

Pensamento Matemático de Estudantes Superdotados Matematicamente Habilidosos: Uma experiência na perspectiva da Investigação Matemática

João Carlos Lemos Jr¹
Secretaria Estadual de Educação-PR
Paraná-Brasil

Joyce Jaqueline Caetano²
Universidade Estadual do Centro-Oeste-UNICENTRO
Paraná-Brasil

Resumo: Ao se considerar o cenário da Educação Especial, especificamente em relação aos estudantes superdotados matematicamente habilidosos, buscamos compreender estes sujeitos por meio de vertentes multidimensionais por meio do Modelo Tripartido de Alta Capacidade de Pfeiffer (2002, 2013, 2015) e o do Modelo de Identificação XIP, de Kuipers (2007, 2011, 2020) na perspectiva da metodologia da Investigação Matemática de Ponte et al. (1998, 2002, 2020). A pesquisa ambientada em uma experiência de ensino, é de abordagem qualitativa e interpretativa, com delineamento exploratório, a qual revela e discute resultados da participação de três estudantes do Ensino Fundamental – anos finais, superdotados matematicamente habilidosos, estando esses, matriculados no Núcleo de Atividades para Altas Habilidades/Superdotação do Estado do Paraná. Para a composição dos dados, consideramos como instrumentos de coleta: questionários e transcrições de aulas gravadas. Durante a análise, consideramos os preceitos da Análise de Conteúdo, segundo Bardin (2016), e inferimos que há grande potencial nesse estilo de trabalho, sendo evidenciado uma das categorias como “estilo próprio de pensamento”, a qual foi evidente durante a abordagem da Investigação Matemática.

Palavras-chave: Altas Habilidades. Matemática. Investigação Matemática.

Abstract: When considering the scenario of Special Education, specifically in relation to mathematically gifted students, we aim to understand these individuals through multidimensional perspectives, utilizing Pfeiffer’s Tripartite Model of Giftedness (2002, 2013, 2015) and Kuipers’ XIP Identification Model (2007, 2011, 2020) within the framework of the Mathematical Investigation methodology by Ponte et al. (1998, 2002, 2020). The research, set in a teaching experience, follows a qualitative and interpretative approach, with an exploratory design, and reveals and discusses the results of the participation of three mathematically gifted students in the final years of elementary education, who are enrolled in the Center for High Abilities/Giftedness Activities of the State of Paraná. For data collection, we considered the following instruments: questionnaires and transcripts of recorded classes. During the analysis, we followed the principles of Content Analysis, according to Bardin (2016), and concluded that there is great potential in this type of work. One of the categories that emerged was the “personal thinking style,” which was evident during the Mathematical Investigation approach.

Keywords: High Abilities. Mathematics. Mathematical Investigation.

¹ Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná. SEED/PR, e-mail: lemosjao@yahoo.com.br lattes: <http://lattes.cnpq.br/3439582391975031>

² Universidade Estadual do Centro-Oeste-UNICENTRO. Paraná. e-mail: joyce@unicentro.br lattes: <http://lattes.cnpq.br/6868799162220668>.

1. INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea tem deixado cada vez mais explícito o leque de diversidade que a compõe, sejam diferenças de classe, de etnia, de religião ou, aproximando-se no âmbito da Educação, as diferentes dificuldades e habilidades apresentadas pelos estudantes. Assim, é fundamental compreender e respeitar tais diferenças.

Em se tratando das diferenças e particularidades dos estudantes, evidenciadas na Educação, através da composição das salas de aulas no Brasil, reflete-se a importância de atender a todos de forma responsável, levando em conta tanto as suas dificuldades, quanto as suas potencialidades, pois não podemos enraizar a ideia de que a potencialidade está diretamente ligado ao fato de ‘não possuir nenhuma dificuldade’. Em virtude deste equívoco, muitos professores podem conduzir sua prática, direcionando maior atenção aos alunos que apresentam algum tipo de dificuldade, de modo a não buscar alternativas, que contemplem a preocupação em desenvolver e potencializar as habilidades de estudantes com altas habilidades ou superdotação.

[...] estudantes com altas habilidades/superdotação (AH/SD), que também precisam de atendimento especializado, estão quase invisíveis no contexto escolar. Muito embora estejamos num período de inclusão, é possível que estes estudantes, que fazem parte do público-alvo da educação especial, não sejam reconhecidos e conseqüentemente não recebam os atendimentos necessários ao seu desenvolvimento pleno (VALENTIN; VESTENA, 2017, p. 135).

É neste sentido, que concordamos com Valentin e Vestena (2017) no que diz respeito a invisibilidade deste público, pois uma visão equivocada refletirá em práticas pedagógicas que não estarão humanamente alinhadas as demandas desses estudantes, sejam elas cognitivas, emocionais, afetivas e/ou sociais, ampliando a invisibilidade.

Para Landau (2002, p. 27) as “[...] crianças talentosas precisam, tanto ou mais que uma criança comum, da promoção constante do meio para a realização de sua potencialidade”. A partir do momento em que o professor se preocupa somente em atender a média, este, fica limitado a não entender os extremos, motivo que por si só, já é suficiente para que o professor se atente a diversidade da sala de aula, e esteja em constante busca por alternativas pedagógicas que vão ao encontro dos anseios dos estudantes. Daí, reforçamos que “[...] o professor ideal fundamenta sua ação nas ciências da educação, principalmente na psicologia, e, ao mesmo tempo, orienta a sua ação de acordo com uma ordem de valores e de interesses” (TARDIF, 2014, p. 163).

De acordo com Cupertino, Arantes e Mercher (2014), as pessoas com altas habilidades ou superdotação, podem encarar a escola como entediante e distante de seus interesses, por serem muito criativas e normalmente possuírem facilidade de aprendizado. Dessa forma, é preciso que os professores compreendam que a qualidade de uma atividade quando desenvolvida com esses

estudantes, não está ligada com a quantidade em especial, o que nos conduz a buscar alternativas pedagógicas atrativas, e que instiguem a criatividade e a curiosidade.

