

Resolução de problemas de Geometria e atribuição de sucesso e fracasso das crianças dos anos iniciais

Evandro Tortora
Nelson Antonio Pirola


Resumo: Este artigo é parte de uma pesquisa de mestrado e apresenta uma análise da questão "Quais são os principais fatores apontados pelos alunos para seu sucesso ou fracasso na resolução de problemas geométricos?". Os dados foram analisados à luz da teoria da atribuição da causalidade de Weiner (1985). Participaram deste estudo vinte crianças do primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental (dois meninos e duas meninas de cada ano). Os alunos responderam a dez problemas de Geometria e participaram de uma entrevista. Os estudantes tenderam a atribuir as causas de sucesso e fracasso a fatores internos estabelecendo relação com suas percepções sobre ensino ou aprendizagem de Matemática, atenção, memória, percepção, crença na própria capacidade e sorte. Não foram percebidas diferenças entre meninos e meninas ou idades dos estudantes.

Palavras-chave: Resolução de Problemas. Geometria. Atribuição de Sucesso e Fracasso.

Resolution of Geometric problems and assignment of success and failure of children in initial years

Abstract: This article is part of a master's research and presents an analysis of the question "What are the key factors pointed out by students for their success or failure in solving geometric problems?" The data were analyzed in light of Weiner's theory of attribution of causality (1985). Twenty children from the first to fifth year of elementary school (two boys and two girls each year) participated in this study. Students answered ten Geometry problems and participated in an interview. Students tended to attribute the causes of success and failure to internal factors by relating to their perceptions about teaching or learning Math, attention, memory, perception, belief in one's own ability, and luck. No differences were noticed between boys and girls or students' ages.

Keywords: Problem Solving. Geometry. Assignment of Success and Failure.

Evandro Tortora 

Doutorando em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Professor da Secretaria Municipal de Educação de Campinas, São Paulo, Brasil. ✉ evandro_tta@hotmail.com

Nelson Antonio Pirola 

Doutor em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), São Paulo, Brasil. ✉ npirola@uol.com.br

Recebido em 13/10/2018

Aceito em 12/12/2018

Publicado em 01/05/2019

Resolución de problemas de Geometría y asignación de éxito y fracaso de los niños de los años iniciales

Resumen: Este artículo es parte de una investigación de maestría y presenta un análisis de la cuestión "¿Cuáles son los principales factores apuntados por los alumnos para su éxito o fracaso en la resolución de problemas geométricos?". Los datos fueron analizados a la luz de la teoría de la atribución de la causalidad de Weiner (1985). Participaron de este estudio veinte niños del primero al quinto año de la Enseñanza Primaria (dos niños y dos niñas de cada año). Los alumnos respondieron a diez problemas de Geometría y participar en una entrevista. Los estudiantes tienden a atribuir las causas de éxito y fracaso a factores internos estableciendo relación con sus percepciones sobre enseñanza o aprendizaje de Matemáticas, atención, memoria, percepción, creencia en la propia capacidad y suerte. No se percibieron diferencias entre niños y niñas o edades de los estudiantes.

Palabras clave: Resolución de problemas. Geometría. Atribución de Éxito y Fracaso.

1 Introdução

Os pesquisadores do campo da Educação Matemática têm se debruçado sobre diversos aspectos que influenciam os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática escolar. Dentre estes estudos, encontram-se as pesquisas em Psicologia da Educação Matemática (PME), a qual se trata de uma área interdisciplinar que tem como principal objetivo investigar processos de ensino e de aprendizagem da Matemática tendo como fundamentos as teorias da Psicologia.

No âmbito das pesquisas desenvolvidas na PME, encontram-se os estudos relacionados à resolução de problemas. Desde a Educação Infantil, as crianças resolvem problemas matemáticos envolvendo Números, Medidas, Geometria e Tratamento da Informação. Nesta pesquisa, tomamos como objeto de investigação a atribuição de sucesso e fracasso na resolução de problemas envolvendo Geometria, a qual pode influenciar a aprendizagem e o desempenho das crianças em atividades matemáticas.

Vários estudos têm sido conduzidos nessa área enfocando diferentes olhares para os problemas do ensino e da aprendizagem da Geometria escolar, como, por exemplo, os estudos de Pirola (2000), Viana (2000, 2005), Rezi (2001), Rezi-Dobarro (2007), Tortora e Pirola (2012), Tortora (2014), entre outros. Parece haver um consenso entre esses autores sobre a existência de um ensino precário da Geometria nas escolas em diferentes níveis de ensino.

Segundo Pirola (2000), a ênfase do ensino da Matemática escolar tem sido concentrada mais nos aspectos aritméticos e algébricos sendo que a Geometria quase sempre é deixada em segundo plano, além de não ser relacionada a outros campos da Matemática. Para o autor, o ideal seria a articulação da Geometria à Álgebra, Tratamento da Informação, Grandezas e Medidas, manifestações artísticas, natureza, Física entre outros campos de estudo.

Pavanello (1993) também mostrou que o ensino de Matemática tem se concentrado na valorização da álgebra e no conseqüente abandono do ensino da Geometria. Esse fato é prejudicial à formação geral dos estudantes, pois acaba contribuindo para o fracasso dos alunos na resolução de problemas geométricos.

Mais recentemente, os estudos de Tortora e Pirola (2012) evidenciaram que na Educação Infantil os professores desconheciam os objetivos do trabalho com Geometria com crianças pequenas e ainda apresentavam falhas conceituais com relação a esses conhecimentos, o que acabava refletindo na forma como apresentavam esses conhecimentos para as crianças.

Considerando que o ensino de Geometria nos anos iniciais precisa ser repensando, é preciso investigar sob a ótica do aluno como está acontecendo a aprendizagem desses conceitos.

Neste sentido, este estudo vem contribuir com a investigação sobre os fatores que a criança atribui ao seu sucesso ou fracasso na resolução de problemas relacionados à Geometria.

Segundo Martini (1999), a atribuição de sucesso e fracasso dos estudantes tem influência direta nas suas expectativas e emoções, além de ter ligação com o bom desempenho em Matemática. Desta forma, investigar a atribuição de causalidade de sucesso e fracasso torna-se relevante por desempenhar um papel importante na expectativa do aluno em relação à confiança na execução de tarefas.

2 A Teoria da Causalidade

Segundo Kelley (1973), buscamos, por meio do senso comum, estabelecer relações entre as causas dos acontecimentos. A teoria da atribuição (ou teoria da atribuição de causalidade) busca estudar como as pessoas estabelecem relações entre causas que levaram a determinados resultados em determinadas tarefas, ou seja, busca investigar como as pessoas respondem perguntas que se iniciam com “Por que” (KELLEY, 1973; WEINER, 1985).

