

SITUAÇÕES-PROBLEMA DE RELAÇÃO QUATERNÁRIA: UM ESTUDO ACERCA DAS PROVAS DE MATEMÁTICA DO SISTEMA SERIADO DE AVALIAÇÃO NA ÓTICA DA TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS

Maria Inês de Souza Peres ¹
Ernani Martins dos Santos ²

RESUMO

A resolução de problemas recebe grande destaque no campo da Educação Matemática, sendo apontada por muitos estudiosos como uma metodologia propiciadora da aprendizagem de conceitos. Nesta perspectiva, para Gérard Vergnaud, psicólogo e matemático francês, o indivíduo constrói conhecimento ao lidar com diversos tipos de situações-problema, uma vez que as situações são fundamentais para a significação dos conceitos. Nesta direção, partindo da importância das situações-problema para uma aprendizagem conceitual do saber matemático escolar, objetivou-se neste estudo mapear e analisar a natureza das situações-problema do Campo Conceitual Multiplicativo encontradas nas provas de matemática da segunda fase do Sistema Seriado de Avaliação (SSA 2) da Universidade de Pernambuco (UPE), realizadas entre os anos de 2013 a 2022, com ênfase nas situações de Relação Quaternária, na perspectiva de Campos Conceituais proposta por Vergnaud, e como estas situações e os conceitos matemáticos de estrutura multiplicativa estão presentes nesta fase da avaliação. A pesquisa foi desenvolvida dentro de uma abordagem qualitativa, num estudo exploratório, tratando-se de um recorte de um projeto de pesquisa desenvolvido pelos autores. Mediante o exposto, o mapeamento e análise das situações-problema de Relação Quaternária presentes nas provas foram realizados, propiciando a construção de um conjunto de quadros-sínteses utilizados para a categorização e análise dos dados. Os resultados evidenciaram que apenas 12 (14,29%) situações multiplicativas são de Relação Quaternária, sendo 8 (66,67%) categorizadas no eixo de Proporção Simples e 4 (33,33%) no eixo de Proporção Múltipla. Destas, 11 (91,67%) situações pertencem à classe de Muitos para Muitos e apenas uma situação dá ênfase a quantidades Discretas. Conclui-se, portanto que as situações do Campo Conceitual Multiplicativo, em específico as situações de Relação Quaternária não são bem exploradas e distribuídas nas provas de matemática nesta fase do sistema avaliativo, no que tange a sua totalidade de tipos de situações considerando-se o programa proposto e o currículo de matemática para este nível de escolaridade.

Palavras-chave: Campo Conceitual Multiplicativo, Sistema Seriado de Avaliação, Relação Quaternária.

INTRODUÇÃO

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática na Universidade de Pernambuco (UPE). Bolsista de Iniciação Científica do PIBIC/CNPq/UPE. Nazaré da Mata, Pernambuco, Brasil. Rua Severino Bernardo Gomes, 286. Saudade, Lagoa do Itaenga, Pernambuco, Brasil. CEP: 55840-000. Email: mariainesdesouzaperes@gmail.com;

² Doutor em Psicologia Cognitiva pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Professor Associado e Pró-reitor de Graduação, atuando no Programa de Pós-graduação em Educação e na Graduação em Matemática da Universidade de Pernambuco (UPE), Nazaré da Mata, Pernambuco, Brasil. Rua Marquês de Alegrete, 137, apto 603, Pina, Recife, Pernambuco, Brasil, CEP:51110-380. E-mail: ernani.santos@upe.br;

No campo da Educação Matemática são desenvolvidas diversas pesquisas no intuito de analisar os diferentes tipos de metodologias de ensino adotadas e desenvolvidas, merecendo destaque neste meio a resolução de problemas, que é reconhecida com destaque em estudos nas áreas da Educação e da Psicologia por estudiosos como Fisher (1987), Polya (1995) e Vergnaud (1991, 2003). Na direção do que foi dito, segundo Vergnaud (1983), define-se por problema uma situação que envolve um objetivo a ser alcançado e um obstáculo a ser superado, de modo que o indivíduo ao lidar com o problema se muna de seus conhecimentos e das condições disponibilizadas para encontrar esquemas de resolução.