Pela diversidade de características, é essencial que se utilize os mais diversos recursos para identificar e atender as necessidades educacionais desses estudantes, nesta direção, Sabatella (2013, p. 85) afirma que “Educadores não podem correr o risco de não saber como atender um aluno que não se adapta na classe regular, por desconhecimento ou por estarem fixados em um modelo predeterminado de superdotado”.

Mas para além de compreender e refletir sobre as altas habilidades ou superdotação na escola e no trabalho do professor, quais ações podem ser desencadeadas no intuito de atender qualitativamente esses estudantes? Como atender estudantes superdotados matematicamente habilidosos, oferecendo oportunidades de um trabalho que não seja simplesmente de repasse direto de informações, mas sim construído de forma envolvente? Com esta perspectiva, buscamos neste trabalho revelar como os estudantes superdotados matematicamente habilidosos manifestam a originalidade do seu pensamento, num contexto de Investigação Matemática.

A Investigação Matemática, encaixa-se como uma forma envolvente de trabalho, que proporciona aos estudantes superdotados matematicamente habilidosos, um contato diferenciado com a matemática, na qual são valorizados os conhecimentos prévios, como também oportuniza momentos ricos de aprendizagem, na tentativa de proporcionar a esse perfil de estudante, desempenhar o papel de um matemático, no sentido de compreender um problema, fazer conjecturas a seu respeito, e assim, buscar argumentos lógico-matemáticos, que deem conta de sustentar suas conjecturas, ou refutá-las. Para contribuir com essa discussão, apresentamos na sequência alguns preceitos teóricos e metodológicos que consideramos em nosso estudo, e, por fim, destacamos os resultados encontrados, bem como realizamos algumas inferências a respeito do caso analisado.

2. ALTAS HABILIDADES OU SUPERDOTAÇÃO NO BRASIL

Na tentativa de buscarmos compreender as altas habilidades ou superdotação, esperamos que haja uma definição universal, e que seja essa e apenas essa definição, a percepção ideal e integralmente correta, mas, compreendemos que essa não é a realidade para esse universo, pois existem diferentes concepções para o assunto, as quais em sua maioria, são concepções multidimensionais, ou seja, não consideram apenas para a identificação, os testes de inteligência mas sim, variados instrumentos.

Obviamente, mesmo que reuníssemos todos as pessoas com altas habilidades ou superdotação, teríamos uma ampla e intensa heterogeneidade, visto que não formam um grupo homogêneo.

Os superdotados não podem ser considerados como pertencentes a um grupo homogêneo, com características comuns, mas, sim, a um grupo extremamente heterogêneo, cujos com-

ponentes podem destacar-se por inúmeras e diferentes capacidades, variando em habilidades cognitivas como em atributos de personalidade e nível de desempenho. O desenvolvimento assincrônico dos superdotados faz com que sejam indivíduos singulares, nos quais as várias áreas do desenvolvimento são manifestadas em níveis diferentes em relação a média. (SABATELLA, 2013, p. 75).

Na atualidade, a superdotação tem sido encarada como uma condição humana multidirecional, a qual envolve características do desenvolvimento humano e suas relações, com base em aspectos cognitivos, emocionais, neuromotores e de personalidade, assim como é influenciado pelo meio social, histórico e cultural ao qual o sujeito se situa. Suas características se apresentam de formas distintas, para pessoas diferentes, revelando comportamentos e aspectos únicos, os quais podem ser percebidos de forma isolada ou conjunta nas mais diversas habilidades (PEREIRA, 2014).

No Brasil, os principais documentos que amparam legalmente o estudante com altas habilidades ou superdotação são a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, através da Lei Nº 9.394/1996 e a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva de 2008, nesta política inclusive, apresenta-se que:

Alunos com altas habilidades/superdotação demonstram potencial elevado em qualquer uma das seguintes áreas, isoladas ou combinadas: intelectual, acadêmica, liderança, psicomotricidade e artes. Também apresentam elevada criatividade, grande envolvimento na aprendizagem e realização de tarefas em áreas de seu interesse (BRASIL, 2008, p. 15).

Neste viés, é notório enxergar a superdotação de forma ampla, e não apenas de forma tradicional, a qual valoriza somente as inteligências acadêmicas, em específico as linguagens e raciocínio lógico-matemático mas sim, áreas como a liderança, psicomotricidade e artes. Ainda com base na Política Nacional de Educação Especial, referida acima, chamamos a atenção para as características elencadas a esse público, sendo a criatividade, grande envolvimento na aprendizagem e realização de tarefas em áreas do interesse, pois tais características se devem pelo Modelo dos Três Anéis para Superdotação, de Joseph Renzulli, o qual foi adotado pelo Ministério da Educação.

A concepção da superdotação no Modelo dos Três Anéis é a teoria que tenta mostrar as principais dimensões do potencial humano para a criatividade produtiva. O nome é derivado do marco conceitual da teoria – basicamente, três conjuntos de traços que interagem (habilidade acima da média, comprometimento com a tarefa e criatividade) e seu relacionamento com as áreas gerais e específicas do desempenho humano (RENZULLI, 2014, p. 233).

Na Teoria dos Três Anéis, compreendem-se duas categorias em específico, a qual nominam-se de superdotação acadêmica ou escolar, e a superdotação criativo-produtiva. Na primeira categoria, encaixam-se aqueles que podem ser facilmente identificados através de testes de inteligência, normalmente evidenciados pelas inteligências de linguística e lógico-matemática, sendo estes, consumidores do conhecimento. Já na segunda categoria, temos os produtores de

conhecimento, que criam e produzem, baseados em sua criatividade, tendendo para a originalidade de ideias (RENZULLI, 2004).

Dentre as características evidenciadas pelo autor, para o comportamento superdotado, estão a criatividade, envolvimento com a tarefa e a habilidade acima da média. Renzulli (2014) revela que dentre os princípios para a educação do superdotado, estão o oferecimento de oportunidades para a autorrealização, assim como, para aumentar a reserva de pessoas que trarão contribuições para a sociedade.

