



**AS CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DE VERGNAUD PARA AS PESQUISAS
SOBRE O RACIOCÍNIO COMBINATÓRIO EM ANAIS DE EVENTOS
CIENTÍFICOS**

Psicologia e Educação Matemática – GT 05

MONALISA CARDOSO SILVA
Universidade Federal de Pernambuco
monalisacardoso08@yahoo.com.br

ITATIANE BORGES LIMA
Universidade Federal de Pernambuco
itatianiborges@hotmail.com

RESUMO

O presente trabalho apresenta e discute as contribuições da Teoria de Vergnaud em estudos recentes que se referem ao desenvolvimento do raciocínio combinatório nos diferentes níveis de escolarização. Através de uma pesquisa bibliográfica em anais de eventos científicos, nacionais e internacionais ocorridos no Brasil nos anos de 2009 a 2013, buscou-se analisar como a teoria de Vergnaud fundamenta artigos científicos publicados sobre o raciocínio combinatório. Observa-se uma grande influência da teoria dos campos conceituais desenvolvida pelo teórico, no qual prevalece a defesa de que a construção do conceito da Combinatória leva um longo período para se desenvolver, devendo assim ser trabalhado desde cedo e levando-se em consideração o tripé– significados, invariantes e representações simbólicas – para a construção e desenvolvimento do raciocínio combinatório.

Palavras- chaves: Raciocínio Combinatório, Vergnaud, Eventos Científicos.

1. Introdução

Segundo Vergnaud (1986), a formação de conhecimentos deve ocorrer com base numa concepção interativa, no qual o saber na sua forma prática e teórica se constrói no momento em que nos deparamos com problemas a resolver. Ele defende que os conceitos são desenvolvidos inseridos em *campos conceituais*, isto é, em uma ampla interação entre um conjunto de conceitos e um conjunto de situações que são utilizados tais conceitos. Desta forma o autor diz que “um campo conceitual pode ser definido como um conjunto de situações a cujo domínio requer uma variedade de conceitos, procedimentos e representações simbólicas em estreita conexão” (VERGNAUD, 1986, p. 84).

O *raciocínio combinatório* é uma forma de pensar que permite que se levantem possibilidades e sejam analisadas as combinações das mesmas, auxiliando na compreensão de conteúdos matemáticos e de outras áreas do conhecimento (PESSOA; BORBA, 2010). Este conhecimento quando valorizado desde cedo pela escola, pode auxiliar os alunos no

desenvolvimento do raciocínio lógico, assim como na resolução de diversos tipos de problemas relacionados ou não à Matemática.

O *raciocínio combinatório* é um tipo de pensamento que leva um longo período para ser desenvolvido por envolver diferentes aspectos. Desta forma, o quanto antes for introduzido aos alunos, mais consistente e significativa será a sua compreensão e aprendizado.

Investigando o Estado da Arte da Combinatória em anais de eventos nacionais e internacionais ocorridos no Brasil, Silva e Pessoa (2014) observaram a presença de um número crescente de estudos que tratam especificamente deste campo, com maior ênfase nos estudos de sondagem, os quais, de um modo geral, evidenciam que os alunos são capazes de desenvolver o raciocínio combinatório desde cedo. Além disso, as pesquisas analisadas apontaram a necessidade de propostas de formação continuada para suprir às dificuldades dos professores, a necessidade de um preparo minucioso dos livros didáticos, a contribuição de softwares educativos para o ensino e a importância de metodologias baseadas nas estratégias apresentadas pelos alunos.

A realização do presente trabalho tem como ponto de partida este estudo inicial das produções científicas na área do desenvolvimento do *raciocínio combinatório* registrada nos anais de diversos eventos, realizadas nos últimos anos. Desta forma, buscou-se analisar, através de um levantamento bibliográfico, os artigos científicos publicados sobre o *raciocínio combinatório*, que tiveram como base teórica as contribuições da teoria de Vergnaud, nos eventos investigados, visando à reflexão sobre o ensino e a aprendizagem de conceitos combinatórios, podendo auxiliar na compreensão de como este raciocínio se desenvolve.

