar Mônica querendo direcionar os movimentos e as resoluções de Laura. Isso porque a estudante vidente segurava as mãos de Laura, guiando esta para que sentisse através do tato as possibilidades já listadas, além de tentar direcioná-la quanto às possibilidades que deveria listar. Para as professoras, a atitude de Mônica reflete o que muitos podem pensar sobre a pessoa com deficiência, questionando suas capacidades de realizar atividades de maneira autônoma. Nesse ponto, faz-se de suma importância a mediação do professor quando as interações entre o estudante cego e seus colegas puderem comprometer a independência e a autonomia deste. Não é o caso, porém, de Laura, visto que esta demonstrou bastante protagonismo nas resoluções dos problemas, listando suas próprias possibilidades, argumentando ou mesmo entrando em “conflito” com a colega. Selma observou que isso demonstra que o pensamento matemático de Laura está presente e bem estabelecido.

Não demorou para as professoras perceberem que Laura não é uma criança passiva e também reconhecerem que a interação entre as alunas possibilitou a troca de estratégias e resoluções bem-sucedidas, com reflexões por parte de Laura sobre as repetições e a necessidade de se listar todas as possibilidades. As educadoras trouxeram a reflexão de que o trabalho em dupla é difícil, para adultos ou crianças, pois através dele se mostra o espaço de cada um e se aprende a lidar com desafios, assim como ocorreu com Laura e Mônica. Reforçaram, também, a importância do trabalho pedagógico em proporcionar momentos de interações entre estudantes cegos e videntes, como forma de incentivar a construção de conhecimento de modo mais colaborativo e de uma aprendizagem entre pares. Além do observado, França-Freitas e Gil (2012) acrescentam que ter paciência, esperar sua vez e outras habilidades sociais são desenvolvidas a partir de momentos de interação como esses.

Quanto ao uso dos materiais concretos manipuláveis, as professoras os concebem como um apoio para o pensamento – tanto para os estudantes cegos, quanto para os videntes –, possibilitando, de acordo com Selma, a construção do pensamento matemático das duas estudantes envolvidas. Essa avaliação de ambas vai ao encontro do trazido por Kaleff *et al.* (2013) ao enfatizarem a importância do material concreto para a construção do conhecimento abstrato, já que auxilia na compreensão dos conceitos propostos.



Para Selma, o fato de haver uma peça a mais de cada elemento possibilitou que as estudantes pudessem demonstrar certeza de que tinham finalizado as possibilidades, usando o pensamento matemático, não concluindo porque haviam terminado os materiais. Já Nívea, ressaltou que as diferentes texturas possibilitaram diferenciação dos elementos pela estudante cega e que os materiais e contextos estarem relacionados a situações do dia a dia dos estudantes tende a facilitar a aprendizagem.

As professoras reconheceram o valor dos materiais manipuláveis no aprendizado matemático, uma vez que estes permitem envolvimento ativo dos estudantes – com ou sem deficiência. Também apontaram outras situações pedagógicas em que os objetos poderiam ser utilizados, como para estudar sequenciação com as formas geométricas, contagem, construção de gráficos utilizando as tortas e classificação com as personagens. Selma acrescentou, ainda, que os materiais podem atribuir ao estudante cego experiências sensoriais que poderão ser retomadas em outros momentos da vida. Experiências às quais Lambert *et al.* (2004) atribuem elevada importância para a construção das imagens mentais por pessoas cegas e para o seu aprendizado.

O uso de diferentes sentidos nos materiais, de acordo com Nívea, pode fazer com que o estudante cego não se sinta excluído, mas, sim, participante das atividades. Já Selma acrescenta que o uso dos diferentes sentidos na execução dos problemas trouxe o real para as atividades, em especial para a estudante cega, caracterizando-se como um elemento a mais por não se tratar só do dito, mas também do tocado, do sentido e do experimentado. A educadora considerou, nesse sentido, atrativo e facilitador, em especial para as crianças cegas.

As professoras fizeram uma ressalva sobre o uso do sentido do olfato em determinadas ocasiões, de acordo com suas experiências. Consideraram as estudantes mais agitadas no primeiro problema em que se utilizou esse sentido, o de *produto de medidas* com o contexto dos sorvetes, e trouxeram como uma possibilidade para o ocorrido a proximidade com a hora do lanche, pois os aromas podem despertar fome e euforia, dispersar e tornar a atividade mais agitada. Cada turma e estudante, no entanto, possuem suas características, e ao professor caberá analisar que momento seria ideal para a realização das atividades desse tipo.