Compreender os diferentes tipos de situações-problema que permeiam a sala de aula se faz necessário para uma aprendizagem conceitual mais significativa para o indivíduo, pois auxilia e norteia os professores a proporem situações diversificadas e objetivas, que possam propiciar aos estudantes uma compreensão conceitual ampliada dos conteúdos matemáticos e assim instigá-los a desenvolverem um pensamento crítico e reflexivo, não se restringindo apenas a resolução de exercícios, como afirmam Gitirana, Campos, Magina e Spinillo (2014), os quais destacam que frequentemente são empregados na resolução de problemas matemáticos a utilização de algoritmos, de forma repetitiva e mecânica, desta maneira o estudante pode desenvolver a tarefa corretamente sem compreender o total sentido e conceitos envolvidos nesta.

O Sistema Seriado de Avaliação (SSA) da Universidade de Pernambuco (UPE) foi criado no ano de 2007 e tornou-se um importante meio de avaliação e de ingresso no Ensino Superior, onde o estudante realiza três fases desta avaliação, sempre de forma anual, no primeiro, segundo e terceiro ano do ensino médio, com conteúdos programáticos construídos tendo como referência o currículo de Pernambuco para o ensino médio e os referenciais curriculares para este nível de ensino. A avaliação do SSA se dá de forma que os estudantes, a cada ano, possam analisar seu desempenho, em conteúdos programáticos das áreas de conhecimento do ensino médio, nos diversos organizadores curriculares que compõe cada área e, de acordo com sua pontuação, podem rever seus conhecimentos e aprofundar seus estudos em temáticas que não tiveram um desempenho satisfatório.

Deste modo, torna-se relevante mapear e analisar a natureza das situações-problema do Campo Conceitual Multiplicativo presentes nas provas de matemática da segunda fase do Sistema Seriado de Avaliação da Universidade de Pernambuco que foram aplicadas na última década (2013-2022), com ênfase nas situações-problema de Relação Quaternária, pois este recorte temporal permite compreender como os conceitos matemáticos do Campo Conceitual Multiplicativo estão dispostos nestas situações categorizadas nas provas ao longo dos anos e

como estas provas vem se constituindo em relação ao currículo, além de analisar o que se espera do saber matemático escolar, conceitualmente, para este nível de escolaridade e como este quadro reflete-se no currículo da Educação Básica, pautando-se na Teoria dos Campos Conceituais de Gérard Vergnaud.

A TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS

Na Teoria dos Campos Conceituais, proposta pelo psicólogo e matemático Gérard Vergnaud, a resolução de problemas recebe grande destaque, afirmando que o conhecimento se dá a partir da resolução de situações-problema (VERGNAUD, 1983), a qual é apontada como um recurso propiciador da aprendizagem, visto que são fundamentais para a significação dos conceitos pelo indivíduo, mobilizando um conjunto de operações e representações. Neste sentido é importante para a aprendizagem conceitual do indivíduo lidar com diferentes tipos de situações-problema (VERGNAUD, 1994), a fim de que ele tenha propriedade dos conceitos matemáticos e adquira novos conhecimentos e habilidade de articulação e resolução, processos estes que se dão em um longo período de tempo (VERGNAUD 1983).

Segundo Vergnaud, (1983, 1988) para a formação de um conceito é necessária uma tríade inter-relacionada, essa tríade é composta por um conjunto de situações (S), que trarão para o indivíduo significado aos conceitos, sendo classificadas como atividades, tarefas ou problemas; atrelado a um conjunto de invariantes operatórios (I), por meio dos quais o indivíduo consegue lidar com as situações, através de regras de ação de como resolvê-las e por fim unidos a um conjunto de representações simbólicas (R) que permitem ao indivíduo desenvolver uma interação entre os invariantes e as situações, representando simbolicamente.

Para Vergnaud (1983), um conceito não existe de forma isolada, mas sim inter-relacionada, pois para que se dê a formação de um conceito é necessário que haja a sua interação com uma diversidade de situações, uma vez que toda situação, por mais simples que se apresente, abrange vários conceitos e concomitante a isto um conceito, por mais simples que seja, pode estar imbricado em diversas situações. À vista disto, para Vergnaud (1983, 1988, 1994, 2009) a definição de Campo Conceitual é articulada e abrangente, define-se por “um conjunto de situações cujo domínio requer uma variedade de conceitos, procedimentos e representações simbólicas firmemente unidas uns aos outros” (VERGNAUD, 1983, p.12).