2. Discussão Teórica

2.1 O desenvolvimento de conceitos – Vergnaud

Segundo Vergnaud (1986) existe atualmente um jogo científico de grande importância para estudar o processo de transmissão e de apropriação de conhecimentos matemáticos como um domínio científico próprio, que não é reduzido nem a psicologia, nem as matemáticas, nem a alguma ciência.

O autor não quer dizer que isso esteja definindo que a didática da matemática seja independente de outras ciências, mas que ela tem identidade própria. O mesmo se debruça em descrever essas identidades. Essas identidades incluem entre outras, uma concepção interativa

da formação dos conhecimentos, em aspectos práticos de abordar o conteúdo e seus aspectos teóricos, ou seja, o saber se forma a partir do problema a resolver. Resolver esse problema serve para o sujeito superar ou não uma questão, mas entendesse que à medida que se depara com o problema, segue aprendendo e está desenvolvendo-se.

Para Vergnaud (1986) as concepções e as competências se desenvolvem sobre um longo período de tempo. Quando ele descreve sobre essa identidade não está resumindo apenas as estruturas gerais do pensamento, mas também para os conteúdos do conhecimento.

Para Vergnaud (1986) estudar a aprendizagem de um conceito isolado não tem sentido, pois segundo ele conceitos se desenvolvem inseridos em campos conceituais.

Existe fortes correlações, de fortes hierarquias e também de numerosas substituições metafóricas no tratamento dos problemas matemáticos. Essas considerações que mais tem conduzido para a convicção necessária para compreender o desenvolvimento e apropriação dos conhecimentos, para estudar os conjuntos bastante vastos das situações e de conceitos, quer dizer dos **campos conceituais** (p. 79).

Segundo Vergnaud (1986) um campo conceitual pode ser definido com um conjunto de situações, cujo domínio requer uma variedade de conceitos, de procedimentos e de representações simbólicas em estreita conexão. Esses aspectos formam o conceito tripé (significados, invariantes e representação). Esses campos conceituais são dependentes entre eles, ou seja, relacionam entre si.

2.2 A Combinatória e suas relações

Pessoa e Borba (2010) defendem que a Combinatória nos permite quantificar conjuntos ou subconjuntos de objetos ou de situações, selecionados a partir de um conjunto dado, ou seja, a partir de determinadas estratégias, pode-se saber quantos elementos ou eventos são possíveis numa dada situação sem que seja necessário contá-los um a um.

Sobre *o raciocínio combinatório* Teixeira (2013) o descreve da seguinte forma:

Para os nossos propósitos, podemos dizer que raciocínio combinatório é um conjunto de ações cognitivas, não inatas ao sujeito, que permitam a ele encaminhar procedimentos de seleção, partição ou colocação, de objetos, pessoas, números ou letras, combinando-os adequadamente de modo que o resultado dessas ações tenha significado, obedeça a sistematizações e sua representação possa ser feita utilizando diferentes linguagens - língua materna (a primeira língua que se aprende, pode ser Libras ou de Sinais), verbal, matemática, gráfica ou na forma de tabelas – como

meio de produzir, expressar e comunicar ideias, interpretando diferentes intenções e situações (p. 5).

Desta forma, podemos dizer que se trata de um raciocínio concebido quando se trata do ato de combinar, juntar ou compor elementos de um determinado conjunto, no qual supõem habilidades de um raciocínio desenvolvido antes mesmo que seja preciso usar operações combinatórias mais formais para a resolução de tais problemas.

O *raciocínio combinatório* é um tipo de pensamento que envolve contagem, mas que vai além da enumeração de elementos de um conjunto (PESSOA; BORBA, 2009). Não é meramente a enumeração direta de elementos, mas a determinação de possibilidades sem necessariamente levantar todos os casos possíveis.

