

MAPAS MENTAIS SOBRE COMBINATÓRIA NO ENSINO SUPERIOR: UMA PROPOSTA PARA A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS

Cristiane de Arimatéa Rocha¹

UFPE

Resumo

O presente trabalho tem por objetivo analisar a presença de situações, representações e invariantes de Combinatória em mapas mentais construídos por futuros professores de matemática. A pesquisa se fundamenta na Teoria dos Campos Conceituais de Gerard Vergnaud e na discussão sobre o ensino de Combinatória realizada pelo Grupo de Estudos em Raciocínio Combinatório e Probabilístico – Geração de Rute Borba e colaboradores. Participaram da pesquisa 15 licenciandos de matemática que cursavam a eletiva Ensino de combinatória: aspectos teóricos e práticos. A pesquisa constatou que os mapas mentais fornecem indicações sobre a abrangência da Combinatória compreendida pelos licenciandos, enfatizando, em sua maioria, apenas as situações de arranjo, combinação e permutação; evidenciando o invariante de ordenação, e a destacando a representação dos conceitos por meio de fórmulas. Esse quadro reforça a necessidade de mais discussões em cursos de formação inicial que ensina matemática de momentos que enfatize conhecimentos para ensinar combinatória.

Palavras-chave: Combinatória; Mapas Mentais; Formação Inicial de professores.

1. INTRODUÇÃO

A formação inicial de professores que ensinam matemática teve que se reinventar para vencer os desafios impostos pela Pandemia da Covid-19. Nesse período, algumas práticas que utilizavam ferramentas digitais foram adotadas tanto no âmbito da escola, quanto no Ensino Superior. Freitas, Almeida e Fontenele (2021) discutem as transformações na docência durante o ensino remoto, causadas pela falta de contato direto com os estudantes e pelo desafio da inserção de ferramentas tecnológicas em suas práticas.

É nesse contexto de adoção de novas práticas na formação inicial de professores que se insere esse artigo, especialmente, em uma das atividades desenvolvidas na disciplina eletiva intitulada “Ensino de Combinatória: aspectos teóricos e práticos”. A discussão sobre a construção de conceitos de Combinatória por meio de processos de ensino e aprendizagem tem sido alvo de investigações do Grupo de Estudos em Raciocínio Combinatório e Probabilístico – Geração. Rocha (2011) discute, dentre outras coisas, as dificuldades de

¹ Doutora em Educação Matemática e Tecnológica pela UFPE. Docente do Núcleo de Formação Docente da Universidade Federal de Pernambuco. E-mail: cristiane.arocha@ufpe.br



professores do Ensino Fundamental e Médio possuem para ensinar Combinatória. Nesse contexto, Holanda (2017) salienta a necessidade de inserção na formação inicial de professores de matemática disciplinas que implementem a discussão de conhecimentos para ensinar Combinatória.

Nessa perspectiva, entende-se que o desenvolvimento do raciocínio combinatório como um objetivo para o processo de ensino e aprendizagem de Combinatória em diferentes níveis de ensino e que permeia, “[...] a análise de situações nas quais, dados determinados conjuntos, deve-se agrupar os elementos dos mesmos, de modo a atender critérios específicos (de escolha e/ou ordenação dos elementos) e determinar-se – direta ou indiretamente- o número total de agrupamentos possíveis” (Borba, 2010, p. 3).

Para compreender um pouco mais sobre o raciocínio combinatório, Borba (2010, 2013), fundamentada na Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, elenca e classifica um conjunto de situações, invariantes e representações que estão presentes na construção de conceitos de Combinatória. Entende-se que para o desenvolvimento amplo do raciocínio combinatório se faz necessário, uma variedade de situações, invariantes e representações relativas a Combinatória, além de oportunizar discussões e atividades nos diferentes níveis de escolarização.