Em matemática, onde Vergnaud dedicou seus estudos, especificadamente no campo da aritmética, Vergnaud (1988; 1994) destaca a existência de dois Campos Conceituais: o Campo Aditivo, que envolve as situações cuja resolução necessitam das operações de adição e/ou

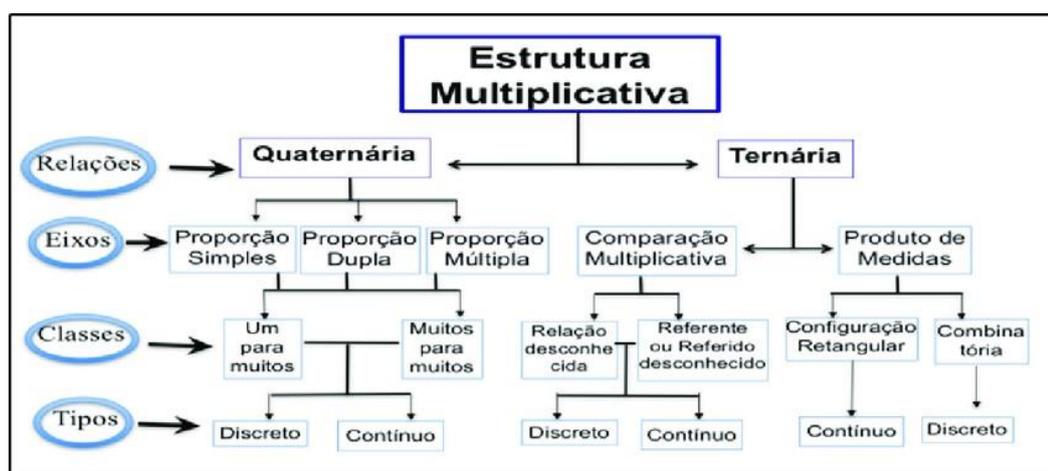
subtração e o Campo Conceitual Multiplicativo, que se refere as situações cuja resolução se dá a partir das operações de multiplicação e/ou divisão, sendo este último foco do presente estudo.

O CAMPO CONCEITUAL MULTIPLICATIVO E A RELAÇÃO QUATERNÁRIA

Vergnaud define o Campo Conceitual Multiplicativo como um conjunto de situações “que podem ser resolvidas com o uso de uma ou de várias multiplicações ou divisões e os conceitos e teoremas que permitem analisar e resolvê-las, como por exemplo: Proporção Simples, Proporção Múltipla, fração, múltiplo, divisor, entre outros” (VERGNAUD, 1996, p.19). O estudo do Campo das Estruturas Multiplicativas pelo profissional da Educação faz-se relevante para o ensino-aprendizagem, permitindo um aperfeiçoamento das aplicações e sentido dos conceitos envolvidos neste campo, não se restringindo ao desenvolvimento dos conteúdos de forma algoritmizada e simplificada, como a concepção de multiplicação sendo apresentada e resumida apenas como a soma de parcelas iguais, resultando assim na perda da compreensão da totalidade deste conceito e das situações nas quais está inserido.

Neste contexto, Magina, Merlini e Santos (2016) elaboraram um esquema que sintetiza e organiza os conceitos do Campo Conceitual Multiplicativo, tratando-se de uma releitura da classificação das situações-problema deste campo, embasadas na visão de Vergnaud. Segundo esse esquema elaborado (figura 1), as situações de estruturas multiplicativas podem ser categorizadas em situações de Relação Quaternária, foco do presente estudo, e situações de Relação Ternária.

Figura 1- Esquema do Campo Conceitual das Estruturas Multiplicativas



Fonte: Magina, Santos e Merlini (2016, p.77)