Vergnaud (1986) defende que todo conceito é constituído por três dimensões: as situações que dão *significado* ao conceito, os *invariantes* que se mantêm constantes nas diversas situações e as *representações* utilizadas para simbolizar o conceito.

Com base na Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1986), que considera que existem muitos fatores que influenciam na formação e desenvolvimento dos conceitos, que surgem a partir de problemas a resolver. Pessoa e Borba (2008) classificaram os problemas combinatórios em uma organização única, no qual levaram em consideração o tripé estabelecido na teoria e no Quadro 1 estão colocados os *significados* presentes na Combinatória (tipos de problemas), com seus exemplos e *invariantes* (relações e propriedades constantes).

Quadro 1. Caracterização dos *significados* (tipos) de problemas combinatórios, exemplos de situações-problema e de *invariantes*

	Exemplos de Situações-problema	Invariantes
Produto Cartesiano	Para a festa de São João da escola temos 2 meninos (Pedro e João) e 3 meninas (Maria, Luiza e Beatriz) que querem dançar quadrilha. Quantos pares diferentes podemos formar, se todos os meninos dançarem com todas as meninas?	<ul style="list-style-type: none"> - Dado dois (<i>ou mais</i>) conjuntos distintos (com n e com p elementos), os mesmos serão combinados para formar um novo conjunto. - A natureza dos conjuntos é distinta do novo conjunto.
Permutação simples (sem repetição)	Raul, Vicente e Artur estão sentados em um sofá de três lugares, sendo que Raul está no primeiro assento, Vicente está no segundo e Artur está no terceiro. Trocando os três meninos de lugar, em quais outras posições diferentes podem sentar Raul, Vicente e Artur?	<ul style="list-style-type: none"> - Todos os n elementos do conjunto serão usados; - A ordem dos elementos gera novas possibilidades.
Arranjo simples (sem repetição)	Maurício, Tânia e André formam a comissão de eventos da escola. Eles precisam escolher entre eles um presidente e um vice. De quantas formas diferentes poderemos ter essa escolha?	<ul style="list-style-type: none"> - Tendo n elementos, poderão ser formados agrupamentos ordenados de 1 elemento, 2 elementos, 3 elementos.... p elementos, com $0 < p < n$ - A ordem dos elementos gera novas possibilidades.
Combinação simples (sem repetição)	Uma lanchonete tem à disposição cinco variedades de frutas (morango, laranja, pêra, banana e graviola) e pretende misturá-las duas a duas na fabricação de sucos. Quantos serão os tipos de sucos disponíveis?	<ul style="list-style-type: none"> - Tendo n elementos, poderão ser formados agrupamentos ordenados de 1 elemento, 2 elementos, 3 elementos.... p elementos, com $0 < p < n$ - A ordem dos elementos não gera novas possibilidades.

Fonte: Pessoa e Borba (2009)

Na classificação desenvolvida por Pessoa e Borba (2008) os *significados* que assumem os problemas que envolvem o *raciocínio combinatório* são *produto cartesiano, combinação, arranjo e permutação*. Tais significados foram considerados como característicos do pensamento combinatório, sendo estes uma variável importante no processo de resolução e de compreensão de um conceito e a depender do problema, a criança mobilizará de relações lógicas distintas.

Os diferentes *invariantes* de um conceito, ou seja, suas relações e propriedades implícitas em cada significado, também interferem na forma de compreensão por parte da criança, pois se a mesma consegue percebê-los, a interpretação de um problema pode ser uma e se não há, esta consciência dos invariantes do conceito, é outra.

As distintas formas de *representação simbólica* ocorrem no que se refere às soluções apresentadas pelas crianças e na proposição da questão, podendo ser estas por desenhos, listagens, árvores de possibilidades, tabelas, fórmulas, dentre outras. É necessário que a escola esteja atenta à necessidade de diversificação das situações para que o aluno possa pensar sobre um determinado conceito a partir de diferentes perspectivas, pois a forma que o mesmo utiliza para representar um problema reflete a maneira de como o está compreendendo.