Com relação aos licenciandos, as experiências anteriores vivenciadas ao longo da Educação Básica e da formação inicial são tidas enquanto fontes de conhecimento docente (Tardif, 2002), e podem influenciar as escolhas de práticas a serem desenvolvidas na escola. Nesse sentido, se faz necessário discutir sobre as expectativas com relação a construção de conceitos combinatórios desde a formação inicial.

As experiências de licenciandos sobre a Combinatória e os aspectos conceituais desse conteúdo foram evidenciados nesse artigo por meio da construção de mapas mentais. Lima, Santos e Pereira (2022, p. 2) destacam o potencial de mapas mentais para apresentar “as relações de significado e hierarquia entre ideias, conceitos, fatos ou ações, sintetizando e estruturando conhecimentos e transmitindo-os de forma rápida e clara”.

Com base no apresentado, o artigo tem por objetivo *analisar a presença de situações, representações e invariantes de Combinatória em mapas mentais construídos por futuros professores de matemática.*

O artigo encontra-se dividido em uma breve reflexão sobre o ensino de Combinatória, sua discussão por meio dos domínios de conhecimento para ensinar matemática do professor

Anais do VII EMAP – Encontro de Matemática do Agreste Pernambucano. Caruaru - Pernambuco, Brasil, 2023.



de Ball e colaboradores, além de evidenciar a construção de conceitos de Combinatória com o aporte da Teoria dos Campos Conceituais de Gerard Vergnaud. Em seguida, explicita-se um debate sobre os mapas mentais e sua utilização em processos de ensino e aprendizagem e na formação inicial de professores. Posteriormente, aponta-se os procedimentos metodológicos e indica-se alguns resultados da prática adotada.

2. COMO ENSINAR COMBINATÓRIA? UMA DISCUSSÃO NECESSÁRIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

A discussão sobre Combinatória e seu ensino faz parte das investigações realizadas pelo Grupo de Estudo em Raciocínios Combinatório e Probabilístico – Geração (UFPE) desde 2009. Uma das linhas de pesquisa que o grupo desenvolve versa sobre a formação de professores, indicando uma variedade de práticas sobre o ensino e aprendizagem da Combinatória em diferentes níveis de escolarização.

Rocha, Montenegro e Borba (2023, p. 82) ressaltam a relevância do conhecimento docente para ensinar, especialmente, nos diferentes domínios indicados por Deborah Ball e colaboradores, enfatizando em cada um deles, “os desafios e as possibilidades do trabalho com a Combinatória desde a Educação Infantil, passando pelos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental, chegando ao Ensino Médio”.

Ball, Thames e Phelps (2008) classificam os Conhecimentos Docentes para ensinar matemática em seis domínios, três relativos ao conhecimento de conteúdo (conhecimento comum do conteúdo, conhecimento especializado do conteúdo, conhecimento do conteúdo no horizonte) e três relativos ao conhecimento pedagógico do conteúdo (conhecimento do conteúdo e ensino, conhecimento do conteúdo e alunos, conhecimento do currículo).

Fundamentadas nesses domínios e nas pesquisas sobre ensino e aprendizagem de Combinatória, as autoras, Rocha, Montenegro e Borba (2023), defendem a necessidade da discussão na formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática sobre a articulação dos domínios e a Combinatória.

- *Conhecimento Comum de Combinatória*: diz respeito a resolução de problemas combinatórios, que podem ser influenciados pelos tipo de situações e invariantes, como também pela ordem de grandeza da situação, que pode restringir o uso de algumas representações enumerativas.