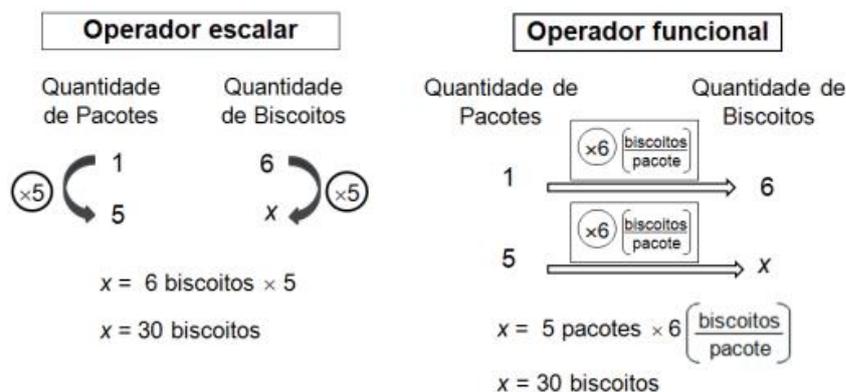
Segundo Vergnaud (2009) as situações de Relação Quaternária, também denominadas de Isomorfismo de Medidas, são situações-problema que apresentam uma dupla relação entre duas ou mais grandezas de distintas naturezas, que envolvem quatro ou mais medidas,

trabalhando a proporcionalidade entre elas. Estas situações por sua vez podem ser classificadas em três eixos: eixo de Proporção Simples, Proporção Dupla e Proporção Múltipla, os quais podem ser categorizados segundo as classes de Um para Muitos e Muitos para Muitos, de acordo com as quantidades manipuladas, bem como, podem ser classificadas segundo o tipo de grandeza abordada, como sendo do tipo Contínuo, que trata das grandezas que podem ser mensuradas ou do tipo Discreto, que envolve as grandezas que podem ser passíveis de contagem.

As situações de Proporção Simples podem ser entendidas como uma relação entre duas grandezas distintas e quatro quantidades, sendo duas de uma grandeza e duas da outra grandeza, que estão intimamente conectadas, como expresso no exemplo 1, retirado do livro “Ensinando multiplicação e divisão do 1º ao 3º ano” organizado por Lautert, Castro e Santana (2017).

Exemplo 1: Joana sabe que em um pacote há 6 biscoitos. Ela tem 5 pacotes. Quantos biscoitos Joana tem?

Figura 2- Esquema do exemplo 1 com a utilização do operador escalar e funcional.



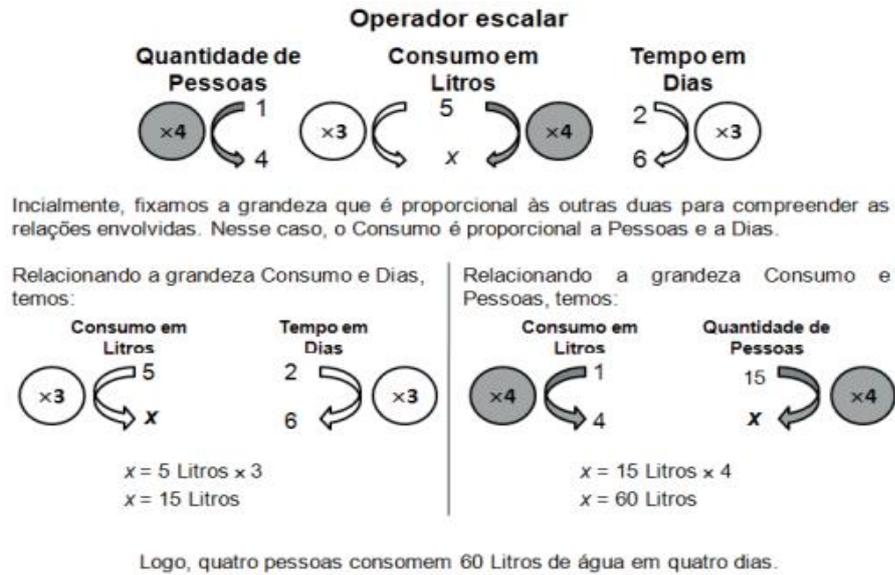
Fonte: Rede E-Mult (2013-2017).

Nesse exemplo, há uma relação entre as grandezas quantidade de pacotes e quantidade de biscoitos, possibilitando a utilização de dois tipos de operadores para sua resolução, o operador escalar atua na transformação das quantidades de uma mesma grandeza, em contrapartida o operador funcional permite a transformação entre as medidas de grandezas distintas, à vista disso, o seu resultado será dado na grandeza já conhecida quantidade de biscoitos, denotando uma estrutura de proporção entre duas grandezas.

No que tange as situações de Proporção Dupla, estas desenvolvem uma relação entre no mínimo três grandezas de diferentes naturezas, contendo dupla proporcionalidade, como destacada no exemplo 2, também retirado do livro citado anteriormente.