Por fim, no que tange à construção do raciocínio combinatório, as professoras afirmaram que os materiais manipuláveis desenvolvidos, além de inclusivos, possibilitaram às estudantes os meios necessários para que pensassem matematicamente e resolvessem as situações propostas, além de permitirem que ambas experienciassem de forma concreta o raciocínio combinatório.

Nívea externalizou o interesse em retomar com as estudantes o problema de *arranjo* sobre a corrida, pois para ela as estudantes se mostraram confusas inicialmente e Laura não



pareceu compreender como Mônica estava organizando as peças (como um pódio), findando com a aluna vidente seguindo a estratégia de Laura. É válido ressaltar que esta foi a primeira atividade realizada pelas crianças no estudo, elas precisaram de um certo tempo para se apropriarem do que lhes era proposto. Nos problemas seguintes já demonstraram uma melhor compreensão de como deveriam realizar as combinações, porém ainda foi necessário, no momento de atividades com mediação, a reflexão sobre os invariantes do *arranjo*, e as estudantes passaram, então, a resolver os problemas da forma adequada.

A mediação se fez importante ainda na situação de combinação, em que era necessário se formar duplas, quando surgiu dúvida sobre a ordem dos elementos gerarem, ou não, uma nova possibilidade, sendo as estudantes levadas a refletir sobre esse invariante desse tipo de problema. Desse modo, ressalta-se a importância da mediação do professor nos momentos de aprendizagens de seus discentes, retomando o que lhes causa dúvida, com o objetivo de promover a construção de seus conhecimentos.

O contexto pode ter contribuído para que as estudantes desconsiderassem o invariante do problema *arranjo* e elencassem possibilidades utilizando todos os elementos, ignorando o que se pedia no enunciado (que indicassem quantas possibilidades para os 1º e 2º lugares), uma vez que é comum, ao se pensar em pódio, também se considerar o 3º lugar. Isso também pode ser percebido pelas professoras: Selma pontuou que ao se pensar em dupla (no problema de combinação) fica bem mais claro que deverão ser usados dois elementos, enquanto ao se pensar em 1º e 2º lugares, acaba-se sendo levado a pensar no 3º.

Nota-se aqui que, apesar de contribuir para a realização das atividades combinatórias, o material por si só não é suficiente para o desenvolvimento pleno do conhecimento. Deve-se atribuir, também, a devida importância à estrutura dos problemas, bem como à mediação do professor.

## **Considerações finais**

A partir do analisado das resoluções das estudantes e das percepções das professoras da sala de aula do ensino regular e do Atendimento Educacional Especializado, foi possível constatar que os materiais manipuláveis desenvolvidos podem contribuir para a aprendizagem de problemas combinatórios por possibilitar a identificação dos elementos e o estabelecimento das relações necessárias à realização de cada situação, além de possibilitar o pensamento matemático e permitir que as estudantes enumerem possibilidades e verifiquem o esgotamento destas. Desse modo, o material concreto vem a enriquecer a atividade e possibilitar a construção do conhecimento abstrato, como apontado por Kaleff *et al.* (2013) e também afirmado pelas professoras participantes deste estudo.



Pode-se observar que à medida que as estudantes realizavam as atividades, iam compreendendo cada vez melhor o que era preciso fazer e realizavam as combinações como esperado. Foram necessárias, no entanto, mediações referentes aos invariantes dos problemas em duas das oito situações propostas – nas que se referiam à escolha de elementos nos problemas de *arranjos* e à ordem no problema de *combinação*, em que deveriam formar duplas. Destaca-se a importância da mediação nesses momentos para auxiliar Laura e Mônica a realizarem as relações corretas e compreenderem os invariantes envolvidos. Confere-se, desse modo, a relevância atribuída à mediação assim como apontado por estudos como o de Braz, Braz e Borba (2014), de Segadas *et al.* (2015) e de Araújo e Santos (2019; 2020).

O fato de Laura e Mônica terem contato com os diferentes tipos de problemas combinatórios também tornou possível que percebessem que entre os problemas havia características diferentes, o que ocasionou a dúvida e tornou possível a reflexão. Isso reforça as ideias de Pessoa e Borba (2009) e Braz, Braz e Borba (2014) sobre a importância de que estes problemas sejam trabalhados de maneira conjunta.