Os pesquisadores que trabalham com essa teoria buscam lidar com informações dadas pelas pessoas sobre as causas atribuídas à determinadas tarefas a fim de compreender alguns aspectos dos processos motivacionais. Martini e Boruchivitch (2004, p. 13) explicam que

as Teorias Cognitivas da Motivação determinam que a motivação e o desempenho do aluno baseiam-se no processo de mediação cognitiva, caracterizado pelas crenças pessoais e valores do aluno: tais como, auto-avaliação, atribuições de causalidade, expectativas de sucesso e fracasso futuro, auto-eficácia, percepção de controle, entre outras variáveis.

Nesse sentido, investigar as causas de atribuição de sucesso e fracasso torna-se relevante à medida que essas causas possuem relação direta com a motivação dos sujeitos, bem como torna possível analisar as expectativas futuras e as emoções dos estudantes. Por exemplo, diante de uma disciplina, o aluno que considerar que sua aprovação dependerá unicamente do seu esforço e irá agir consideravelmente diferente do estudante que se considera inapto para aprender os conteúdos daquela disciplina.

A Teoria da Atribuição tem suas raízes na Psicologia Social e tem relação direta com os estudos relacionados à motivação dos sujeitos na realização de tarefas. Nesse contexto, essa teoria subsidia discussões sobre autoconceito e autoestima, daí vem o interesse da Educação em investigar à que os sujeitos atribuem o seu sucesso e fracasso escolar.

Para Weiner (1985), uma vez que identifiquemos a causa do sucesso ou fracasso em uma determinada tarefa, a causa pode ser qualificada de acordo com três componentes:

- *Lócus de causalidade*: trata-se da localização da causa, que pode ser interna (decorrente de algo que venha do sujeito) ou externa (situacional, ou seja, decorrente de algo do ambiente) à pessoa. Geralmente o *lócus* da causalidade está relacionado aos sentimentos de autoestima do sujeito, pois o sucesso ou falha em uma determinada tarefa levará ao orgulho e motivação aumentada, enquanto a falha pode diminuir a autoestima.

- *Estabilidade*: trata-se da propriedade da causa ser estável (constante, permanente, duradoura) ou instável (pode variar no futuro). A dimensão estabilidade tem relação direta com as expectativas futuras do sujeito com relação ao acontecimento. Sendo assim, por exemplo, temos causas como “pais que não apoiam os filhos” e “doenças” que são causas que não podem ser mudadas apenas pelas ações do sujeito atribuidor da causa, ou ainda causas que podem ser mudadas como quando um estudante atribui sua falha a falta de estudos, algo que pode ser mudado.

- *Controlabilidade*: trata-se da possibilidade que o sujeito possui de controlar ou não a causa do que ocorre. Por exemplo, a capacidade ou a sorte não podem ser controladas pelos sujeitos, contudo, o esforço na execução de uma tarefa pode ser controlado. Esta dimensão da causalidade também relaciona-se com os sentimentos de vergonha ou culpa, bem como a raiva ou gratidão quando se refere à causa a fatores externos.

Cabe ressaltar que a classificação da causalidade, tanto o seu *lócus* quanto a estabilidade e controlabilidade, depende diretamente do significado subjetivo que a causa tem para o sujeito. Wainer (1985) explica que a classificação da causa dentro deste contexto depende diretamente da interpretação do sujeito sobre a causa do evento, o que seria mais importante nos comportamentos subsequentes dos sujeitos do que na própria causa em si.

Desta forma, a mesma atribuição causal para um determinado fato pode ser diferente para cada sujeito, o que dependeria diretamente da compreensão dos sujeitos sobre as causas atribuídas aos eventos, resultando assim em múltiplas interpretações sobre a mesma causa. Por exemplo, se o sujeito considera-se uma pessoa “esforçada” e associa esta característica com a sua personalidade, logo passa a ser um traço estável, contudo poderia dizer que não se esforçou o suficiente em uma determinada tarefa, logo considera o “esforço” como um traço instável.

3 Metodologia da Pesquisa

Neste trabalho, optou-se pela utilização de uma metodologia de investigação qualitativa para análise e coleta de dados. A pesquisa qualitativa tem como foco entender e interpretar dados e discursos. Garnica (2004, p. 88) explica que

o adjetivo “qualitativa” estará adequado às pesquisas que reconhecem: (a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese a priori, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, se vale de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem se (re)configurados; (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas.

Complementarmente, Borba (2004) ressalta que estas não são regras obrigatórias que estão presentes em todas as pesquisas qualitativas, mas existem ênfases diferentes sobre os aspectos acima descritos. No caso dessa pesquisa, foram enfatizadas as principais características das falas dos alunos buscando interpretá-las a partir do estudo do referencial teórico. Inspirando-se nos dizeres de Garnica (2004), esta pesquisa busca constituição das compreensões das causas de atribuição de sucesso e fracasso dos estudantes não como resultado, mas como fruto de trajetória em que essas compreensões se configuram.

Dentro desse contexto, é importante ressaltar que essa pesquisa não tem como preocupação principal a generalização de seus resultados. Bogdan e Biklen (1994, p. 66) afirmam que “a preocupação central não é de saber se os resultados sejam susceptíveis de generalização, mas sim a de que outros contextos e sujeitos a eles possam ser generalizados”. Esperamos que os resultados dessa pesquisa possam ser aplicados em outros contextos por comparação a este estudo.

3.1 Participantes e local da pesquisa

Foram selecionados 10 meninos e 10 meninas do primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental, sendo dois meninos e duas meninas por ano. Os dois meninos e as duas meninas de cada ano escolar foram selecionados por indicação da professora da sala que foi orientada a escolher as crianças considerando apenas se elas gostariam de participar da pesquisa e se os pais dos alunos haviam autorizado sua participação por meio do termo de consentimento livre e esclarecido.

A pesquisa aconteceu em uma escola pública de uma cidade do interior paulista selecionada por conveniência, visto que o pesquisador – primeiro autor deste artigo – já havia

trabalhado nessa unidade escolar e conhecia a direção e os pais de alguns alunos participantes da pesquisa.

3.2 Instrumentos da pesquisa e coleta dos dados

As crianças responderam a quatro problemas envolvendo Geometria e, com base na teoria de Weiner (1985), foi elaborada uma entrevista para descobrir a causa atribuída pelo sujeito para seu sucesso ou fracasso nos problemas resolvidos, o lócus desta causalidade e a questão da estabilidade e da controlabilidade desta causa.

Foi realizado um estudo piloto a fim de testar os instrumentos da pesquisa. O estudo apontou que algumas crianças não sabiam o que era Geometria ou quais conhecimentos tinham relação com a palavra “geometria”. Além disso, percebeu-se que seria interessante levantar mais informações sobre como seria possível melhorar a aprendizagem de conhecimento de Geometria do ponto de vista do aluno.