Exemplo 2: Uma pessoa consome, em média, 5 litros de água em 2 dias. Quantos litros de água consumirá uma família composta por 4 pessoas em 6 dias?

Figura 3- Esquema do exemplo 2 com a utilização do operador escalar.

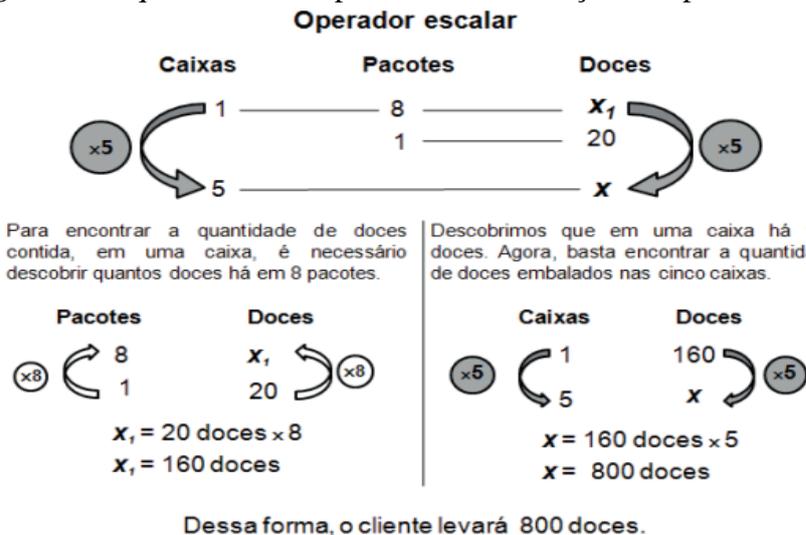


Fonte: Rede E-Mult (2013-2017).

Neste exemplo, observa-se que há três grandezas distintas sendo relacionadas, porém a quantidade de pessoas não possui relação de proporção com a quantidade de dias, não se influenciando, todavia, a grandeza consumo é proporcional a de pessoas e dias, determinando uma dupla proporcionalidade, definição está pertencente ao eixo de Proporção Dupla.

Exemplo 3: Dona Maria vende caixas com pacotes de doce. Em uma caixa, há oito pacotes. Cada pacote contém 20 doces. Se vender cinco caixas, quantos doces o cliente levará?

Figura 4- Esquema do exemplo 3 com a utilização do operador escalar.



Fonte: Rede E-Mult (2013-2017).

No exemplo acima, retirado do mesmo livro citado, percebe-se a proporcionalidade entre as grandezas envolvidas caixas, pacotes de doces e doces, pois ao aumentarmos a quantidade de caixas, a quantidade de pacotes e doces também aumenta, o mesmo pode-se dizer

das outras duas grandezas que também estão inter-relacionadas, logo esta situação desenvolve uma relação entre duas ou mais grandezas, com Proporções Simples encadeadas, as quais possuem uma relação de dependência, caracterizando uma Proporção Múltipla.

METODOLOGIA

O presente trabalho de pesquisa desenvolveu-se dentro de uma abordagem qualitativa, objetivando uma análise e interpretação detalhada dos fatos, neste caso da natureza das situações-problema de estrutura multiplicativa, com ênfase nos problemas de Relação Quaternária, investigando seus eixos, classes e tipo de grandeza tratada, categorizados a partir do mapeamento e da análise de cada uma das provas da segunda fase do Sistema Seriado de Avaliação aplicadas na década que compreende os exames entre os anos de 2013 até 2022, objeto de estudo desta pesquisa. Neste tipo de abordagem leva-se em consideração os diferentes elementos envolvidos em uma situação, de modo a compreender como as provas de matemática, aplicadas na segunda fase do SSA, embasadas nos programas oficiais do ensino médio, abordam conceitos do Campo Conceitual Multiplicativo, com foco nos conceitos de Relação Quaternária e consideram suas interações.