- *Conhecimento Especializado de Combinatória*: específico do professor, envolve a percepção dos invariantes e das diferenças entre problemas combinatórios, a elaboração de problemas combinatórios, a habilidade de ampliar ou diminuir as dificuldades nos problemas, alterando os enunciados, bem como a escolha de atividades para discussão em sala, entre outros.
- *Conhecimento de Combinatória no Horizonte*: esse domínio articula a compreensão do desenvolvimento do raciocínio combinatório ao longo da escolarização, a escolha de recursos adequados ao nível de ensino, a percepção de como os procedimentos de resolução de problemas evoluem, a articulação entre combinatória e probabilidade e a defesa de se trabalhar desde cedo com problemas combinatórios.
- *Conhecimento de Combinatória e Ensino*: A proposição de atividades que motivem os estudantes na resolução dos problemas combinatórios, proporcionando a escuta para a socialização de estratégias e os argumentos apresentados, bem como da variação de representações utilizadas fazem parte desse domínio. Também é importante a elaboração de recursos didáticos que viabilizem procedimentos enumerativos, ou que articulem tecnologia, materiais manipulativos, desenhos, mapas mentais, mapas conceituais, entre outros.
- *Conhecimento de Combinatória e Alunos*: Nesse domínio podem ser observadas propostas de atividades que possibilitem a inclusão de todos os estudantes, bem como a mediação das dificuldades percebidas, além de questionamentos que permitam que os estudantes estejam no centro da atividade de resolução desses problemas.
- *Conhecimento de Combinatória e Currículo*: Nesse domínio, é preciso conhecer as seis instâncias curriculares e como ela altera a compreensão sobre Combinatória desde o currículo prescrito indicado pelos documentos oficiais, apresentado (presente em livros didáticos), “o currículo moldado pelo professor (em seus planejamentos), o currículo em ação (vivenciado na prática do professor), o currículo realizado (consequente da prática) e o currículo avaliado (o que é ressaltado em instrumentos avaliativos)” (Rocha, Montenegro e Borba, 2023, p. 95).

Rocha (2011) aponta como dificuldades dos professores dos anos finais do Ensino Fundamental o desenvolvimento de trabalho que não valorize um único procedimento de resolução, além da escolha de exercícios repetitivos que incentiva a memorização em detrimento de outros procedimentos de resolução. A autora ainda afirma que os professores de

Anais do VII EMAP – Encontro de Matemática do Agreste Pernambucano. Caruaru - Pernambuco, Brasil, 2023.



Ensino Médio indicam como dificuldades as diferenças entre os problemas combinatórios e a busca de estudantes pelas soluções mais rápidas e econômicas.

Borba (2010; 2013), com base na Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, afirma que a Combinatória pode ser compreendida a partir de um conjunto de situações (*produto de medidas, permutação, arranjo, combinação*), um conjunto de invariantes do conceito vinculados a cada uma das situações (*escolha, ordem, esgotamento de possibilidades*) e um conjunto de representações (*listagem, árvore de possibilidades, multiplicação, Princípio Fundamental da Contagem, Fórmulas*) que oferecem sentidos e significados ao processo de ensino e aprendizagem de Combinatória. Desse modo, Borba (2010, 2013) propõe uma forma de organização da Combinatória, a fim de possibilitar uma ampliação da compreensão e entendimento dessas estruturas, buscando articular o desenvolvimento do raciocínio combinatório.

No Ensino Superior, essas discussões devem constar nas disciplinas de curso de formação inicial de professores que ensinam matemática, a fim de possibilitar práticas outras no processo de ensino e aprendizagem de Combinatória ao longo da Educação Básica.

MAPAS MENTAIS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM E NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Tony Buzan (2009, p. 6), o criador dos mapas mentais, considera sua invenção, como “uma ferramenta dinâmica e estimulante que contribui para que o pensamento e o planejamento se tornem atividades mais inteligentes e rápidas”. Para esse autor, os mapas mentais se configuram como uma inovação, uma vez que propõe uma organização não linear, iniciando de um “conceito central e se expande de dentro para fora, englobando detalhes” (Buzan, 2009, p.20).