O uso de diferentes sentidos nos materiais utilizados para a resolução dos problemas, por meio das diferentes texturas e dos aromas, proporcionou que as estudantes identificassem e diferenciassem os elementos pelo tato e as essências, pelo olfato – que se mostrou mais atrativo para Mônica do que para Laura. Esse fato possibilitou a inclusão de Laura na atividade e, de modo ativo, tornou o material mais atrativo e facilitador tanto para a estudante cega, quanto para a vidente. Requer-se, porém, como observado pelas professoras, alguns cuidados quanto ao momento e à maneira como algum dos sentidos será utilizado.

As interações entre Laura e Mônica possibilitaram a troca de estratégias entre elas, contribuindo para a construção do raciocínio combinatório, além de fazer com que vivenciassem situações de aprendizado de habilidades sociais, como a resolução de conflitos, o diálogo, esperar a vez, entre outras, reforçando, assim, a importância destas para o desenvolvimento cognitivo e global dos sujeitos – como apontado pela teoria vygotskyana e por França-Freitas e Gil (2012). Ressalta-se, nesse sentido, o papel do educador em proporcionar mais situações em que seja possível a interação entre os estudantes cegos e videntes, de modo a contribuir para o desenvolvimento pleno de todos os estudantes.

Espera-se, a partir deste estudo, contribuir para as discussões e ideias sobre a educação inclusiva de estudantes com deficiência visual em interação com seus colegas videntes, em particular no aprendizado da Combinatória, ampliando e trazendo sugestões de recursos que podem ser utilizados por cegos e videntes, de modo que sejam incentivados o trabalho em conjunto, o diálogo e as trocas entre os estudantes videntes e cegos em sala de aula regular. Busca-se, ainda, contribuir com futuros programas de formação de professores, no intuito de que estes se sintam cada vez mais preparados e amparados no fazer docente junto a estudantes com deficiência visual.



## Referências

ARAÚJO, Gerliane; SANTOS, Jaqueline. Materiais manipuláveis: recurso para a resolução de problemas de produto cartesiano por uma aluna com deficiência visual. *Educação Matemática em Revista – RS*, Rio Grande, RS, v. 2, n. 20, p. 157-162, dez. 2019.

ARAÚJO, Gerliane; SANTOS, Jaqueline. “Eles me ajudam a não esquecer o que coloquei”: o uso de materiais manipuláveis na resolução de problemas de arranjo e combinação por uma aluna com deficiência visual. *Educação Matemática em Revista*, Brasília, v. 25, n. 66, p. 26-38, jan./mar. 2020.

BARALDI, Ivete Maria. Educação Matemática Inclusiva e a formação de professores: uma ciranda de pesquisas. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA, 1., 2019, Rio de Janeiro. *Anais [...]*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2019.

BATANERO, Carmem; DÍAZ GODINO, Juan; NAVARRO-PELAYO, Virginia. *Razonamiento Combinatorio*. Madri: Editorial Síntesis, 1996.

BORBA, Rute. O raciocínio combinatório na educação básica. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador. *Anais [...]*. Salvador: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2010.

BRASIL. [Constituição (1988)]. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília: Presidência da República, 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm). Acesso em: 30 jun. 2020.

BRASIL. *Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Presidência da República, 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm). Acesso em: 01 mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Matemática. 1º e 2º ciclos. Brasília: MEC: SEF, 1997.

BRASIL. *Decreto nº 3.956, de outubro de 2001*. Promulga a Convenção Interamericana para a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Pessoas Portadoras de Deficiência. Brasília: Presidência da República, 2001. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2001/D3956.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/D3956.htm). Acesso em: 01 mai. 2023.

BRASIL. *Decreto legislativo nº 186, de 2008*. Aprova o texto da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e de seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova Iorque, em 30 de março de 2007. Brasília: Congresso Nacional, 2008. Disponível em [http://planalto.gov.br/ccivil\\_03/Congresso/DLG/DLG-186-2008.htm](http://planalto.gov.br/ccivil_03/Congresso/DLG/DLG-186-2008.htm). Acesso em: 01 mai. 2023.

BRASIL. *Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015*. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília: Presidência da República, 2015. Disponível em



[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm). Acesso em: 01 mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular – BNCC*. Brasília: MEC, 2017.

BRAZ, Flávia Myrella Tenório. Problemas combinatórios condicionais: a influência dos invariantes na categorização dos diferentes tipos de problemas. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2013, Curitiba. Anais [...]*. Curitiba: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2013.