3. Delineamento Metodológico

Com base em estudo anterior de Silva e Pessoa (2014) no qual as autoras construíram o Estado da Arte da Combinatória em artigos publicados no período de 2009 a 2013 em anais de eventos de educação matemática, nacionais e internacionais ocorridos no Brasil, foi feito um levantamento bibliográfico das contribuições da teoria de Vergnaud em tais trabalhos.

O estudo é de cunho qualitativo e tem como método a pesquisa bibliográfica que se realiza a partir dos registros disponíveis, decorrentes de pesquisas anteriores. Seu objetivo é recolher e analisar informações e conhecimentos anteriores sobre um determinado fato, assunto ou problema para o qual se procura caminhos de respostas ou hipóteses a se desvendar. É o que Lima e Miotto (2007) dizem quando afirmam que “a pesquisa bibliográfica implica em um conjunto ordenado de procedimentos de busca por soluções, atento ao objeto de estudo, e que, por isso, não pode ser aleatório” (p.37). Assim as autoras também apontam sua importância como “um procedimento metodológico importante na produção do conhecimento científico capaz de gerar, especialmente em temas pouco explorados, a

postulação de hipóteses ou interpretações que servirão de ponto de partida para outras pesquisas” (p.43).

Desta forma, os eventos investigados foram:

- ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática (2010 e 2013);
- SIPEM – Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (2009 e 2012);
- CIAEM – Conferência Interamericana de Educação Matemática (2011);
- SIPEMAT – Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (2012).

Após identificar como o suporte teórico de Vergnaud vem sendo trabalhado em cada pesquisa, buscamos fazer uma análise qualitativa e discutir tais produções acadêmicas no campo da Combinatória, de forma reflexiva, buscando compreender como tal teoria vem contribuindo para os estudos nesta área.

4. Apresentação e Análise dos Dados

O quadro a seguir, apresenta o quantitativo de estudos identificados, nos eventos listados anteriormente, que se relacionam de modo direto com o raciocínio combinatório (SILVA; PESSOA, 2014) e destes os que usam como suporte teórico a teoria de Vergnaud.

Quadro 2. Quantitativo de estudos sobre o raciocínio combinatório identificados nos eventos pesquisados e entre estes os que usam a teoria de Vergnaud

Evento	Sigla	Ano de realização	Número de trabalhos identificados, respectivamente em cada ano sobre o Raciocínio Combinatório	Número de trabalhos identificados, respectivamente em cada ano sobre o Raciocínio Combinatório com a teoria de Vergnaud
Encontro Nacional de Educação Matemática	ENEM	2010 e 2013	06 e 15	02 e 10
Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática	SIPEM	2009 e 2012	01 e 03	01 e 02
Conferência Interamericana de Educação Matemática	CIAEM	2011	13	08
Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática	SIPEMAT	2012	05	04

Levando-se em consideração a totalidade de estudos identificados nos eventos pesquisados pode-se afirmar que existe um quantitativo considerável de pesquisas

relacionadas ao raciocínio combinatório nos últimos anos (SILVA; PESSOA, 2014). Destes trabalhos, verificamos a presença marcante da teoria de Vergnaud como base teórica e suporte para o desenvolvimento das pesquisas, no qual 27 dos 43 trabalhos a utiliza de alguma forma, ou seja, 62,79% dos estudos publicados sobre a Combinatória neste período.

Percebemos a presença das contribuições de Vergnaud em três aspectos: 1) alguns conceitos desenvolvem-se em um longo período de tempo por envolver diferentes aspectos; 2) o saber na sua forma prática e teórica se constrói no momento em que nos deparamos com problemas a resolver; 3) a importância do tripé (situações, invariantes e representações simbólicas) para a formação do conceito.