Lima, Santos e Pereira (2020), em seu estudo, utilizaram mapas mentais e conceituais de forma remota, durante uma disciplina de um programa de pós graduação. Houve a apresentação diferentes ferramentas para a elaboração desses mapas, como por exemplo, *Google Jamboard®*, *Microsoft PowerPoint®*, *MindMeister®*, *Canva®*, *Cmap Tools®*. As autoras constataram que essa estratégia contribuiu para a aprendizagem, o que pode ser verificado na conclusão dos mapas. Lima, Santos e Pereira (2020, p. 7) salientam que para os estudantes que vivenciaram a experiência, a construção dos mapas colaborou na “assimilação

Anais do VII EMAP – Encontro de Matemática do Agreste Pernambucano. Caruaru - Pernambuco, Brasil, 2023.



do conteúdo”, na “memorização do conteúdo” e na “melhoria da capacidade de síntese do assunto”.

Morandini, Anastácio e Leite (2020) utilizaram mapas mentais nas disciplinas Fundamentos de Álgebra e Aritmética e Cálculo Diferencial e Integral I de um curso de licenciatura em matemática. Segundo os autores, a adoção dessa prática permite compreender que “o modo de entender e exemplificar a Matemática é diferente para cada pessoa” (Morandini, et al., 2020, p. 4).

Costa, Miranda e Faleiro (2022) apresentam um estudo desenvolvido com alunos do Ensino Médio sobre citologia, no qual utilizaram mapas mentais e conceituais enquanto recurso didático para uma turma experimental e métodos de aula expositiva para uma turma controle. Os autores constataram indícios de aprendizagem significativa na turma experimental, inferidos a partir organização, representação e sistematização dos conceitos apresentados.

Desse modo, entende-se a abrangência do uso de mapas mentais que se inserem desde a Educação Básica, a práticas em cursos de licenciatura em matemática e em cursos de pós-graduação, e sua validação como um bom organizador para propostas de processos de ensino e aprendizagem e na formação inicial e continuadas de professores.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esse texto apresenta uma experiência de utilização de mapas mentais na disciplina eletiva intitulada Ensino de Combinatória: aspectos teóricos e práticos. A ementa da disciplina prevê o trabalho com o ensino e aprendizagem nos diferentes níveis de ensino, organização e sistematização para a construção de aulas de Combinatória, em especial a abordagem de pesquisas sobre a temática visando a consolidação do conhecimento do conteúdo e didático pedagógico do Combinatória.

Dentre as atividades realizadas na disciplina a construção de mapas mentais, foi disponibilizado no Google Sala de Aula um formulário que solicitava a construção de um mapa mental sobre Combinatória, a explicação sucinta do mapa por escrito. A atividade foi proposta em quatro semestres consecutivos de 2021.2 a 2023.1 e realizada de modo individual ou em duplas de acordo com a organização dos participantes. Solicitava-se um mapa mental



de combinatória e que fossem organizadas ramificações que representassem informações relacionadas ao conceito. Esses semestres ocorreram de forma remota (2021.2) e presencial (2022.1 e 2022.2) e ao longo deles foram elaborados 15 mapas mentais sobre Combinatória. Para que os participantes não sejam identificados no artigo, adotou-se as nomenclaturas P1 a P15.

Costa, Miranda e Faleiro (2022, p. 23448), fundamentados na discussão de Buzan (2009), descrevem características importantes para um mapa mental relacionado a processos de ensino e aprendizagem, a saber: “1. A abrangência do assunto tratado; 2. A profundidade da abordagem desse tema; 3. A inclusão de ideias próprias; 4. A adoção de técnicas que facilitam o aprendizado, como cores, símbolos e setas”.