O estudo piloto também indicou a necessidade de tentar criar uma situação em que os alunos se sentissem à vontade para expressar seus conhecimentos sobre os problemas propostos e poder conhecer melhor os porquês das crianças classificarem suas causas como internas ou externas, estáveis ou instáveis, controláveis ou não controláveis.

Terminada as análises do estudo piloto, os instrumentos de pesquisa foram reelaborados e uma nova etapa da pesquisa se iniciou. Antes de iniciarmos as questões sobre atribuição de causalidade, foi feita uma entrevista inicial com os alunos a fim de estabelecer um diálogo sobre as aulas de Matemática, conhecer uma pouco mais sobre suas concepções a respeito de ensino e de aprendizagem e, mais especificamente, sobre a significado da palavra “geometria” e “aprender geometria”. Nessa entrevista inicial, conversamos com as crianças sobre as seguintes questões:

- ❖ Para conhecer os saberes do aluno sobre o que é ensinado nas aulas sobre Geometria:
 - *Você sabe o que a gente pode aprender quando a professora está ensinando Geometria?*
- ❖ Para conhecer possíveis causas para aprendizagem em Geometria:
 - *O que você considera importante para que você possa aprender Geometria quando você está na escola?*
- ❖ Para conhecer possíveis causas para não aprendizagem em Geometria:

- *Se você não está indo bem nas aulas de Matemática e não consegue aprender o que a professora está ensinando sobre Geometria, o que você acredita que pode fazer para poder aprender Geometria?*
- ❖ Para conhecer possíveis causas para tornar o ensino de Geometria mais eficaz:
 - *O que você acha importante para que a professora consiga ensinar Geometria para seus alunos?*
- ❖ Para conhecer a importância que as crianças dão ao seu gênero e sua aprendizagem:
 - *Você acha que existe diferença entre os meninos e as meninas quando estão aprendendo Geometria? Algum deles tem mais facilidade para aprender esses conteúdos?*

Em seguida, apresentamos quatro problemas envolvendo conceitos de Geometria para que as crianças pudessem resolvê-los. Para elaborar estes problemas, optou-se por realizar um levantamento das habilidades que são trabalhadas com as crianças dos primeiros anos do Ensino Fundamental. Para tanto, alguns documentos disponibilizados *online* por alguns municípios serviram de base para o levantamento de tais habilidades.

Vários documentos foram encontrados, contudo quase todos apresentavam as mesmas características quanto ao desenvolvimento de habilidades nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Desta forma, decidiu-se selecionar aleatoriamente três destes documentos (Proposta Curricular do Estado de São Paulo para o Ciclo I, Orientações Curriculares do Município de São Paulo e o Currículo da Educação Básica do Ensino Fundamental do Distrito Federal) que serviram de base para o estudo das habilidades a serem desenvolvidas nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Considerando as habilidades citadas nesses documentos e também as habilidades desenvolvidas pelos alunos com relação à Geometria, apresentadas por Hoffer (1981), elaborou-se a avaliação que foi utilizada nesta pesquisa. Os problemas resolvidos pelas crianças foram desenvolvidos com base nas habilidades descritas no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1: Habilidades, operacionalizações e conteúdos abordados na avaliação de conhecimentos geométricos

Habilidade	Habilidades Geométricas envolvidas (Hoffer, 1981)	Operacionalização	Conteúdo
H1 – Identificar figuras geométricas planas	Visual Verbal	Associar figuras planas aos seus respectivos nomes.	Conceitos relacionados à Geometria plana envolvendo triângulos, quadrados, círculos e retângulos.
H2 – Representar diferentes figuras planas	Visual Desenho	Desenhar figuras planas observando suas características definidoras	
H3 – Reconhecer representações de figuras espaciais.	Visual Verbal Lógica Aplicação	Associar objetos do mundo físico a representações de sólidos geométricos	Conceitos de figuras espaciais e figuras planas envolvendo cubos, cilindros, paralelepípedos e pirâmides.
H4 – Identificar figuras planas em sólidos geométricos.	Visual Verbal Lógica Aplicação	Relacionar as faces dos sólidos geométricos com figuras geométricas planas	

Fonte: Elaboração dos Autores

Na operacionalização da habilidade “Identificar figuras geométricas planas”, foi proposta uma situação problema na qual eram mostrados, separadamente, os seguintes cartões à criança e ela deveria identificar a figura do cartão pelo nome.

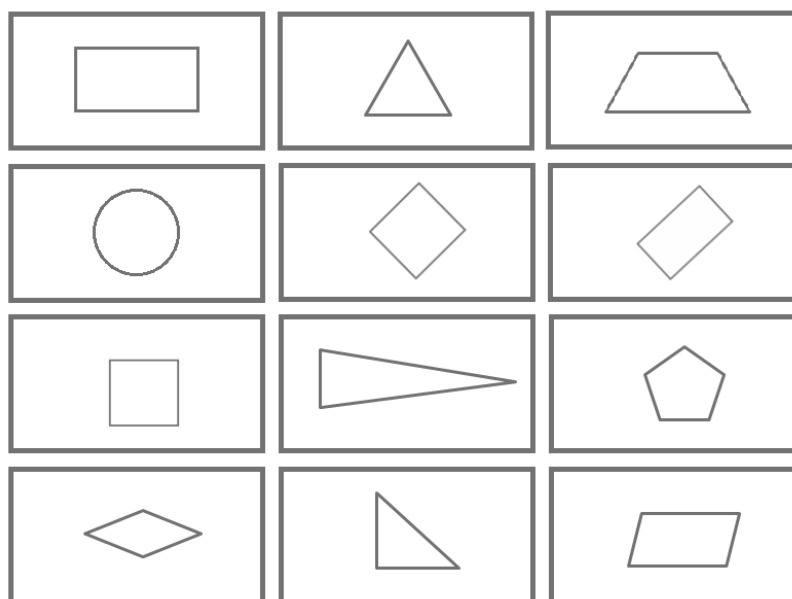


Figura 1: Imagens dos cartões referentes ao problema 1 (Elaboração dos Autores)

Para resolver o problema 2, era necessário que a criança fizesse uso da habilidade “Representar diferentes figuras planas”. Neste problema, era solicitado que a criança desenhasse quadrados (item A), círculos (item B), retângulos (item C) e triângulos (item D) como mostra a figura a seguir.