No que diz respeito a identificação e o atendimento deste público no Brasil, temos instrumentos de identificação desenvolvidos por Susana Pérez e Soraia Freitas, indo da Educação Infantil até mesmo o Ensino Superior, instrumentos estes que são subsidiados pelas teorias de Howard Gardner e Joseph Renzulli. Existe também, uma lista de indicadores de superdotação apresentado por Cristina Delou (VIRGOLIM, 2019). Brancher e Freitas (2011, p. 21) afirmam que a identificação “tem o objetivo de oportunizar processos de aprendizagem para esses indivíduos a partir de ampla estimulação de suas potencialidades.” Mas, de nada adianta focarmos apenas na identificação, se este processo não estiver ligado com orientações para o atendimento das demandas desses estudantes. Neste sentido, as principais formas de atendimento, garantidas por lei, são o enriquecimento e a aceleração de estudos. Tais atendimentos podem ser realizados na sala de aula regular, em contraturno através do Atendimento Educacional Especializado (AEE) e pelos Núcleos de Atividades para Altas Habilidades/Superdotação (NAAH/S).

Apesar de reconhecermos a importância dos estudos de Renzulli, apresentamos outras duas concepções contemporâneas e multidimensionais para a superdotação neste trabalho, sendo o Modelo Tripartido de Steven Pfeiffer, tendo a vista sua exposição para a superdotação acadêmica, já que os participantes desta pesquisa, são todos deste perfil, e ainda, trazemos ensaios iniciais sobre o Modelo de Identificação XIP, o qual não se trata de um modelo especificamente da Educação, porém, contempla uma forma de fácil compreensão para a área, elencamos características que vão para além do rendimento acadêmico.

3. O MODELO TRIPARTIDO DE ALTA CAPACIDADE

Neste estudo, consideramos especialmente o Modelo Tripartido de Alta Capacidade, de Steven Pfeiffer, tendo em vista as lentes específicas apresentadas para a superdotação acadêmica, uma vez que contamos com a participação de estudantes superdotados academicamente.

Este modelo surgiu em 2002, com expansão nos anos subsequentes, e a definição para a superdotação:

As crianças mais capazes têm mais probabilidade do que outras da mesma idade, experiência e oportunidades de alcançar realizações extraordinárias em um ou mais dos domínios culturalmente valorizados (PFEIFFER, 2015, p. 67, tradução nossa).

Essas podem estar relacionadas a qualquer um dos domínios valorizados pela cultura, sendo diversas, porém, poderão ser limitadas apenas pelos valores da sociedade e o que for a eles considerado importante para momentos específicos (PFEIFFER, 2013; 2015).

Alunos superdotados academicamente demonstram desempenho excepcional, ou evidência de potencial para desempenho acadêmico excepcional, em comparação com outros alunos da mesma idade, experiência e oportunidades e uma sede de se destacar em uma ou mais áreas de proficiência acadêmica, a maioria dos alunos superdotados tende a se beneficiar de programas ou recursos de educação especial, especialmente se eles se alinharem com seu perfil, habilidades e interesses únicos (PFEIFFER, 2015, p. 68, tradução nossa).

Essa visão almeja oferecer aos profissionais da educação, múltiplas formas de definir e conceituar alta capacidade, sendo um modelo de fácil compreensão, que respeita e inclui a variedade de estudantes, mesmo dentro da superdotação acadêmica, valorizando para além daqueles que demonstram altos valores em testes de inteligência (PFEIFFER, 2013; 2015).

No Modelo Tripartido, a alta capacidade é apresentada por Pfeiffer (2015) com base em três lentes principais, as quais são caracterizadas como:

1. Alta inteligência: se encaixam nesta lente, os estudantes que apresentam altos valores, com base nas aplicações de testes de inteligência, ou seja, um alto quociente de inteligência (QI), evidenciando que este estudante possui habilidades muito avançadas, comparados a média.
2. Realizações excepcionais: o quociente de inteligência não é descartado, mas nessa lente não necessariamente o estudante terá uma pontuação alta, porém, tende a apresentar uma excelência acadêmica, com muita criatividade e motivação, sendo precoce em seu desempenho escolar.
3. Potencial para desempenho de excelência: são aqueles que não apresentam alto QI, assim como não apresentam excelência acadêmica, não se encaixando nas lentes anteriores, o que pode estar associado a falta de estímulos e oportunidades para desenvolver suas habilidades, sendo a lente mais difícil de ser identificada.

O Modelo Tripartido mesmo dentro da superdotação acadêmica, contempla diferentes lentes para compreendê-las, não descartando possibilidades. Neste sentido, em termos de excelência, concordamos com Silverman (1983):

A busca pela excelência não é uma competição com outras pessoas, nem é alimentada pelo desejo de reconhecimento. É uma jornada pessoal para reinos superiores de existência, uma jornada que enriquece o eu e o mundo por meio de sua generosidade. É o cadinho que purifica o espírito - a manifestação do anseio da vida por evolução (SILVERMAN, 1983, p. 16-17, tradução nossa).

Não há uma fórmula que de conta integralmente de dizer quem é, e o que fazer, quando discutimos sobre altas habilidades ou superdotação, mas existem diferentes concepções dispo-

níveis, que isoladas ou combinadas, nos permite mergulhar e buscar cada vez mais, entender esse público em sua complexidade e intensidade, da forma mais humana possível.

4. O MODELO DE IDENTIFICAÇÃO XIP

Na tentativa de ampliarmos os conhecimentos a respeito da superdotação, em especial, para além de características que concernem a habilidade propriamente dita e o rendimento escolar, nos deparamos com o Modelo de Identificação XIP, proposto por Willem Kuipers em 2010. Ressaltamos que este modelo, não é um modelo com foco na educação, mas que apresenta características importantes deste público, apresentando uma fácil compreensão.