A priori, partindo da ideia de mapear e analisar as provas da segunda fase do Sistema Seriado de Avaliação, foi realizado o levantamento de todos os manuais referentes ao período de 2013-2022, bem como dos conteúdos programáticos descritos nestes documentos e os exemplares das provas da segunda fase do SSA, em cada um dos anos do recorte temporal. Deste modo tornou-se possível explorar com riqueza as situações-problema presentes nas abordagens das provas, objetivando compreender a seleção dos conteúdos, a cada ano desta fase, referentes às situações de Proporção Simples, Proporção Dupla e Proporção Múltipla que compõe o eixo das situações de Relação Quaternária no Campo Conceitual Multiplicativo. Dessa forma, os dados deste estudo permitiram compreender o currículo de matemática no ensino médio do estado de Pernambuco, em específico para o segundo ano do ensino médio e como ele se constitui na elaboração de um exame que seleciona estudantes do ensino médio para ingressar na universidade, bem como compreender a abordagem conceitual das provas elaboradas mediante o currículo proposto.

O processo de mapeamento e análise partiu inicialmente da seleção dos itens que envolviam o Campo Conceitual Multiplicativo, presentes em cada uma das provas da segunda fase do Sistema Seriado de Avaliação da UPE e em cada ano do período proposto. Os itens foram analisados considerando-se o significado multiplicativo estipulado na abordagem (Proporção Simples: multiplicação/divisão Um para Muitos; Proporção Simples:

multiplicação/divisão Muitos para Muitos; proporcionalidade dupla; proporcionalidade múltipla; divisão por partição; grandeza diretamente ou inversamente proporcional).

Todo o material foco de estudo, as provas e conteúdos programáticos, foram analisados de forma independente pelos pesquisadores do estudo aqui descrito. As discordâncias foram analisadas por um terceiro avaliador que foi convidado a contribuir voluntariamente com o estudo, também de forma independente, neste caso, sua classificação será considerada a final. Torna-se relevante destacar que a análise não contemplou itens das provas que envolvam apenas a computação numérica (algoritmo) para sua resolução, tendo como embasamento as justificativas para o desenvolvimento e formação do significado do conceito apresentado por Gérard Vergnaud na Teoria dos Campos Conceituais, sendo nosso foco de análise as situações-problema presentes nas provas de cada ano do período proposto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Partindo do mapeamento e análise das provas de matemática da segunda fase do Sistema Seriado de Avaliação aplicadas na década de 2013 à 2022, foram contabilizadas o total de 100 questões, visto que cada prova por ano contempla o quantitativo de 10 questões da área de matemática, as quais foram analisadas segundo seu tipo de estruturação, as situações de Relação Quaternária encontradas foram classificadas segundo o quadro das estruturas multiplicativas elaborado por Magina, Merlini e Santos (2016).

Todas as 100 questões contabilizadas foram analisadas segundo o seu tipo de estruturação (Tabela 1) e foram classificadas em três categorias: Itens em forma de atividade, que trata das questões que envolvem apenas algoritmos para resolução; situação não multiplicativa, que abrange as questões cuja resolução pode ser resolvida sem a utilização dos conceitos do Campo Conceitual Multiplicativo e situação multiplicativa, que envolve as questões cuja resolução pode se dar a partir de uma ou mais multiplicações e/ou divisões.

Tabela 1- Análise das Questões do SSA 2 por tipo de estruturação

Classificação das Questões	Situação não multiplicativa	Situação multiplicativa	Itens em forma de atividade
Quantidade/ Percentual	13 (13%)	84 (84%)	3 (3%)

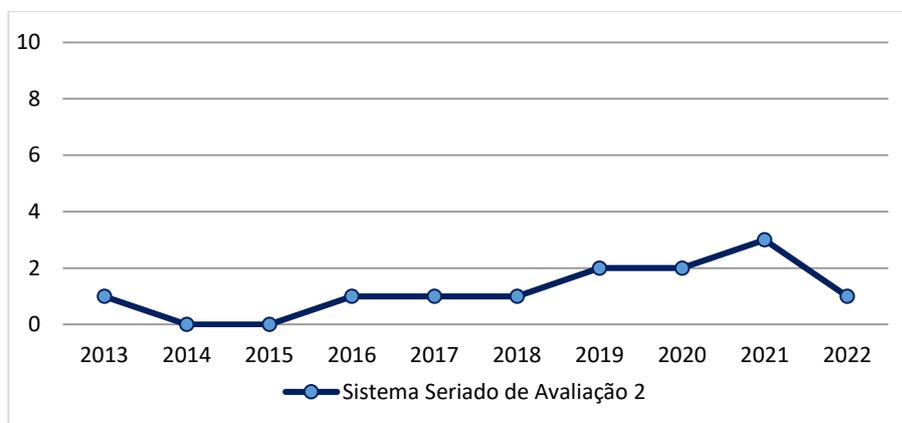
Fonte: Autores (2023)