Sobre o primeiro aspecto marcante dos construtos de Vergnaud, temos como exemplo o estudo de sondagem de Pessoa e Santos (2011), que em seu artigo, discutem sobre a compreensão dos alunos do 5º ano de escolarização acerca dos problemas combinatórios. As autoras fazem a conexão com a teoria de Vergnaud (1986), que defende que alguns conceitos desenvolvem-se por um longo período de tempo. Neste sentido, acreditam que a compreensão de conceitos como os envolvidos no *raciocínio combinatório*, podem iniciar-se antes do ensino.

Azevedo, Costa e Borba (2011) que fazendo o uso do software educativo *Diagrama de Árbol* para o ensino de Combinatória, também defendem o ensino deste conceito desde cedo, pois segundo Vergnaud (1986), certos conceitos desenvolvem-se durante um período de tempo maior que outros, iniciando-se no momento inicial de escolarização e indo até a ocasião do Ensino Médio. Além disso, não se pode perder de vista que conceitos são articulados entre si, sendo esta inter-relação de conceitos denominada por Vergnaud (1986) de campos conceituais.

Desta forma, percebe-se que segundo a perspectiva deste teórico o quanto antes a Combinatória for introduzida aos alunos, mais consistente e significativa será a sua compreensão e aprendizado. Uma vez que quando este conceito é deixado para ser trabalhado apenas no final da escolarização básica, no 2º ano do ensino médio, o aluno corre o risco de ser um mero aplicador de fórmulas, tendo em vista que não haverá tempo suficiente para a compreensão de todos os aspectos envolvidos em tal conhecimento.

Outro aspecto importante das contribuições de Vergnaud nas pesquisas analisadas é a utilização também de um princípio fundamental deste autor, que é a partir da resolução de

problemas que os alunos são colocados em situações desafiadoras. Vergnaud (1990) defende que no caso do conhecimento matemático, o processo de elaboração de relações por ele discutidas assume sentido ao fazer parte de estruturas mais amplas e complexas em momentos evolutivos posteriores.

Dentre estes trabalhos, destacamos Lima e Miranda (2013) que propuseram a seus alunos o uso de diferentes registros de representação na resolução de problemas que envolvem Análise Combinatória. O trabalho foi desenvolvido junto a uma turma da 2ª série do Ensino Médio de uma escola estadual. Foram planejadas algumas atividades acerca de problemas envolvendo Análise Combinatória, visando à formação de habilidades e o desenvolvimento do raciocínio combinatório, que podem ser adquiridos ao longo da vida escolar do estudante. Ao fim, chegaram à conclusão que o estudo aponta que é compensador desenvolver atividades que estimulem os alunos a utilizar diferentes registros de representação para resolver situações que envolvem problemas de contagem. O uso da resolução de problemas matemáticos também é importante que seja feito com a reflexão e socialização das resoluções dos alunos, tendo apoio nas estratégias que os mesmos apresentam para a construção significativa do conhecimento.

Em um grande número dos estudos, principalmente nos de intervenção, percebemos a utilização marcante de outro aspecto importante deste autor no qual tem como fundamentação a afirmação de Vergnaud (1990) de que um conceito é formado por significados, invariantes e representações simbólicas. Desta forma, a explicitação destes pilares referentes ao conceito da Combinatória, são desenvolvidos nas intervenções com os diferentes níveis de ensino.

Como exemplo, Pessoa e Silva (2012) e Pessoa e Santos (2012), desenvolvem uma proposta de ensino no 9º e 5º ano, respectivamente, com base no tripé de Vergnaud no qual utilizam os diferentes *significados* da Combinatória, a explicitação dos *invariantes* de cada um deles para que os alunos possam mobilizar as estruturas adequadas de resolução e a utilização da listagem como *representação simbólica* identificada como mais fácil de resolver em estudos anteriores. As autoras além de se apoiarem nesta perspectiva do tripé, utilizaram ainda o destaque da sistematização da resolução dos problemas e a percepção de regularidades para a generalização. Como resultados foram observados avanços em todos os tipos de problemas após as intervenções e que os alunos desenvolveram um raciocínio combinatório eficiente que pode ser trabalhado desde cedo.