Kuipers (2011) cunhou o termo *extra intelligence*, o qual é abreviado por Xi. Essa expressão, concerne a um nível incomum de inteligência, como uma dose extra de alguma característica que todos possuem, o que acarreta uma atenção extra. Tendo em vista que o modelo está pautado na Teoria das Inteligências Múltiplas de Howard Gardner, essa inteligência pode se manifestar nas mais diversas áreas do conhecimento.

O modelo contemporâneo de Kuipers é holandês, o qual utiliza comumente a sigla XIP, que quer dizer *extra intelligent person* ou *extra intense person*. Seu principal objetivo no modelo, é oferecer uma hipótese baseada em uma característica pessoal importante e explorá-la, com intuito de aumentar a eficácia e o bem-estar pessoal. Compreende-se que os XIPs são pessoas que podem se auto identificar, o que significa apresentar minimamente três, dentre as características de: (1) habilidades intelectuais; (2) curiosidade; (3) autonomia; (4) automotivação e (5) assincronia. Baseado nessas características, vale salientar que todo superdotado será um XIP, mas nem toda pessoa que se considerar um XIP, será superdotada (KUIPERS, 2007; 2011).

Os XIPs se diferenciam de outras pessoas qualitativamente, quantitativamente e motivacionalmente. Qualitativamente, pois absorvem, analisam e sintetizam uma ampla gama de domínios com rapidez, podendo ter múltiplos interesses, ótima memória, autoconsciência, com pensamentos originais e complexos. Quantitativamente, pois experimentam e respondem ao mundo com mais intensidade, podendo ter muito foco e empatia, com energia inesgotável e senso de humor profundo. Motivacionalmente, pelos padrões em altos níveis, podendo ser independentes e persistentes, sendo inovadores e visionários, com desempenho forte e flexibilidade para concretizar objetivos (KUIPERS, 2011).

O autor ainda apresenta a Identidade Xi, caracterizando como:

A Identidade Xi é um modelo prático para mostrar que a inteligência extra é demonstrada por meio de uma variedade de características específicas, que - em sua combinação e interação - fazem dos XIPs quem eles são. Implica mais aspectos do que apenas um alto grau de uma ou mais das inteligências múltiplas. As facetas de Identidade Xi são como lentes através das quais você olha para si mesmo ou para outra pessoa. Eles atraem a atenção para um certo aspecto da personalidade que pode ser muito caracte-

rístico do modo como alguém é Xi. Ao mesmo tempo, a faceta facilita a percepção da ampla variedade de outros valores ou tipos possíveis desse aspecto, que caracterizam outros XIPs em seu ambiente (ibid., 2011, p. 58, tradução nossa).

A partir dessa identidade, temos a composição de oito facetas que determinam o grau da Xi, sendo elas: inteligências múltiplas; temperamento; introversão/extroversão; dinastia Xi; empatia extra e orientação extra para tarefa; receptividade extra; arquétipo masculino/feminino; e pensamento verbal/imaginário (KUIPERS, 2007; 2011). É neste sentido que revelamos as várias características elencadas pelo autor para composição dessa identidade, que como mencionado vão para além de características que se concentram em expressar o rendimento escolar.

Entendemos que os superdotados, apesar de existirem inúmeras características normalmente listadas em diversas concepções, nem sempre as encontraremos explicitamente em todos os perfis, mas a partir delas, poderemos traçar melhor a nossa forma de trabalho e o olhar para com esses estudantes.

É preciso compreender que cada concepção tem um olhar, e que este olhar poderá ser essencial para refletirmos sobre a temática e propormos ações, mas quando os modelos permitem serem combinados com outros, além de pluralizarmos as ideias, ampliamos também o leque de informações, que contribuem de modo geral para o nosso entendimento.

5. ESTUDANTES SUPERDOTADOS MATEMATICAMENTE HABILIDOSOS

Na tentativa de compreendermos a superdotação de forma geral, e tendo a intenção de trabalho com estudantes superdotados matematicamente habilidosos, se faz necessário conhecer as principais características que podem estar presentes em sua habilidade com a matemática, pois “estar atento e sensível às características únicas dos alunos superdotados ajudará os professores a fornecer uma miríade de oportunidades de crescimento em raciocínio matemático e resolução de problemas (ROTIGEL; FELLO, 2004, p. 50).”

Greenes (1981), apresenta sete características que normalmente fazem parte do perfil do estudante superdotado matematicamente habilidoso: (1) formulação espontânea de problemas; (2) flexibilidade no manuseio de dados; (3) capacidade de organização de dados; (4) agilidade mental na fluência de ideias; (5) originalidade de interpretação; (6) capacidade de transferir ideias e (7) capacidade de generalizar.

De acordo com Machado (2013), a trajetória mental que os estudantes superdotados matematicamente habilidosos percorrem em situações problema, podem se distanciar dos caminhos tradicionalmente percorridos por outros estudantes, mesmo assim dão conta de satisfazer o que se pede, porém, seguindo caminhos talvez não esperados pelo professor.

Cabe ao professor, estar sempre atendo nesses estilos de resoluções, levando em conta o raciocínio apresentado, e sempre valorizando as diferentes formas de pensar e expor as ideias,

pois só assim, dando abertura para novos caminhos é que poderemos acolher de forma mais intensa esses estudantes e suas diferentes formas de pensar.

Observando as características elencadas, percebemos que essas, comportam-se como fundamentais no momento da resolução de uma situação matemática, pois contempla desde a compreensão do problema, até a organização dos dados para elaboração e apresentação de resultados originais e criativos e generalizações de modo geral.

Machado e Stoltz (2014, p. 259), afirmam que esses estudantes: “[...] podem alcançar precocemente o pensamento hipotético dedutivo, próprio do estágio operatório formal de Piaget. Com essas características esses alunos elaboram suas respostas de forma criativa e muitas vezes diferentes das previstas por seus professores.”

Assim, a partir dessas características, é necessário estar atento ao uso de estratégias metodológicas que as levem em consideração, e assim, estimulem e motivem a busca por soluções que explorem o raciocínio lógico-matemático desses estudantes, aproveitando a habilidade com a matemática, e assim, explorando atividades que permitam satisfazer os anseios dos estudantes para estimular sua criatividade e motivação.