A tabela 1 evidencia o elevado número de problemas presentes nas provas do SSA 2 enquanto tarefas matemáticas. Segundo Vergnaud (1983, 1988, 1994, 2009) as situações-

problema dão significados aos conceitos, em contrapartida os exercícios que podem ser resolvidos com a utilização apenas de algoritmos, de forma mecânica, limitam o estudante na exploração dos conceitos abordados e no desenvolvimento das habilidades esperadas para o nível de escolaridade.

Das 84 situações multiplicativas encontradas, 12 (14,29 %) situações são de Relação Quaternária segundo o esquema de Magina, Merlini e Santos (2016), um quantitativo baixo em relação as outras 72 (85,71 %) situações que são de Relação Ternária, a distribuição das situações de Relação Quaternária por ano é apresentada no gráfico 2 a seguir.

Gráfico 2- Quantitativo de situações de Relação Quaternária no SSA 2 por ano de aplicação



Fonte: Autores (2023)

O baixo quantitativo de situações de Relação Quaternária encontradas é uma evidência importante, pois segundo Vergnaud (1983, 1988 1994, 2009) é importante que o sujeito lide com diferentes tipos de situações-problema, deste modo o gráfico 2 mostra uma distribuição desequilibrada de situações de Relação Quaternária por ano de aplicação, visto que cada prova aplicada da segunda fase do SSA 2 por ano contempla 10 questões de matemática percebe-se que estas situações ganham um destaque trivial no que tange ao Campo Conceitual Multiplicativo.

Passaremos agora a análise e discussão das situações-problema tendo como referência a classificação proposta por Magina, Santos e Merlini (2016), a partir dos dados descritos no quadro 1 a seguir. Dos 12 itens classificados como sendo de Relação Quaternária, 8 (66,67%) situações são de Proporção Simples. Possivelmente isto esteja atrelado ao fato que, segundo Vergnaud (2009), as situações de Proporção Simples são a primeira forma de relação multiplicativa que o estudante se depara na escola, tratando sempre de duas grandezas distintas que estão relacionadas e quatro quantidades e são mais exploradas no contexto escolar e, por consequência no processo avaliativo. Porém, era de se esperar, neste nível de escolaridade (2º ano do ensino médio) que os itens fossem mais sofisticados, uma vez que estas situações são

da classe de Um para Muitos, desta forma não explorando com totalidade este tipo de proporção.

Quadro 1- Classificação das situações-problema de Relação Quaternária por eixo, classe e tipo de grandeza

Relação Quaternária- 12 (100%)					
Proporção Simples		Proporção Dupla		Proporção Múltipla	
8 (66,67 %)		0 (0%)		4 (33,33 %)	
Um para Muitos	Muitos para Muitos	Um para Muitos	Muitos para Muitos	Um para Muitos	Muitos para Muitos
8 (100 %)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (75%)	1 (25%)
Discreto			Contínuo		
1 (8,33 %)			11 (91,67 %)		

Fonte: Autores (2023)

Conforme os dados do Quadro 1, de maneira geral, percebe-se uma a escassez de situações de Proporção Dupla e Múltipla, situações que são comumente conhecidas no âmbito escolar como “regra de três composta” e utilizam métodos mais sofisticados de resolução. Foram encontradas apenas 4 (33,33%) situações de Proporção Múltipla, das quais 3 (75%) são da classe de Um para Muitos e apenas uma situação (25%) da classe de Muitos para Muitos. Das 12 situações de Relação Quaternária, no que tange as grandezas abordadas, 11 (91,67%) situações são do tipo Contínuo e uma situação (8,33%) do tipo Discreto.