BRAZ, Flávia Myrella. Tenório; BRAZ, Ana Sabtá de Lira; BORBA, Rute Elizabete de Souza Rosa, 2014. *Educação inclusiva de alunos com deficiência visual: desenvolvimento de materiais manipulativos para o ensino de Combinatória*. 2014. Monografia (Bacharelado em Pedagogia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014. Disponível em <https://drive.google.com/file/d/0ByUlyzknmdPLYnVWbUVjRmJLams/view>. Acesso em : 01 mai. 2023.

BRAZ, Flávia Myrella Tenório. Criança cega e criança vidente resolvendo problemas combinatórios usando diferentes sentidos. *In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 24., 2020, Cascavel, PR. Anais [...]*. Cascavel, PR: UNIOESTE, 2020. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/157eMBDqiuxYD2f3i01yZlhmP7Ujw0ZRz>. Acesso em: 01 mai. 2023.

BRAZ, Flávia Myrella Tenório. *Interação cego-vidente: a resolução de problemas combinatórios com materiais que exploram diferentes sentidos*. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.

FRANÇA-FREITAS, Maria Luíza; GIL, Maria Stella. Interação social de crianças cegas e de crianças videntes na educação infantil. *Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 317-327, jul./dez. 2012.

GALLESE, Vittorio; LAKOFF, George. The brain's concepts: the role of the sensory-motor system in conceptual knowledge. *Cognitive Neuropsychology*, [London], v. 22, n. 3, p. 455-479, maio 2005.

HEALY, Lulu; FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali. Relações entre atividades sensoriais e artefatos culturais na apropriação de práticas matemáticas de um aprendiz cego. *Educar em revista*, Curitiba, n. Especial 1/2011, p. 227-243, 2011.

KALEFF, Ana *et al.* Dois experimentos educacionais para o ensino de áreas para alunos com deficiência visual. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2013, Curitiba. Anais [...]*. Curitiba: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2013.

LAMBERT, S. *et al.* Blindness and brain plasticity: contribution of mental imagery? *Cognitive Brain Research*, [London], v. 20, n. 1, p. 1-11, 2004.



ONU. Organização das Nações Unidas. *Declaração de Salamanca: sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais*. Salamanca, Espanha: ONU, 1994.

PESSOA, Cristiane; BORBA, Rute. Quem dança com quem: o desenvolvimento do raciocínio combinatório de crianças de 1ª a 4ª série. *Zetetiké*, Campinas, v. 17, n. 31, p. 105-150, jan./jun. 2009.

SANTOS, Jaqueline; BORBA, Rute. Relações entre ferramentas materiais e mediação na construção de conhecimento probabilístico de um estudante cego. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL VIRTUAL DE EDUCACIÓN ESTADÍSTICA*, 3., 2019, Granada, Espanha. Actas [...]. Granada, Espanha: Universidad de Granada, 2019.

SEGADAS, Cláudia *et al.* Introduzindo a análise combinatória no Ensino Fundamental com adaptações para deficientes visuais e surdos. *In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 6., 2015, Pirenópolis. *Anais [...]*. Pirenópolis: Universidade Federal de Goiás, 2015.

SILVA, Ariedja. Um estudo exploratório e interventivo sobre conhecimentos iniciais de combinatória na educação infantil. *In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 22., 2018, Belo Horizonte. *Anais [...]*. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2018.

SILVA, Mayra; CARVALHO, Liliane; PESSOA, Cristiane. Material manipulável de Geometria para estudantes cegos: reflexões de professores brailistas. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, Campo Mourão, PR, v. 5, n. 9, p. 176-202, jul./dez. 2016.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. *Declaração mundial sobre educação para todos e plano de ação para satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem*. Jomtien, Tailândia: UNESCO, 1990.

VERGNAUD, Gérard. Psicologia do desenvolvimento cognitivo e didáticas das matemáticas. Um exemplo: as estruturas aditivas. *Análises Psicológicas*, [s. l.], v. 1, p. 75-90, 1986.

VYGOTSKY, Lev Semiónovic. *Obras escogidas: V – Fundamentos da defectologia*. Tradução de: Julio Guillermo Blank. Madrid: Visor, 1997.

---

Recebido em: 25.12.2022

Revisado em: 20.3.2023

Aprovado em: 21.4.2023