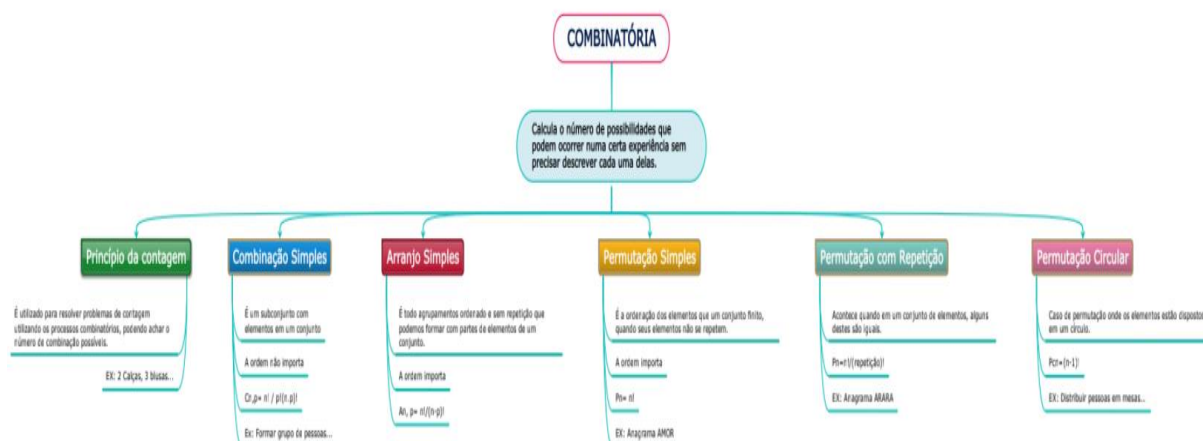
Nesse sentido, os mapas mentais de combinatória foram analisados com relação a *abrangência*, tomando como base a discussão de Borba (2010; 2013) sobre as situações, os invariantes e as representações de Combinatória evidenciadas pelos licenciandos. Com relação a *profundidade*, relacionou-se as conexões da Combinatória com outros conceitos matemáticos. Na *inclusão de ideias próprias*, analisou-se a presença de aplicações da combinatória. Com relação as *técnicas adotadas* apenas classificamos se a organização é hierárquica ou radial, já que tivemos essa característica bem evidenciada pelos licenciandos, as cores, símbolos e setas não foram analisadas. No recorte desse texto apresentou-se apenas a análise com relação a abrangência da Combinatória presente nos mapas mentais dos licenciandos.

ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Observou-se que os mapas mentais dos licenciandos foram desenhados utilizando uma variedade de instrumentos desde lápis e papel, até ferramentas tecnológicas, como *Google Jamboard®*, *Google apresentações®*, *Canva®*, *Cmap Tools®*. As *técnicas adotadas* pelos licenciandos para a organização dos mapas mentais foram hierárquicas e radiais. Na forma hierárquica os conceitos (situações, invariantes e representações) seguiam uma ordenação de cima para baixo, como apresentado na Figura 1. Os participantes P1; P3, P4, P6, P8, P11 utilizaram a forma hierárquica em seus mapas mentais.



Figura 1 – Mapa Mental de Combinatória de P1



Fonte: Autora, 2023.

Se observarmos a Figura 1, P1 além de apresentar a nomenclatura de diferentes situações combinatórias, apresentou uma definição e/ou característica da natureza dos problemas combinatórios, exibiu o invariante de ordem e repetição, ressaltou como representação simbólica as fórmulas e explicitou um exemplo de contexto para cada situação.

A partir da análise, percebe-se que o mapa mental fornece indicações dos conhecimentos dos estudantes sobre a construção de conceitos em Combinatória, principalmente, quando explicita as fórmulas enquanto representação em cada uma das situações propostas. Verifica-se uma variedade de situações combinatórias, acrescentando a permutação com repetição e a permutação circular àquelas consideradas simples.