Teixeira (2013) apresenta o resultado de reflexões acerca de uma experiência realizada com quatro crianças do 5º ano do Ensino Fundamental, no qual foram propostas situações-problema cujo objetivo foi o de construir, classificar, identificar e contar os elementos de diferentes coleções de objetos selecionados do material concreto “Blocos Lógicos”. Para fundamentar a pesquisa o autor utilizou de resultados de pesquisas para analisar a introdução de conceitos sob a luz da Teoria dos Campos Conceituais, na perspectiva de Gérard Vergnaud (1991), a qual leva em conta uma série de fatores que influenciam e interferem no ensino e na aprendizagem quando se procura identificar, formar e desenvolver determinado conceito. O trabalho com situações é muito importante para que o conhecimento conceitual possa emergir a partir da exploração de atividades desafiadoras, desencadeadas a partir de adequados procedimentos em conjunto com a manipulação de material concreto. Nesta perspectiva buscou-se oferecer opções de situações para o professor trabalhar explorando conceitos de combinatória na Educação Básica.

Um outro exemplo é o estudo de Silva e Spinillo (2011) que desenvolveram a pesquisa com quarenta crianças com idade entre sete e oito anos, no qual resolveram problemas combinatórios com estes princípios omitidos (Situação 1) ou explicitamente mencionados (Situação 2). O estudo testou a ideia de que a explicitação dos princípios que regem o raciocínio combinatório poderia auxiliar as crianças na resolução de problemas de produto cartesiano. A pesquisa se posiciona em Vergnaud (1991), que *raciocínio combinatório* desempenha um papel importante na compreensão de conceitos matemáticos. Fazem a conexão entre a pesquisa e a teoria de Vergnaud (1997) que os conceitos matemáticos envolvem um conjunto de invariantes, torna-se importante identificar quais invariantes relacionados ao *raciocínio combinatório* às crianças precisam compreender a fim de resolver os problemas de produto cartesiano.

Desta forma, o tripé estabelecido por Vergnaud trás contribuições no que diz respeito ao olhar um conceito como um todo e trabalhá-lo levando em consideração todos os elementos envolvidos, para que os alunos não tenham a compreensão de apenas uma parte. Além deste contato com todos às *situações* do conceito, a compreensão dos *invariantes* envolvidos no mesmo é imprescindível tanto pelo professor como pelo aluno e o incentivo e uso de diversificadas formas de *representações simbólicas*.

5. Conclusões

Através da revisão bibliográfica realizada com base nas contribuições da teoria de Vergnaud para as pesquisas no campo da Combinatória, pode-se concluir que existe uma forte influência deste autor para as investigações que buscam a compreensão e melhor desenvolvimento deste conceito e suas relações de ensino-aprendizagem.

Os estudos revisados apontam tal conceito pode ser trabalhado desde cedo, o incluindo entre aqueles que necessitam de um longo período para se desenvolver, pelas relações lógico-matemáticas envolvidas. Esta é uma das importantes contribuições das discussões de Vergnaud, para que conteúdos como este não sejam trabalhados apenas em uma fase final de escolarização, tendo em vista que necessita de um percurso de construção maior para que se tenha a ampla interação entre um conjunto de conceitos e o conjunto de situações que são utilizados tais conceitos.

Percebe-se também a contribuição da teoria de Vergnaud quando se constata a necessidade do trabalho e compreensão de todos os segmentos que envolvem o conceito, e o tripé que este autor estabelece é defendido por aqueles que investigam sobre ensino-aprendizagem de Combinatória como fundamental para que isto ocorra de maneira a levar os alunos ao aprendizado conciso da Combinatória. Tal perspectiva deste tripé e resolução de problemas com um intuito de proposta desafiadora apontada por Vergnaud são constatados pelos estudos de intervenção, no qual a partir de um ensino valorizando tais aspectos os alunos são capazes de desenvolver um raciocínio combinatório eficiente.