6. POR QUE A INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA?

Na busca por estratégias metodológicas que se alinhem ao perfil desses estudantes, recorreremos a Investigação Matemática, como forma de trabalho, por acreditar que essa, pode dar conta de cativar o interesse, estimular a criatividade para manifestação de pensamentos originais e manter os estudantes motivados durante a sua aplicação. Sobre a natureza de tarefas em matemática, concordamos que:

[...] a natureza das tarefas pode influenciar e estruturar potencialmente a maneira como os alunos pensam e pode servir para limitar ou ampliar suas visões sobre o assunto com o qual estão engajados. Os alunos desenvolvem seu senso do que significa “fazer matemática” a partir de suas experiências reais com a matemática, A natureza das tarefas pode influenciar e estruturar potencialmente a maneira como os alunos pensam e pode servir para limitar ou ampliar suas visões sobre o assunto com o qual estão engajados. Os alunos desenvolvem seu senso do que significa “fazer matemática” a partir de suas experiências reais com a matemática (HENNINGSEN; STEIN, 1997, p. 525).

O trabalho com a Matemática não deve ser de transferência de ideias, a qual foque em quantidade ao invés de qualidade, mas sim, deve caminhar para um trabalho colaborativo que permita aos estudantes utilizarem seus conhecimentos prévios, para mergulharem em novos conhecimentos, e essa ideia, à luz da Investigação Matemática, pode se constituir em uma atividade que dá abertura e valoriza a forma de pensar de cada indivíduo que investiga. Neste

cenário, Brocardo (2001) apresenta algumas características que justificam o uso dessa forma de trabalho:

[...] a exploração de investigações motiva os alunos; as investigações favorecem um ambiente de aprendizagem vivo em que os alunos participam; a exploração de investigações desenvolve capacidades e facilita a aprendizagem; as investigações são importantes para perspectivar uma compreensão da atividade matemática (BROCARDO, 2001, p. 572).

Ao se permitir diferentes formas de pensar e enxergar a Matemática, assim como o envolvimento com essa área, as investigações se destacam por proporcionarem aos estudantes, uma oportunidade de criar e consolidar seu conhecimento matemático, além de desenvolver suas habilidades, criatividade e tornar-se sujeito da sua própria aprendizagem (TEODORO; BELINE, 2013).

A Investigação Matemática, envolve quatro momentos principais, apesar de que estes momentos podem acontecer simultaneamente, ou seja, não são momentos isolados e sem relação. Apresentamos em seguida, as principais características de cada um desses momentos:

1. Exploração e formulação de questões: momento de entender a questão abordada, mediada pelo professor; ideal para o sucesso da investigação; a exposição da atividade, poderá ser feita de forma escrita ou oral; tal questão nem sempre está literalmente delineada, ou seja, nem sempre a resposta estará explícita; é fundamental que os estudantes percebam a valorização e acolhimento de suas ideias; é um momento fundamental para se familiarizar com os dados e o sentido da tarefa;
2. Conjecturas: poderão ser previamente apresentadas com a atividade como também, elaboradas pelos estudantes, sendo afirmações e/ou questionamentos que precisarão ser validados ou refutados; surgem pela observação e manipulação dos dados, ou ainda, por analogia a outras conjecturas;
3. Teste e reformulação: momento para testar a validade dos argumentos delineados para dar suporte as conjecturas, na tentativa de afirmar ou refutar a ideia; podem ser utilizados contraexemplos, assim como outras formas; pode haver a necessidade de reformular a conjectura;
4. Justificação e avaliação: o professor fica responsável de mediar esse processo, de modo que os estudantes poderão compartilhar suas ideias e colocar em confronto suas conjecturas, avaliando suas justificações; momento muito relevante para destacar a importância da justificação matemática nas conjecturas, fazendo com que percebam a necessidade dos argumentos corretos (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2020).

Sendo assim, reconhecemos o grande potencial das investigações no trabalho com alunos superdotados matematicamente habilidosos, pois permite que se sintam no papel de um matemático, colocando suas habilidades e conhecimentos em prática.

7. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Esse estudo foi conduzido a partir de uma abordagem qualitativa/interpretativa e delineamento de cunho exploratório, uma vez que não foram necessários medidas estatísticas para a análise dos dados coletados. Para Andre e Ludke (2018) este tipo de pesquisa é rica em dados descritivos.

O qualitativo engloba a ideia do subjetivo, passível de expor sensações e opiniões. O significado atribuído a essa concepção de pesquisa também engloba noções a respeito de diferenças e semelhanças de aspectos comparáveis de experiências” (BICUDO, 2018, p. 116).

Os resultados que serão apresentados e discutidos, estão relacionados à participação de três (3) estudantes regularmente matriculados no ensino fundamental (anos finais) e no NAAH/S, todos com superdotação acadêmica e matematicamente habilidosos, sendo (1) estudante do oitavo ano e dois (2) estudantes do nono ano, nomeados especialmente neste trabalho, com nomes fictícios de Rony, Fred e George, respectivamente.

Em virtude do novo coronavírus, SARS-COV-2, responsável pela pandemia do COVID-19, a proposta foi desenvolvida integralmente on-line, através da ferramenta Google Meet e apoio das plataformas Google Classroom e Google Forms. Ao todo, foram seis (6) encontros, com duração média de uma hora por encontro.