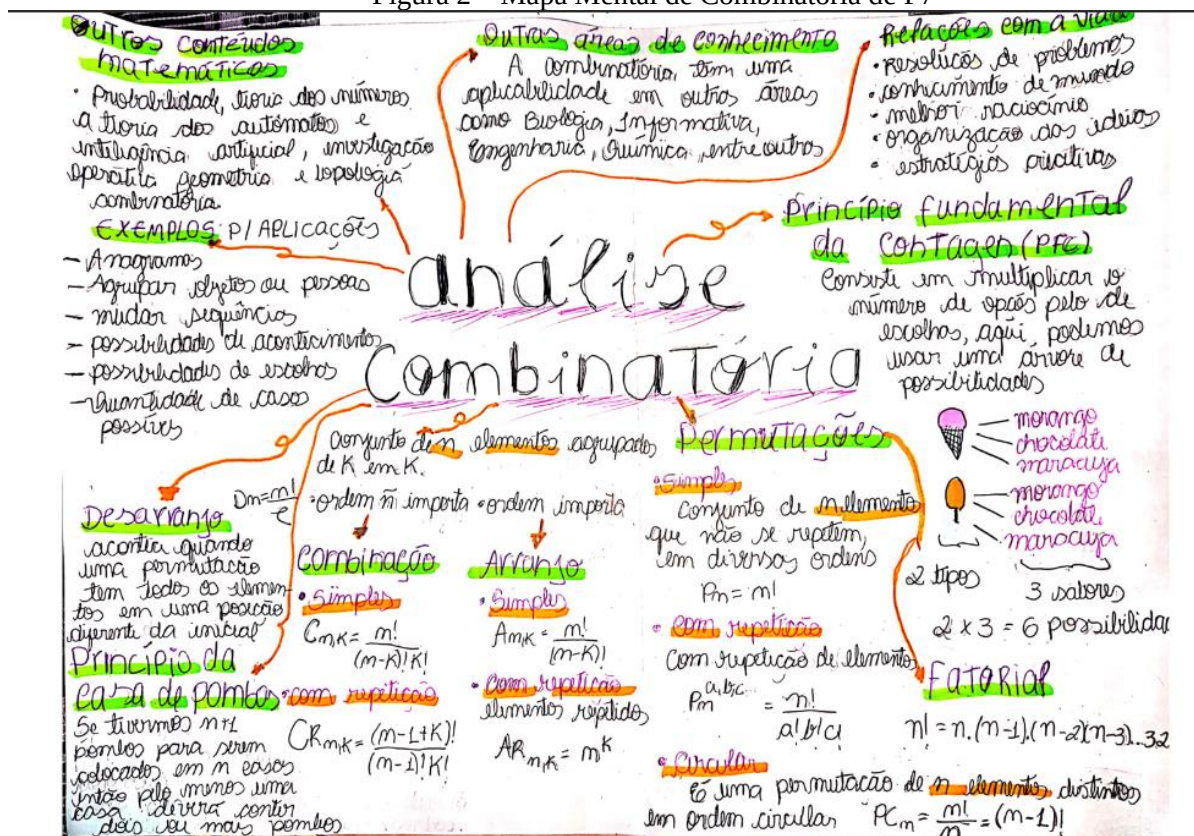
Constata-se ainda na hierarquia produzida que o princípio de contagem (também denominado, princípio multiplicativo ou Princípio Fundamental da Contagem-PFC) é considerado uma situação e utilizado para denominar situações do tipo saias e blusas. Para Borba (2010, 2013), Rocha, Montenegro e Borba (2023) esse tipo de situação é denominado produto de medidas discreta. Para essas autoras, o PFC é um tipo de representação, uma vez que pode ser utilizado para responder diferentes situações combinatórias.

Outros organizavam as informações do mapa mental de maneira mais radial, conforme Figura 2. Buzan (2007) afirma que as ideias principais do mapa geralmente ocupam a posição central. Os participantes P2; P5, P7, P9, P10, P12, P13, P14 e P15 utilizaram a forma radial em seus mapas mentais.



Na figura 2 observou-se a presença de relações entre conteúdos matemáticos, indicando maior *profundidade* nas articulações da Combinatória, bem como apresentou-se *inclusão de ideias próprias* ao apresentar uma série de aplicações para os problemas combinatórios.

Figura 2 – Mapa Mental de Combinatória de P7



Fonte: Autora, 2023.

Com relação a representações, constatou-se que o participante P7, utilizou além das fórmulas, desenhos, árvore de possibilidades e a multiplicação. O mapa ainda evidenciou os invariantes ordem e repetição.