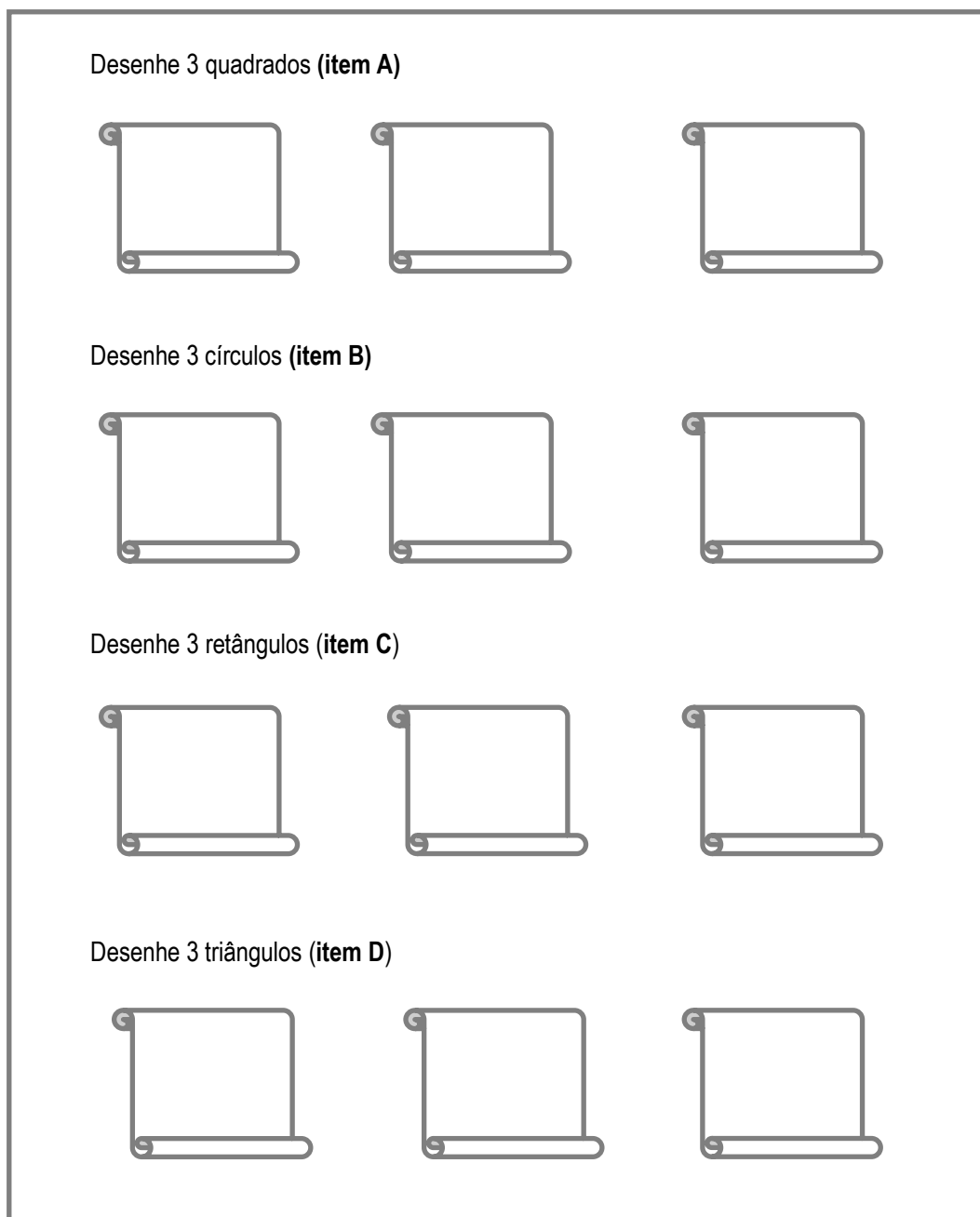
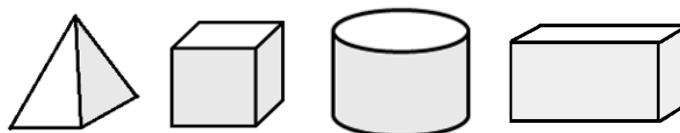


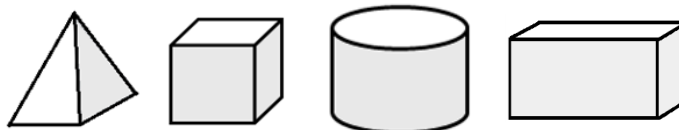
Figura 2: Problema referente à representação de figuras planas (Elaboração dos Autores)

No problema 3, pretendeu-se verificar a habilidade de “Reconhecer representações de figuras espaciais”. Para operacionalizar esta habilidade, optou-se por utilizar os seguintes problemas:

Há alguns dias, Mariana fez aniversário e seus pais encomendaram um bolo para sua festa. Qual é a forma geométrica que se parece com formato do bolo de aniversário encomendado para o aniversário da Mariana?



Ela também ganhou vários presentes como este. Qual é a forma geométrica que se assemelha ao formato deste presente?



Ela também ganhou vários presentes como este. Qual é a forma geométrica que se assemelha ao formato deste presente?



Figura 3: Problema referente à reconhecimento de sólidos geométricos (Elaboração dos Autores)

Por fim, a quarta situação problema envolvia a habilidade de “Identificar figuras planas em sólidos geométricos”. Foi aplicada a seguinte atividade: foram apresentados para a criança quatro

poliedros (um cubo, um prisma retangular reto, uma pirâmide de base quadrada e um cilindro). Os sólidos eram apresentados nesta sequência: a) cubo, b) pirâmide, c) prisma de base retangular e d) cilindro. Em seguida, foi pedido para que indicasse quais figuras planas dadas poderiam ser percebidas nas faces dos sólidos no quadro a seguir:

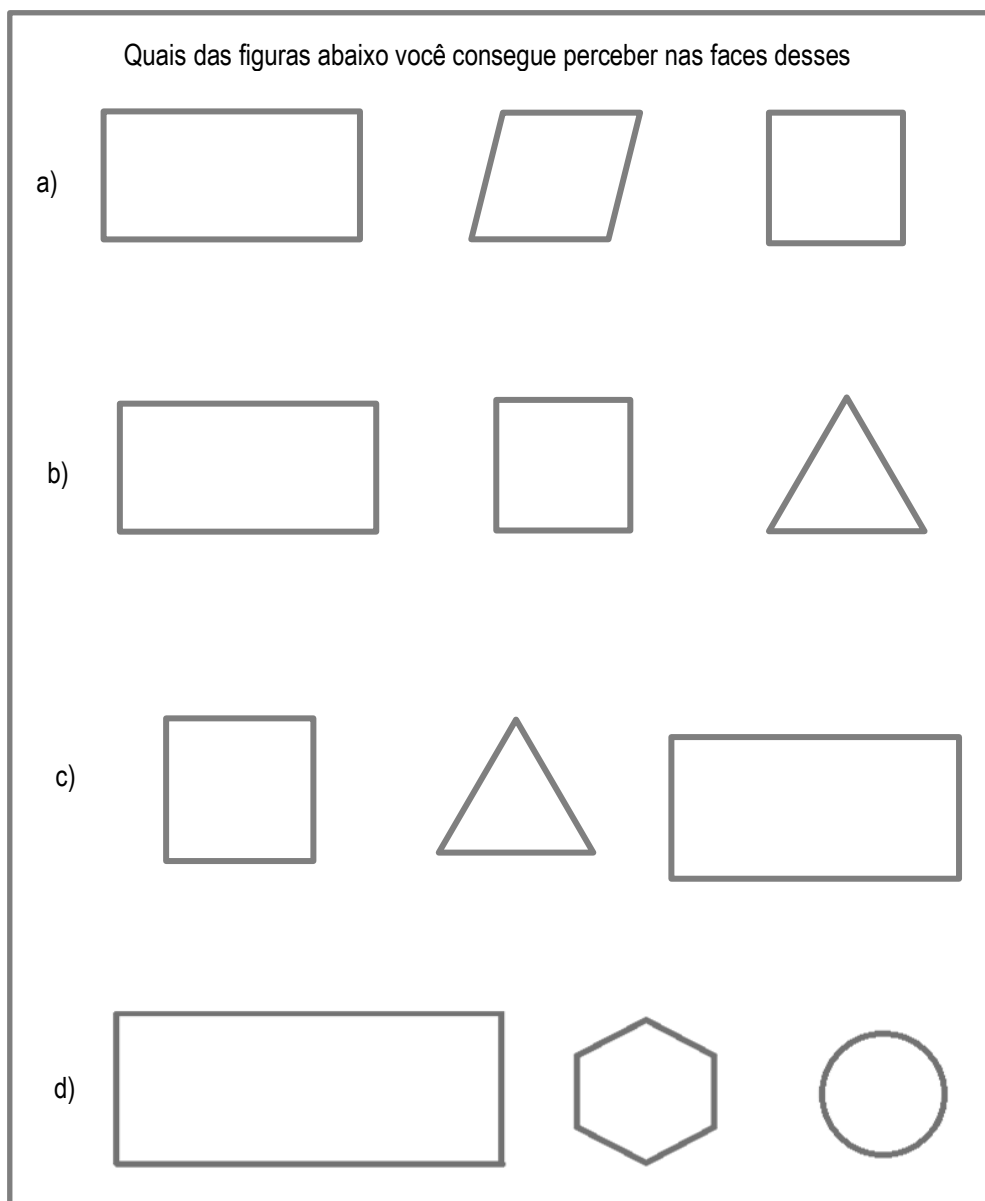


Figura 4: Problema referente ao reconhecimento de figuras planas nas faces de sólidos geométricos (Elaboração dos Autores)

Após a solução dos problemas, o aluno era confrontado com seus acertos e erros na resolução desses problemas. Após esse procedimento, ele participava de outra entrevista em que pretendíamos descobrir quatro características com relação à sua atribuição de sucesso ou fracasso: a) a causa atribuída pelo sujeito para seu sucesso ou fracasso no problema resolvido, b) o lócus desta causalidade, c) a estabilidade da causa e d) controlabilidade.

Durante a entrevista houve a preocupação de se estabelecer um diálogo com o estudante a fim de saber se a causa era interna ou externa, se ele considerava a causa estável ou instável e se ele tinha controle sobre a causa. Na sequência, é apresentado o roteiro utilizado na entrevista.

Descobrir causa (*)
 Por que você acha que conseguiu acertar esses exercícios?

Locus de causalidade:
 Você acha que você ter acertado esses exercícios porque (*) depende de você ou não tem nada a ver com você?
 Se a causa for interna: Por que você acha que acertar esse exercício por que (*) depende de você?
 Se a causa for externa: Então, acertar esse exercício porque (*) dependeu do que? (quem?)

Estabilidade:
 Você disse que acertou esse exercício porque (*). Você acha que poderia acontecer alguma coisa que te levasse a errar esse exercício?
 Se sim (causa instável): o que?
 Se não (causa estável)

Controlabilidade:
 Você disse que acertou o exercício porque (*).
 Você acredita que isso é uma coisa que você pode ter controle e que pode fazer quando quiser?
 Por quê?
 Se sim (causa controlável)
 Se não (não tem controle)

Figura 5: Roteiro da entrevista (Elaboração dos Autores)

4 Resultados

Neste trabalho, dividimos a análise da atribuição de causalidade em dois blocos de problemas: um deles diz respeito ao desempenho nos problemas envolvendo as habilidades “Identificar figuras geométricas planas” e “Representar diferentes figuras planas” e outro com relação aos problemas envolvendo as habilidades “Reconhecer representações de figuras espaciais” e “Identificar figuras planas em sólidos geométricos”.

No Quadro 2, a seguir, é possível perceber quais foram as principais causas apontadas pelos alunos quanto ao seu sucesso ou fracasso nas atividades envolvendo figuras planas (nas habilidades em que era necessário “Identificar figuras geométricas planas” e “Representar

diferentes figuras planas”), as quais estão classificadas em categorias. Cada categoria representa uma cor no quadro, sendo que o espaço em preto significa que o aluno não soube responder.

Quadro 2: Atribuições de sucesso e fracasso dos estudantes quanto aos problemas envolvendo figuras planas

	Causa do sucesso	Causa do Fracasso
1	Conseguiu lembrar-se dos nomes das formas.	Não se lembrou das respostas corretas.
2	Aprendeu sobre as formas na escola.	Porque a professora não havia ensinado.
3	Porque é bom em matemática.	Porque se confundiu entre as figuras e sua posição.
4	Porque ele aprendeu a fazer esse tipo de exercício.	Porque não tinha aprendido determinadas formas.
5	Já conhecia as formas de outro lugar.	Não tinha aprendido.
6	Por ter prestado atenção.	Não conhecia as formas geométricas que errou.
7	Porque a mãe o ensinou geometria.	Não percebeu os detalhes das formas.
8	Sorte.	Não aprendeu esse tipo exercício na escola.
9	Porque é inteligente.	Não prestou atenção.
10	Prestou atenção.	Confundi-se entre as formas (quadrado e retângulo).
11	Sorte.	Não conhecia as formas que errou.
12	Porque é inteligente.	Porque não conhecia as formas.
13	A mãe ensinou	-----
14	Prestou atenção no exercício.	Porque não é inteligente
15	Ouviu a professora falar várias vezes sobre formas geométricas.	Ter ficado confusa na percepção das imagens
16	Porque é boa em matemática	Não aprendeu algumas coisas necessárias pra acertar o exercício.
17	Prestou atenção na professora e nas atividades	Não percebeu as características das figuras
18	Prestar atenção na professora.	Não lembrar os nomes ou não sabia.
19	Memorizou por meio dos estudos.	Não conseguiu memorizar as formas.
20	Essas formas são ensinadas em todas as apostilas trabalhadas na escola.	Porque não aprendeu a distinguir aquelas formas.

Fonte: Dados da Pesquisa

Cada linha do Quadro 2 apresenta a resposta de uma criança, sendo que do 1 ao 10 temos meninos e do 11 ao 20, meninas. Além disso, os números 1, 2, 11 e 12 são respostas de crianças do primeiro ano, os números 2, 3, 12 e 13 são crianças do segundo ano e assim sucessivamente até os números 9, 10, 19 e 20 que apresentam respostas de crianças do quinto ano.