A coleta de dados perpassou por três etapas, sendo: (1) pré-intervenção: com aplicação de questionário, na intenção de compreender a relação dos estudantes com a matemática e identificar experiências prévias com a investigação matemática; (2) intervenção: com seis tarefas de Investigação Matemática, uma a cada semana, com nível de dificuldade evoluindo de forma gradativa, na proposta de investigação matemática e (3) aplicação de questionário de pós-intervenção: com intenção de compreender como estes estudantes encaram essa metodologia de trabalho, percebendo os seus efeitos. Para título deste trabalho em específico, são apresentados e discutidos apenas a manifestação da originalidade de pensamento dos estudantes, através de duas tarefas investigativas aplicadas, sendo que essa, foi uma das categorias apontadas no trabalho principal, a partir da análise de conteúdo de Bardin (2016). O trabalho na íntegra pode ser acessado no link <https://tede.unicentro.br:8080/jspui/handle/jspui/1851>

No que diz respeito as tarefas investigativas, as quais foram analisadas para esse trabalho, trata-se apenas de duas tarefas aplicadas na etapa (2) de produção de dados, que se referem: a primeira aplicação sobre circunferências tangentes e a formação de quadrados com raios, e a última tarefa aplicada, uma proposta que envolve fractais, especialmente a Árvore Pitagórica, por evidenciarem de forma mais explícita a originalidade de pensamento. Vale ressaltar, que as

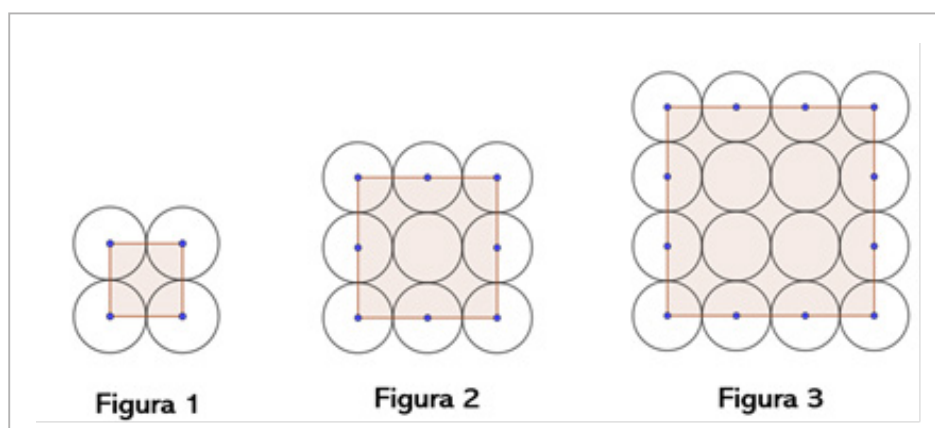
falas que serão apresentadas posteriormente, nos resultados, refletem apenas trechos de aulas gravadas, as quais foram transcritas para a análise.

8. PRINCIPAIS RESULTADOS E DISCUSSÕES

Elencamos alguns resultados, à luz de duas tarefas investigativas, dentre as seis aplicadas com os participantes, como mencionado anteriormente, no intuito de evidenciarmos alguns dos pensamentos originais, manifestados pelos estudantes.

A Tarefa - Circunferências Tangentes e a formação de quadrados com raios

Observe a sequência de circunferências tangentes abaixo, todas com a mesma medida de raio



Fonte: Os autores.

- O que observas com relação ao lado do quadrado para cada uma das figuras?
- E sobre a sua diagonal? E a área? Construa um quadro preenchendo essas três informações, até a figura 5, e em seguida, busque uma generalização para estes dados na n -ésima figura.
- O que podemos dizer sobre a área das partes das circunferências que ficaram externas ao quadrado? Qual seria essa área em função do raio para uma figura n qualquer?

A Tarefa – Árvore de Pitágoras

A figura 1 e 2 a seguir, apresentam duas construções da Árvore de Pitágoras, porém, há um detalhe que influencia no formato da árvore. O que você acha que ocorreu de uma imagem para outra, sendo que ambas foram construídas com a mesma quantidade de etapas?

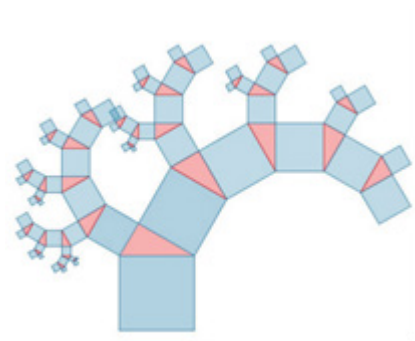


Figura 1

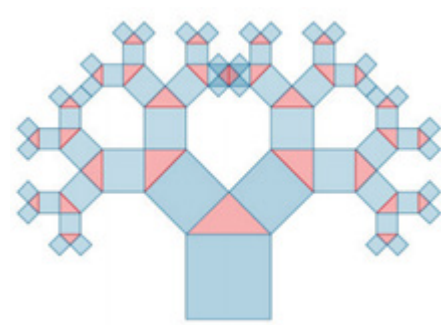


Figura 2

Fonte: Reis, 2014.

Vamos explorar apenas o caso em que os triângulos são todos isósceles. A chamada *Árvore Simétrica de Pitágoras*. Considere que o quadrado da construção inicial tenha lado medindo 1, e inicie as investigações solicitadas.

- Considerando que o primeiro triângulo seja obtido no “nível 1”, quantos triângulos são adicionados em um nível n ? E quantos há no total também no n -ésimo nível?
- E para quantidade de quadrados que aumenta em cada nível? E sobre o total de quadrados no n -ésimo nível, o que podemos dizer?
- Em relação ao perímetro, investigue uma expressão para determinar o perímetro do triângulo e do quadrado no n -ésimo nível.
- E sobre o perímetro total do n -ésimo nível? O que ocorre quando n tende ao infinito?

A seguir seguem dois recortes de diálogos que destacam a originalidade do pensamento dos estudantes com Altas Habilidades ou Superdotação na execução das tarefas apresentadas acima. O primeiro recorte do diálogo, manifesta o pensamento de George, na última tarefa investigativa aplicada, o qual mesmo já tendo o conhecimento de uma equação existente para o cálculo da soma dos termos uma progressão geométrica, já vista em tarefas anteriores, não a utilizou, apresentando sua própria percepção e conclusão:

Professor: – Exatamente pessoal, vemos claramente que as quantidades formam sempre potências de 2. E agora, de forma análoga ao número de triângulos, o que ocorre com o total de quadrados até um n -ésimo nível?

George: – Se eu não estiver errado, meio que seria, $2n + 2n - 2$.