Esses dois exemplos, sugerem que a forma de compreender e de relacionar a Combinatória ocorrem de diversos modos, indicando que as escolhas produzidas em cada mapa fornecem pistas das relações que podem ser ampliadas, construídas e consolidadas a fim de promover um amplo desenvolvimento do raciocínio combinatório.

No Quadro 1 apresenta-se a abrangência da Combinatória observada nos mapas mentais produzidos pelos licenciandos. Para categorizar foi utilizada a classificação proposta por Borba (2010; 2013), sendo complementada, quando necessário, pelas propostas de situações, invariantes e representações em cada mapa mental elaborado.



Quadro 1 – Abrangência percebida nos Mapas Mentais de Combinatória produzidos por licenciandos

Part.	Situações	Invariantes	Representações
P1	Combinação Simples, Arranjo Simples, Permutação Simples, Permutação com repetição, Permutação Circular, Princípio da Contagem	Ordem, Repetição, Disposição em círculo. Elementos iguais.	Princípio Fundamental da Contagem Fórmulas
P2	Permutação Simples, Arranjo Simples, Combinação Simples, Número Binomial, Probabilidade	Ordem, escolha	Árvores de possibilidades, Princípio Multiplicativo, Fatorial, Fórmulas
P3	Combinações, Arranjos, Permutações (simples e com repetições)	Repetição	Fórmulas, Princípio Fundamental da Contagem
P4	Combinação, Arranjo, Permutação	Ordem	Princípio Fundamental da Contagem, Fórmulas como resultado do PFC
P5	Combinação, Arranjo, Permutação	Ordem	Listagem, Fórmulas
P6	Combinação Simples, Arranjo Simples, Arranjo com repetição, Permutação Simples, Permutação com repetição	Ordem e Repetição	PFC, Fatorial
P7	Combinação Simples, Combinação com repetição, Arranjo Simples, Arranjo com repetição, Permutação Simples, Permutação com repetição, Permutação Circular, Princípio da Casa dos Pombos	Ordem, repetição	Fórmulas, Arvore de possibilidades, multiplicação, fatorial
P8	Arranjo, Combinação, Permutação	Ordem, escolha	Fórmulas, princípio aditivo, princípio multiplicativo
P9	Arranjo, Combinação, Permutação	Ordem, escolha	Linguagem natural
P10	Arranjo, Combinação, Permutação, Combinação com elementos repetidos, Arranjo com elementos repetidos, Permutação com elementos repetidos	Ordem, repetição	Princípio Fundamental da Contagem, fatorial, arvore de possibilidades
P11	Arranjo, permutação, combinatória	Ordem, escolha	Fórmula
P12	Arranjo, Permutação, Combinação	Ordem	Princípio Fundamental da Contagem, Fatorial
P13	Arranjo, Permutação, Combinação	Ordem, escolha	Multiplicação, Princípio Fundamental da Contagem, Fatorial, Árvore de possibilidades
P14	Arranjo Simples, Combinação Simples, Permutação, Permutação Circular, Permutação com repetição, Princípio Fundamental da Contagem	Não explicita	Fórmulas
P15	Arranjo Simples, Combinação Simples, Permutação, Permutação com repetição, Combinação com repetição, Arranjo com repetição	Ordem, Repetição, Escolha	Fórmulas, listagem, pares ordenados, árvore de possibilidades

Fonte: Autora, 2023.



Observou-se no quadro 1 que mais da metade dos licenciandos evidenciou apenas as situações de arranjo, combinação e permutação. Alguns licenciandos observam diferentes tipos de situação que envolve a repetição de elementos (Arranjo ou Combinação), ou a organização de elementos iguais (Permutação com elementos iguais ou repetidos).

Com relação aos invariantes do conceito a ordenação é explicitamente indicada. A escolha aparece em algumas situações em que os licenciandos diferenciam permutação de arranjo. A repetição aparece apenas na nomenclatura dos problemas.