Com relação as situações de Proporção Dupla nenhuma situação foi encontrada, do ponto de vista conceitual isto é desfavorável, pois segundo Vergnaud (1983, 1988, 1994) o indivíduo deve lidar com diferentes tipos de situações-problemas para uma melhor aprendizagem conceitual.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, evidenciou-se no estudo o baixo quantitativo de 12 (14,29%) situações de Relação Quaternária categorizadas nas provas, o que contradiz o pensamento de Vergnaud (1983, 1988) de que o indivíduo deve lidar com uma variedade de situações, a discrepância no que tange a quantidade de situações de Proporção Simples e Múltipla além do fato alarmante

de que não foi encontrada nenhuma situação de Proporção Dupla, ressalta essa contradição e destaca uma má estruturação das questões.

Em se tratando das classes e tipos de grandezas das situações de Relação Quaternária categorizadas, foi possível perceber a grande disparidade que há entre elas, de 11 para 1, esta má distribuição além de contrariar o pensamento de Vergnaud (1983, 1994) acerca da importância da variedade de situações, representa uma falha conceitual para o aluno, não permitindo que o mesmo desenvolva suas habilidades conceituais no que tange a classe de Muitos para Muitos e do tipo Discreto.

Neste contexto, conclui-se que apesar da grande quantidade de situações multiplicativas encontradas nas provas analisadas, apenas 14,29% são de Relação Quaternária, sendo mal distribuídas em relação aos seus tipos de eixos, classes e tipo de grandeza. Desta maneira, fica perceptível que as provas de matemática da segunda fase do SSA possuem uma abordagem restrita em sua constituição de questões no que tange a este tipo de relação, podendo ser mais sofisticadas em sua abordagem conceitual, porquanto, já referido, as situações-problema são importantes para a aprendizagem conceitual do aluno, pois dá significados ao conceito e como destaca Vergnaud (1983) o sujeito precisa deparar-se com diversos tipos de situações-problema para uma aprendizagem conceitual mais significativa.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** Secretaria de Educação Fundamental. –Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base.** Brasília, DF: MEC, 2018.

FISHER, R. **Problem solving in primary school.** 1 a. ed. Oxford: Basil Blackwell, 1987. p. 264

GITIRANA, V.; MAGINA, S.; CAMPOS, T.; SPINILLO, A. **Repensando Multiplicação e Divisão: contribuições da Teoria dos campos Conceituais.** São Paulo: Editora PROEM, 2014.

MAGINA, S., MERLINI, V. L.; SANTOS, A. A Estrutura Multiplicativa à luz da Teoria dos Campos Conceituais. In: J. A. Castro Filho (Ed.). **Matemática, cultura e tecnologia: perspectivas internacionais.** Curitiba: CRV, p. 65-82, 2016.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação de Pernambuco. Parâmetros para a Educação Básica do estado de Pernambuco: **Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio**. Recife: SEDUC-PE, 2012.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. 2a. ed. Rio de Janeiro: Interciências, 1995. p. 196

SANTANA, E. R. S.; LIMA, D. C. Teoria dos Campos Conceituais. In: LAUTERT, S. L.; CASTRO FILHO, J. A. C.; SANTANA, E. R. S. **Ensinando multiplicação e divisão do 1º ao 3º ano**. 1 ed. Bahia: Via Litterarum, 2017. cap 1, p. 15-43.

VERGNAUD, G. Multiplicative structures. In: R. Lesh & M. Landau (Eds.), **Acquisitions of mathematics concepts and procedures**. New York: Academic Press, p. 127-174, 1983.

VERGNAUD, G. Multiplicative structures. In: H. Hiebert & M. BEHR, M. (Eds.), **Research Agenda in Mathematics Education. Number Concepts and Operations in the Middle Grades**. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum, p. 141-161, 1988

VERGNAUD, G. **El niño, las matemáticas y la realidad: problemas de la enseñanza de las matemáticas em la escuela primária**. México: Trillas, 1991

VERGNAUD. Multiplicative conceptual field: what and why? In. H. Gershon & J. Confrey. (Eds.), **The development of multiplicative reasoning in the learning of mathematics**. Albany, N.Y.: State University of New York Press, p. 41-59, 1994.

VERGNAUD, G. A Teoria dos Campos Conceituais. In: J. Brun. (Ed.), **Didáctica das Matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, p. 155-191, 1996.

VERGNAUD, G. A gênese dos campos conceituais. In: E. Grossi (Ed.), **Por que ainda há quem não aprende? A teoria**. Petrópolis: Editora Vozes, p. 21-60, 2003.

VERGNAUD, G. **A criança, a matemática e a realidade**. Curitiba: Editora da UFPR, 2009.