Professor: – E como você chegou a este resultado?

George: – É que assim, quando a gente vai vendo os resultados como por exemplo, para chegar no caso $n = 3$, seriam adicionados 8 quadrados, a gente teria $8 + 4 + 2$, pensando começando pelo nível 1 já, e meio que deixando esse primeiro quadrado de lado a princípio, então no terceiro são adicionados 8 e antes desses 8 já temos que somar com 6, que há uma diferença de 2, aí depois lá no nível 4 que são 16 quadrados adicionados, antes destes 16 já temos 14 de antes, novamente fica uma diferença de 2,

ou seja, é sempre duas potências de 2 e ambas com expoente n , e aí preciso subtrair 2 no caso, pela questão dessa diferença que fui falando.

Neste cenário, Landau (2002) afirma que esses alunos possuem uma boa memória, seu processo de pensamento é mais fluente, flexível e mais original, havendo aplicações incomuns do conhecimento, com possibilidade de resultados inesperados. Outro episódio, manifesta o pensamento de Rony, agora, na primeira tarefa, quando mesmo já sendo apresentado pelo colega George, uma forma de resolução, este, mesmo assim apresentou a sua:

George: – Na figura 1 seria uma vez o diâmetro, que é duas vezes o raio. Na figura 2 seria duas vezes o diâmetro que no caso daria $2 \times 2r$ e na figura 3 seria 3 vezes o diâmetro que daria $3 \times 2r$.

Rony: – Eu tive uma outra ideia. Para medir o lado do quadrado de uma figura n -ésima, seria $2r + d(n-1)$, onde d é o diâmetro, r é o raio e n é a posição da figura, porque por exemplo, veja, nos cantos sempre ficam uma circunferência de cada lado, onde é usado r de cada circunferência para formar o lado do quadrado, que no caso somando dá $2r$, aí vai ter mais o diâmetro que multiplica por $(n - 1)$, por causa que a partir da figura 2, vai sempre acrescentando uma circunferência pro lado do quadrado, ou seja, vai aumentando um diâmetro.

Observamos, de acordo com Kuipers (2011), que os XIPs podem absorver, analisar e sintetizar informações com muita rapidez, além de demonstrarem uma forte capacidade para linhas de pensamento originais e mais complexas. Reiteramos, que esses alunos podem recorrer a diferentes formas de pensamento, sem perder a originalidade, com muita facilidade e segurança, almejando formas diferentes de pensamento, que mesmo assim, são equivalentes a opções já apresentadas. Episódios como os citados, exigem que o professor seja rápido para perceber e mediar todo esse processo, podendo conduzir os estudantes para que mostrem a validade de suas afirmações, assim como, se as expressões serão ou não equivalentes a outras já existentes (caso apareçam).

Oliveira e Vestena (2017), revelam-nos que os estudantes com essa condição, são capazes de apresentar formas diferenciadas e muitas vezes inovadoras, para problemas e conflitos, uma vez que superam a fase do pensamento descritivo de forma rápida, apresentando axiomatizações mais elaboradas.

O professor não deverá de forma alguma, encarar tais originalidades de pensamento, como um afronte dos estudantes a sua autoridade, muito pelo contrário, pois manifestam diferentes formas de pensar em virtude de sua condição de superdotação matematicamente habilitada, e é neste sentido, que ressaltamos a importância da mediação do professor neste cenário, pois ele poderá conduzir e explorar tais habilidades, na tentativa de potencializá-las ainda mais. Por exemplo, atividades que são apresentadas através de estilos de pensamentos diferentes, ao invés de se buscar trilhar sempre os mesmos caminhos, de modo a padronizar, o professor po-

derá mostrar que estes caminhos podem convergir para um mesmo destino, ou seja, os estilos de pensamento, por mais que sejam diferentes, poderão ser equivalentes, o que pode nos levar a uma maior valorização da originalidade de pensamentos.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tarefas de Investigação Matemática, proporcionam momentos em que se manifestam diferentes estilos de pensamento, muitas vezes originais e inovadores, oferecendo liberdade de expressão para os alunos de acordo com seus conhecimentos prévios, assim como, instigam com que o professor valorize tais estilos e os incentive ainda mais.

Concordamos que é fundamental uma “[...] educação voltada para a criatividade: auxiliar a criança a descobrir e desenvolver os potenciais e conduzi-la ao processo de autorrealização, a fim de que possa tornar-se um adulto criativo um dia” (LANDAU, 2002, p. 23). E é neste sentido, que é essencial acolher a originalidade de pensamento, fazendo assim, uma busca de atividades que permitam a expressão de tal originalidade de forma constante em atendimento a esses estudantes.

É preciso respeitar e aceitar as diferentes formas de pensamento, e sua originalidade, uma vez que “[...] um bom sistema educacional deve adaptar-se às necessidades da criança” (LANDAU, 2002, p. 35). E dentre tais necessidades, a expressão de pensamentos originais, está incluída. Isso nos faz refletir sobre até que ponto o professor está preparado para aceitar as diferentes formas de pensar e a originalidade dos estilos de pensamentos dos estudantes superdotados, levando em consideração que muitas vezes, apresentam-se apenas formas padrões de resolução de situações matemáticas.

Este trabalho, apontou especialmente para necessidade de reconhecer a originalidade dos estilos de pensamento, manifestado por estudantes superdotados matematicamente habilidosos, na tentativa de incentivar o professor na busca de alternativas pedagógicas que dêem abertura a diferentes estilos e formas de pensar. Reforçamos que a originalidade no estilo de pensamento é apenas uma, dentre várias características que fazem esse estudante ser quem ele é.

10. REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurecen. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2016.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Pesquisa qualitativa e pesquisa qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola. (Org.). Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2018, p. 111-124.

BRANCHER, Vantoir Roberto. Altas habilidades/superdotação: diferentes conceitos e abordagens. In: BRANCHER, Vantoir Roberto; FREITAS, Soraia Napoleão. (org.). Altas habilidades superdotação: conversas e ensaios acadêmicos. Jundiaí: Paco Editorial, 2011. p. 13-31.