Assim como Martini (1999) fez em seu trabalho, embasados nos trabalhos de Weiner (1979, 1985) separamos estas respostas dos estudantes em determinadas categorias. No caso, podemos notar que temos 6 tipos de respostas, as quais tem relação com: ensino ou aprendizagem de conteúdos (amarelo), prestar atenção (verde), memória (vermelho), percepção (azul-escuro), crença na própria capacidade (azul claro) e sorte (branco). A cor preta significa que o participante não respondeu.

Em menores proporções, encontraram-se causas do sucesso e fracasso relacionadas a memória, percepção, crença na própria capacidade e sorte. Aqueles que diziam não ter se lembrado de algo ou ter memorizado os conteúdos foram enquadrados na categoria “memória”, aqueles que disseram não ter percebido determinadas características dos objetos estão na categoria “percepção”, aqueles que julgaram seu sucesso ou fracasso por características relacionadas a sua capacidade estão na categoria “crença na própria capacidade” e, por fim, tivemos estudantes que relacionaram seu sucesso ou fracasso a categoria “sorte”. As crianças que apresentavam respostas relacionadas à aquisição de conhecimento ou aprendizagem de conteúdos argumentavam que obtiveram sucesso ou fracasso por já saberem o conteúdo, pois alguém já havia lhe ensinado ou já aprendera isso de alguma forma.

Corroborando com os resultados de Weinert e Schneider (1993), quanto à atribuição de sucesso e de fracasso, as crianças tenderam a dizer que esse tipo de causa de sucesso está relacionado a fatores internos e a aprendizagem, pois só aprenderam o conteúdo graças ao esforço próprio.

Quanto à estabilidade e controlabilidade das causas, não foi possível perceber características definidoras para estas variantes, pois parece que cada uma dessas características está ligada à percepção do estudante sobre o que é aprender, conhecer ou ensinar.

Por exemplo, o participante 5 diz ter fracassado em alguns exercícios pois ainda não tinha aprendido alguns conteúdos abordados. Para o aluno, essa é uma característica instável, pois ele pode aprender os conteúdos que errou, além disso, ele disse que não tem controle sobre essa característica, pois dependeria de outras pessoas ensinarem e só aprende se tiver bons

professores. Parece que o estudante coloca grande responsabilidade pela sua aprendizagem naqueles que o ensinam.

Assim como na pesquisa de Martini (1999), uma das respostas mais frequente com relação ao sucesso e fracasso dos estudantes diz respeito a prestar atenção nos exercícios. Para todos os estudantes, essa característica tem a ver consigo mesmos, ou seja, atribuem o fator “prestar atenção” a causas internas.

Quanto aos fatores Estabilidade e Controlabilidade, os estudantes apresentavam o fator distração como principal causa para um possível fracasso e aqueles que consideraram esse fator julgaram o ato de prestar atenção como uma característica instável e que não tinham controle.

Com exceção do fator “sorte”, parece que os estudantes tendem a acreditar que os fatores relacionados à “memória”, “percepção” e “crença na própria capacidade” têm causas internas dizendo que a capacidades de memorizar, perceber e ser inteligente, por exemplo, tem a ver com características do sujeito, como esforço, acúmulo de conhecimentos, dedicação nas aulas etc.

Além disso, os estudantes consideraram tais atribuições como instáveis e não controláveis. Durante as entrevistas, os alunos alegavam que a memória e a percepção são características internas dos sujeitos que sofrem influência externa. Fatores externos, como dicas do professor, poderiam fazê-los lembrar-se dos conteúdos ou levá-los a perceber determinadas características das figuras e, desta forma, obter sucesso na resolução dos problemas.

Já quanto às crenças na própria capacidade, foi interessante perceber que algumas crianças, como o participante 9, acreditavam que existem intervalos de tempo em que são inteligentes e outros em que não possuem essa característica. Desta forma, caracterizaram a causa “ser inteligente” como “instável” e um fator incontrolável.

O fator “sorte” apareceu duas vezes nessa etapa da pesquisa e ambos os estudantes tiveram as mesmas colocações: ambos dissertaram que ter sorte tem a ver com fatores externos, é uma característica estável do sujeito e algo que não pode ser controlado.

O Quadro 3, a seguir, mostra as causas de sucesso e fracasso dos estudantes que foram apontadas pelos alunos quanto a resolução de problemas envolvendo sólidos geométricos (nas habilidades em que era necessário “Reconhecer representações de figuras espaciais” e “Identificar figuras planas em sólidos geométricos”).

Da mesma forma que na figura anterior, cada linha do quadro apresenta a resposta de uma criança, sendo que do 1 ao 10 temos meninos e do 11 ao 20, meninas. Além disso, os

números 1, 2, 11 e 12 são respostas de crianças do primeiro ano, os números 2, 3, 12 e 13 são crianças do segundo ano e assim sucessivamente até os números 9, 10, 19 e 20 que apresentam respostas de crianças do quinto ano.

Quadro 3: Atribuições de sucesso e fracasso dos estudantes quanto aos problemas envolvendo sólidos geométricos

	Causa do sucesso	Causa do Fracasso
1	Porque já tinha aprendido.	Porque não tinha aprendido.
2	Porque já havia aprendido na escola.	Porque ele não tinha percebido.
3	Porque diz ter facilidade.	-
4	Ter percebido as características dos objetos.	Não conhecia as características do cilindro.
5	Porque prestou atenção.	-
6	Porque é um bom aluno.	Porque não é bom em matemática.
7	Já tinha decorado o conteúdo dos problemas.	Não se lembrou das formas geométricas.
8	Prestou atenção.	Não prestou atenção.
9	Prestou atenção nos exercícios.	Não prestou atenção em alguns detalhes das figuras.
10	Aprendeu coisas sobre essas formas na escola.	Não prestou atenção em alguns detalhes.
11	Porque aprendeu as formas na escola.	-
12	Porque é inteligente.	Porque não conhecia as formas.
13	-	-
14	Porque prestou atenção nos exercícios.	-
15	Lembrou-se do que já tinha aprendido.	Não percebeu as características do cilindro.
16	Lembrou-se do que já havia aprendido.	Esqueceu-se das figuras que compunham os sólidos.
17	Porque a professora ensinou.	Não sabia algumas das coisas que foram perguntadas.
18	Porque ela prestou atenção na aula.	Porque ela não percebeu algumas características do objeto.
19	Já aprendeu tudo sobre as formas geométricas abordadas nos exercícios.	Porque não percebeu as características de algumas formas.
20	Lembrou-se de tudo o que a professora havia ensinado.	Não aprendeu aquilo que errou.