Pesquisas como esta trazem contribuições para a Psicologia e Educação Matemática, e em mais específico sobre o raciocínio combinatório, uma vez que as evidências aqui encontradas são construtos que veem a servir de base para uma prática de ensino mais consistente que possa auxiliar na compreensão de como este raciocínio se desenvolve, no planejamento e acompanhamento de processos de ensino e de aprendizagem e que se possa melhor compreender nossos objetos de pesquisa baseando-se em teorias que nos mostram comprovação de sua validade e significância para as relações de ensino-aprendizagem.

6. Referências

- AZEVEDO, Juliana; COSTA, Elisio; BORBA, Rute. O impacto do software Árbol no raciocínio combinatório. **Anais da VIII Conferência Interamericana de Educação Matemática**. Recife, 2011.
- LIMA, Telma; MIOTO, Regina. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Rev. Katál**. Florianópolis v. 10 n. esp. p. 37-45 2007.
- LIMA, Tereza; MIRANDA, Dimas. **O uso de diferentes registros de representação na resolução de problemas que envolvem análise combinatória**. Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática. Curitiba: 2013.
- PESSOA, Cristiane; BORBA, Rute. Como crianças de 1^a à 4^a série resolvem problemas de raciocínio combinatório? **Anais do 2º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**. Recife, 2008.
- _____. A compreensão do raciocínio combinatório por alunos do 2º ano do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio. **Anais do IV Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**. Brasília, 2009.
- _____. O Desenvolvimento do Raciocínio Combinatório na Escolarização Básica. **Em Teia: Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v.1, n.1. 2010. Disponível em: <http://emteia.gente.eti.br/index.php/emteia/article/view/4> Acesso em: 20 jun. 2014.
- PESSOA, Cristiane; SANTOS, Laís. O que fazem alunos do 5º ano de escolarização básica diante de situações combinatórias? **Anais do XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática**. Recife 2011.
- _____. Listagem, invariantes, sistematização e generalização: um caminho para o ensino de combinatória em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental. **Anais do III Simpósio Internacional de Educação Matemática**. Fortaleza, 2012.
- PESSOA, Cristiane; SILVA, Monalisa. Invariantes, generalização, sistematização e estratégias bem sucedidas: o ensino da combinatória no 9º ano do Ensino Fundamental. **Anais do III Simpósio Internacional de Educação Matemática**. Fortaleza, 2012.



SILVA, Juliana; SPINILLO, Alina. Como auxiliar crianças na resolução de problemas combinatórios: a explicitação dos princípios invariantes. **Anais da VIII Conferência Interamericana de Educação Matemática**. Recife, 2011.

SILVA, Monalisa; PESSOA, Cristiane. Raciocínio Combinatório: Estado da arte em eventos nacionais e internacionais ocorridos no Brasil. In: **Cadernos de trabalho de conclusão do curso de graduação em Pedagogia da UFPE**. Recife, 2014.

TEIXEIRA, Paulo Jorge Magalhães. Os Blocos Lógicos e o Desenvolvimento do Raciocínio Combinatório. **Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática**. Curitiba: 2013.

VERGNAUD, Gérard. **Psicologia do desenvolvimento cognitivo e didática das matemáticas Um exemplo**: as estruturas aditivas. *Análise Psicológica*, 1, 1986, pp. 75-90.

_____. La théorie de champs conceptuels. **Recherches em Didactique de Mathématiques**, vol 10, n°2.3, Pensée Sauvage: Grenoble, França. 1990, pp. 133-170.

_____. **El niño, las matemáticas y la realidad** - Problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Mexico: Trillas, 1991.

_____. The nature of mathematical concepts. In T. Nunes & P. Bryant (Eds.). **Learning and teaching mathematics: An international perspective**. Hove: Psychology Press, 1997, pp.5-28.