As representações apresentadas sugerem a máxima “uma imagem vale mais de mil palavras” uma vez que a escolha pela fórmula para diferenciar os problemas combinatórios foi bastante utilizada. Em alguns casos, o Princípio Fundamental da Contagem é entendido como um tipo de situação e não como uma representação, como pode ser observado na hierarquia do mapa disposto na Figura 1.

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

A pesquisa constatou que os mapas mentais fornecem indicações sobre a abrangência da Combinatória compreendida pelos licenciandos. Os mapas mentais dos licenciandos sugerem a ênfase em três situações (arranjo, combinação e permutação), no invariante de ordem e na representação de fórmulas. Esse quadro reforça a necessidade de mais discussões em cursos de formação inicial que ensina matemática de momentos que enfatizem conhecimentos para ensinar Combinatória.

REFERÊNCIAS

BORBA, R. O raciocínio combinatório na Educação Básica. Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM, 10. **Anais...** Salvador: SBEM, 2010.

BORBA, R. Vamos combinar, arranjar e permutar: aprendendo Combinatória desde os anos iniciais de escolarização. Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM, 11. **Anais....** Curitiba: SBEM, 2013.

BUZAN, Tony. **Mapas Mentais**. Tradução por Paulo Polzonoff Jr; Rio de Janeiro: Editora Sextante, 2009

COSTA, F. da S. M.; DE MIRANDA, A. F.; FALEIRO, A. C. Utilização de mapas mentais e conceituais como ferramenta de aprendizagem significativa para o ensino de citologia / Use of mental and conceptual maps as a significant learning tool for teaching cytology. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 8, n. 4, p. 23443–23461, 2022. DOI: 10.34117/bjdv8n4-048. Disponível em:



<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/46167>. Acesso em: 3 dec. 2023.

FREITAS, A. C. S.; ALMEIDA, N. R. O. de; FONTENELE, I. S. Fazer docente em tempos de ensino remoto. **Ensino em Perspectivas**, v.2, n.3, p.1–11, 2021. Disponível em: <https://www.revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/6068>. Acesso em: 03 dez. 2023.

HOLANDA, D.S. **Investigando uma proposta de formação inicial de professores de matemática no interior de Pernambuco**: conhecimentos docentes de combinatória. Dissertação. Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da UFPE. Recife: UFPE, 2017.

LIMA, A.C.B.; SANTOS, D.C.M.; PEREIRA, A.P.S. Mapas Mentais e Conceituais como Ferramentas para a aprendizagem significativa no Ensino Remoto. Integra EAD. Educação e tecnologias digitais em cenários de transição: múltiplos olhares para aprendizagem. **Anais...** v.2, n.1, 2020.

MORANDINI, D. C. W. .; ANASTACIO, L. R. .; LEITE, M. G. de L. M. . Mapas Mentais: Experiências no Ensino Remoto Emergencial Universitário de Licenciatura Plena em Matemática. **Anais do Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online**, [S. l.], v. 9, n. 1, 2021. Disponível em: <https://ciltec.anais.nasnuv.com.br/index.php/CILTecOnline/article/view/866>. Acesso em: 3 dez. 2023.

ROCHA, C. A. **Formação docente e o ensino de problemas combinatórios**: diversos olhares, diferentes conhecimentos. Dissertação. Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da UFPE. Recife: UFPE, 2011.

ROCHA, C. A.; MONTENEGRO, J.A.; BORBA, R.E.S.R. Desafios de Ensinar Combinatória: contribuições do Geração- UFPE sobre Conhecimentos Docentes. In. SANTOS, S.S.; BARBOSA, G.C.; MARTINS, P. B.; (Org.) **Ações mobilizadas por professores que ensinam combinatória, estatística e probabilidade** [recurso eletrônico]: reflexões, proposições e desafios. Santo Ângelo: Metrics, 2023. (p.81-103).

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2002.