Fonte: Dados da Pesquisa

No caso dessas questões, pudemos perceber 5 tipos de respostas, as quais têm relação com aquisição de conhecimentos ou aprendizagem de conteúdos (amarelo), prestar atenção (verde), memória (vermelho), percepção (azul-escuro), crença na própria capacidade (azul-claro). A cor preta significa que o participante não soube responder.

Os estudantes que apresentaram respostas relacionadas ao ensino ou aprendizagem de conteúdos classificavam esta causa como *locus* interno ao sujeito. Os alunos argumentavam que aprender, não só Geometria mais quaisquer conteúdos, é algo de responsabilidade sua, dependendo de seus esforços para adquirir esses conhecimentos. Apenas o participante 2 alegou que a responsabilidade por sua aprendizagem estaria mais relacionada à professora. O aluno fez afirmações do tipo “a professora tem que ser boa pra gente aprender” ou “se a professora quiser, a gente aprende”.

Quanto à estabilidade desta causa, os alunos apresentaram opiniões divergentes. O participante 1, por exemplo, afirmou que resolveu o problema corretamente porque já havia aprendido aquele conteúdo, no entanto caracterizou essa causa como instável, pois ainda assim poderia esquecer-se do que aprendeu. Já o participante 2, apresentou a mesma causa, entretanto caracterizou-a como estável, pois, para ele, uma vez uma pessoa tenha aprendido um conteúdo, ela não o esquece.

Quanto à controlabilidade, novamente encontramos as mesmas divergências: alguns estudantes, como os participantes 2 e 19, disseram que podem estudar e aprender os conteúdos e, portanto, têm controle sobre o ato de aprender. Contudo, há aqueles, como os participantes 1 e 4, que disseram que não conseguem aprender sempre que querem e, por isso, não têm controle sobre o ato de aprender. Estas divergências podem ser fruto do que os alunos atribuem o significado de alguns termos como “aprender”, “ensinar”, “compreender” etc., o que torna esse tipo resposta individual e com significado próprio.

Assim como nos estudos de Martini (1999), um tipo de resposta frequente foi “prestar atenção”. Percebeu-se que os estudantes atribuem essas características a fatores internos. Os alunos argumentavam frequentemente que prestar atenção é algo pessoal e importante para que obtenham sucesso, não só em Matemática, mas no contexto escolar, além de ser responsabilidade do aluno prestar atenção para aprender o que o professor ensina.

Quanto à estabilidade e controlabilidade, o ato de prestar atenção é algo instável, pois outros fatores poderiam distraí-los e fazer com que perdessem a atenção, e controlável, pois poderiam prestar atenção em algo sempre que solicitados.

Por fim, restam as atribuições relacionadas à crença na própria capacidade, memória e percepção. Nesse ponto, com exceção do participante 2, os alunos disseram que as causas de sucesso e fracasso estariam relacionadas a fatores internos, tendo a ver com a própria capacidade ou dedicação para a resolução de problemas.

Com relação à Estabilidade, aqueles que julgaram esses fatores como estáveis diziam que: ser bom ou ruim em Matemática é algo pessoal e que não pode ser mudado, sendo assim, uma característica estável; lembrar-se de coisas de Matemática é algo que pode sofrer influência externa, sendo assim, algo instável; uma vez que um conteúdo é memorizado, é possível lembrar-se dele sempre que quiser, ou seja, algo estável.

Quanto à Controlabilidade, todos os estudantes argumentaram que não têm controle sobre essas características. Quanto à memorização, os alunos disseram ser algo sobre o que é armazenado em sua memória ou não, sendo assim, poderiam esquecer-se das coisas sem que percebessem. Com relação à percepção, as participantes 18 e 19 disseram que não têm controle sobre o que percebem, pois existem elementos das figuras geométricas abordadas nos problemas que não conseguiram perceber, por mais que tentassem controlar essa percepção.

Diferentemente dos resultados de Weinert e Schneider (1993), Stipek e Gralinski (1991) e Wigfield (1988), não foram percebidas grandes diferenças quanto ao gênero dos estudantes no *locus* da causalidade, na estabilidade ou na controlabilidade das causas.

Corroborando com os estudos de Martini (1999), percebemos durante as entrevistas que quando os estudantes são questionados sobre o *locus* da causalidade, tendem a classificar as causas a fatores internos, tomando para si a responsabilidade de seu sucesso ou fracasso.

Além disso, alguns dos fatores indicados pelas crianças como causa do seu fracasso poderiam ser atribuídos a fatores internos, como quando o aluno atribui a uma das causas de seu sucesso o fato da apostila abordar o tema, mas quando questionado sobre o *locus* dessa causalidade, atribui isto a fatores internos. Isso mostra que no processo de atribuição de características, as causas são idiossincráticas e podem estar relacionadas aos significados atribuídos pelos estudantes a determinadas ações, como “aprender”, “ensinar”, “decorar” etc.

5 Considerações

Com relação à questão “*Quais são os principais fatores apontados pelos alunos para seu sucesso ou fracasso na resolução de problemas geométricos?*”, não foram percebidas diferenças

entre as atribuições dos estudantes quanto aos problemas que tratavam de figuras planas ou de sólidos geométricos, sendo que os principais fatores apontados pelas crianças têm relação com o ensino ou aprendizagem dos conteúdos para a realização de uma tarefa e prestar/não prestar atenção.

Contudo, outras atribuições puderam ser percebidas, como a valorização da memória e da percepção. Além disso, percebeu-se que, apesar do objetivo ser a investigação das atribuições de sucesso e fracasso na resolução de problemas geométricos, os participantes não consideravam ao ato de errar ou acertar a resolução de um problema específico de Geometria, mas sim ao fato de errar ou acertar uma tarefa escolar.

Os estudantes tenderam a atribuir essas causas a fatores internos, alegando que a responsabilidade pela aprendizagem é propriamente deles. Foi interessante perceber que nenhum estudante indicou outros responsáveis pela sua aprendizagem que não fossem eles mesmos, apenas o participante 2 indicou a professora como a agente responsável pela sua aprendizagem.

Além disso, diferentemente dos resultados de Weinert e Schneider (1993), Stipek e Gralinski (1991) e Wigfield (1988), houve pouca diferença entre o gênero dos estudantes e suas atribuições causais, sendo que as atribuições mais frequentes para sucesso e fracasso escolar das crianças dos anos iniciais é prestar ou não prestar atenção.

Foi percebido também, quanto à Estabilidade e à Controlabilidade das causas, que cada estudante acabou apresentando a sua própria atribuição com classificações diferentes e não foi possível perceber padrões nas respostas dos sujeitos. Parece que essas classificações têm a ver com o significado que os sujeitos atribuem a determinadas ações (aprender, lembrar-se, ser inteligente, perceber e conhecer).