BRASIL. Ministério da Educação. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Brasília, DF: MEC/SEESP. Brasília, 2008. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>>. Acesso em 20. dez. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasília, DF: 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em 20 dez. 2020.

BROCARD, Joana. Investigações na aula de matemática: um projeto curricular no 8º ano. 2001. 641f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2001.

CUPERTINO, Christina; ARANTES, Denise; MERCHER, Mariangela Fabiane. Pensamento e criação na educação contemporânea: aportes teóricos e sugestões práticas. In: VIRGOLIM, Angela Márgda Rodrigues; CASTELON KONKIEWITZ, Elisabete. (org.). Altas habilidades/superdotação, inteligência e criatividade. Campinas: Papirus, 2014. p. 351-370.

GREENES, Carole. Identifying the Gifted Student in Mathematics. *The Arithmetic Teacher*. v. 28, n. 6, p. 14-17, fev., 1981.

HENNINGSEN, Marjorie; STEIN, Mary Kay. Mathematical tasks and student cognition: Classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, v. 5, n. 28, p. 524-549, nov. 1997.

KUIPERS, Willem. How to Charm Gifted Adults into Admitting Giftedness: Their Own and Somebody Else's. *Advanced Development*. v. 11, n. 1, p. 9-25, 2007.

KUIPERS, Willem. Enjoying the gift of Being Uncommon: Extra Intelligent, Intense and Effective. Vooburg, Netherlands: Createspace Independent Publishing Platform, 2011.

LANDAU, Erika. A coragem de ser superdotado. 2. ed. Tradução: Sandra Miessa. São Paulo: Arte & Ciência, 2002.

LÜDKE, Menga; ANDRE, Marli Eliza Dalmazo Afonso. Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas. 2. ed. reimp. Rio de Janeiro: Gen, 2018.

MACHADO, Jarci Maria. Habilidades cognitivas e metacognitivas do aluno com altas habilidades/superdotação na resolução de problemas em matemática. 2013. 209f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

MACHADO, Jarci Machado; STOLTZ, Tania. Pensamento criativo de aluno superdotado matematicamente talentoso na resolução de problemas de matemática. In: PISKE, Fernanda Hellen Ribeiro. et al. (Orgs.). Altas habilidades/superdotação: criatividade e emoção. Curitiba: Juruá, 2014, p. 249-263.

OLIVEIRA, Carla Sant' Ana.; VESTENA Carla Luciane Blum. O raciocínio lógico-matemático no processo criativo de estudantes com altas habilidades/superdotação. In: PISKE, Fernanda Hellen Ribeiro. et al. (Orgs.) Processos afetivos e cognitivos de superdotados e talentosos. 1. ed. Curitiba: Prismas, 2017. p. 181-205.

PEREIRA, Vera Lucia Palmeira. Superdotação e currículo escolar: potenciais superiores e seus desafios da perspectiva da educação inclusiva. In: VIRGOLIM, Angela Márgda Rodrigues; CASTELON KONKIEWITZ, Elisabete. (org.). Altas habilidades/ superdotação, inteligência e criatividade. Campinas: Papyrus, 2014. p. 373-388.

PFEIFFER, Steven I. Current Perspectives on the Identification and Assessment of Gifted Students. Journal of Psychoeducational Assessment, Tallahassee, United States of America, v. 30, n. 1, p. 3-9, jan. 2002.

PFEIFFER, Steven I. Lessons learned from working with high-ability students. Gifted Education International, Tallahassee, United States of America, v. 29, n. 1, p. 86-97, jul. 2013.

PFEIFFER, Steven I. El Modelo Tripartito sobre la alta capacidad y las mejores prácticas en la evaluación de los más capaces. Educação. Espanha, n. 368, p. 66-95, abr./jun. 2015.

PONTE, João Pedro; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. Investigações matemáticas na sala de aula. 4 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

RENZULLI, Joseph Salvatore. O Que é Esta Coisa Chamada Superdotação, e Como a Desenvolvemos? Uma retrospectiva de vinte e cinco anos. Educação, Porto Alegre, v. 27, n. 52, p. 75-131, jan./abr. 2004.

RENZULLI, Joseph Salvatore. A concepção de superdotação no modelo dos três anéis: um modelo de desenvolvimento para a promoção da produtividade criativa. In: VIRGOLIM, Angela Márgda Rodrigues; CASTELON KONKIEWITZ, Elisabete. (org.). Altas habilidades/ superdotação, inteligência e criatividade. Campinas: Papyrus, 2014. p. 219-264.

ROTIGEL, Jennifer V.; FELLO, Susan. Mathematically Gifted Students: How Can We Meet Their Needs? Gifted Child Today, v. 27, n. 4, p. 46-51, out. 2004. Disponível em: <<https://www.davidsongifted.org/search-database/entry/a10514>>. Acesso em 01 mar. 2021.

SABATELLA, Maria Lucia Prado. Talento e superdotação: problema ou solução? 2. ed. rev. Curitiba: Ibepex, 2008.

SILVERMAN, Linda Kreger. Personality Development: The Pursuit of Excellence. Journal for the Education of the Gifted, v. IV, n. 1, p. 5-19, 1983.

TARDIF, Maurice. Saberes docentes e formação profissional. 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

TEODORO, Flávia Pollyany; BELINE, Willian. Investigação matemática na sala de aula da educação básica: um estudo com alunos do 3º ano do ensino médio. In: ENCONTRO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA. 8., 2013, Campo Mourão. Anais do VIII EPCT. 2012, p. 1-14.

VALENTIN, Bernadete de Fátima Bastos; VESTENA Carla Luciane Blum. Análise do juízo moral em estudantes com altas habilidades/superdotação: uma contribuição educacional. In: PISKE, Fernanda Hellen Ribeiro. et al. (Orgs.) Processos afetivos e cognitivos de superdotados e talentosos. 1. ed. Curitiba: Prismas, 2017. p. 134-161.