De acordo com Boruchovitch e Martini (1997), um dos objetivos principais de se conhecer as atribuições de causalidade dos alunos seria poder desenvolver práticas em que possam levar o estudante a alterar as atribuições que são incompatíveis para motivação da aprendizagem e do bom desempenho escolar. Por meio desse “retreinamento” (termo usado por Boruchovitch e Martini (1997)), é possível ensinar os alunos a usarem novas causas e atuar para transformar causas extremas de fracasso que são caracterizadas como estáveis e não controláveis como instáveis e controláveis.

Esta pesquisa oferece parâmetros aos professores para descobrir quais são as atribuições de sucesso e fracasso de seus alunos, com o intuito de poderem conhecer seus alunos e trabalhar a fim de motiva-los a aprender.

Além disso, é interessante que o professor atue objetivando transformar as causas de sucesso e fracasso escolar em causas internas e controláveis. A maioria das crianças que participaram deste estudo tendeu a dar atribuições, tanto de sucesso quanto de fracasso, a fatores internos. Quanto à estabilidade e controlabilidade, seria necessário um estudo mais aprofundado para estudar essa caracterização das causas. Entretanto, o próprio professor pode elaborar um trabalho a fim de auxiliar o estudante a caracterizar algumas causas de fracasso a fatores internos e controláveis. Desta forma, o aluno poderá repensar suas atribuições, o que pode ter influência direta na motivação para o seu aprendizado.

O processo de aprendizagem e as atribuições de sucesso e fracasso sofrem influência direta das crenças dos alunos e, nesse contexto, um trabalho em conjunto com uma equipe multidisciplinar mostra-se interessante. Psicólogos e orientadores pedagógicos, por exemplo, podem ajudar os professores a conhecer as consequências sobre as crenças dos alunos a respeito do ato de aprender e sobre a própria capacidade de aprender a resolver problemas.

É importante ressaltar aqui que investigar esse tema com crianças dos anos iniciais foi muito complexo. Primeiramente, já durante o teste piloto, tivemos dificuldades em elaborar um instrumento que, por meio do qual, a criança pudesse fazer uso da sua linguagem e, por meio de suas declarações, saber quais seriam suas atribuições de sucesso e fracasso.

Entretanto, mesmo com os ajustes realizados após o estudo piloto, houve algumas limitações que foram encontradas com relação aos significados de alguns termos empregados pelos alunos. Por exemplo, quando um aluno diz que acertou um exercício, pois é inteligente, seria necessário investigar o que é “ser inteligente” para aquele aluno, bem como qual sua compreensão sobre “inteligência”, com o objetivo de descobrir a razão pela qual alguns estudantes atribuem características diferentes a mesma causa.

Desta forma, sugerimos que sejam feitas mais pesquisas para se aprofundar nesse tema, buscando investigar não só as causas dos estudantes e suas classificações quanto ao *locus*, estabilidade e controlabilidade, mas também que investiguem as concepções dos estudantes a respeito das ações que motivaram a atribuir essas causas.

Referências

BOGDAN, Roberto Carlos; BIKLEN, Sari Knopp. *Investigação qualitativa em Educação*. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BORBA, Marcelo de Carvalho. A pesquisa qualitativa em Educação Matemática. In: 27ª REUNIÃO ANUAL DA ANPED, Caxambu. Anais da 27ª Reunião Anual da ANPEd. Caxambu: ANPEd, 2004, 21-24.

BORUCHOVITCH, Evely; MARTINI, Mirella Lopez. As atribuições de causalidade para o sucesso e o fracasso escolar e a motivação para a aprendizagem de crianças brasileiras. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, v. 49, n. 3, p. 59-71, 1997.

GARNICA, Antônio Vicente Marafioti. História Oral e Educação Matemática. In: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola. (Org.) *Pesquisa qualitativa em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2004, p.1-18.

HOFFER, A. [Geometria é mais que prova](#). Tradução de Antonio Carlos Brolezzi. *Mathematics Teacher*, v. 74, p.11-18, 1981.

KELLEY, Harold Harding. [The process of causal attribution](#). *American Psychologist*, v. 28, n. 2, p. 107-128, 1973.

MARTINI, Mirella Lopez. [Atribuições de causalidade, crenças gerais e orientações motivacionais de crianças brasileiras](#). 1999. 220f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

MARTINI, Mirella Lopez; BORUCHOVITCH, Evely. *A teoria da atribuição de causalidade: contribuições para a formação e atuação de educadores*. Campinas: Alínea, 2004.

PAVANELLO, Regina Maria. [O abandono do ensino de Geometria no Brasil: causas e consequências](#). *Zetetiké*, Campinas, v. 1, n. 1, p. 7-17, 1993.

PIROLA, Nelson Antonio. [Solução de problemas geométricos: dificuldades e perspectivas](#). 2000. 245f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

REZI, Viviane. [Um estudo exploratório sobre os componentes das habilidades matemáticas presentes no pensamento em Geometria](#). 2001.192f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

REZI-DOBARRO, Viviane. [Solução de problemas e tipos de mente matemática: relações com as atitudes e crenças de auto-eficácia](#). 2007. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

STIPEK, Deborah; GRALINSKI, Heidi. [Gender differences in children's achievement-related beliefs and emotional responses to success and failure in mathematics](#). *Journal of Educational Psychology*, v. 83, n. 3, p. 361-371, 1991.

TORTORA, Evandro. [Resolução de problemas geométricos: um estudo sobre conhecimentos declarativos, desenvolvimento conceitual, gênero e atribuição de sucesso e fracasso de crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental](#). 2014. 331f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência) – Faculdade de Ciências. Universidade Estadual Paulista. Bauru.

TORTORA, Evandro; PIROLA, Nelson Antônio. [O desenvolvimento de habilidades geométricas na Educação Infantil](#). In: XXIII SEMINÁRIO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Coimbra. Anais do XXII SIEM. Coimbra: APM, 2012, p. 221-233.

VIANA, Odalea Aparecida. *O componente espacial da habilidade matemática de alunos do Ensino Médio e as relações com o desempenho escolar e as atitudes em relação à Matemática e à Geometria*. 2005. 299f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

VIANA, Odalea Aparecida. *O conhecimento geométrico de alunos do CEFAM sobre figuras espaciais: um estudo das habilidades e dos níveis de conceito*. 2000. 249f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

WEINER, Bernard. *A Theory of motivation for some classroom experiences*. *Journal of Educational Psychology*, v. 71, n. 1, p. 3-25, 1979.

WEINER, Bernard. *An attributional theory of achievement motivation and emotion*. *Psychology Review*, v. 92, n. 4, p. 548-573, 1985.

WEINERT, Franz Emanuel; SCHNEIDER, Wolfgang. *The Munich Longitudinal Study on the Genesis of Individual Competencies (LOGIC)*. Max Planck – Institute fur Psychologische Forschung. Munich, Germany. Manuscrito não publicado, 1993.

WIGFIELD, Allan. *Children's attributions for success and failure: effects of age and attentional focus*. *Journal of Educational Psychology*, v. 80, n. 1, p. 76-81, 1988.