



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA
DOUTORADO



ROSEANE RIBEIRO MENDONÇA

**HABILIDADES DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: DESENVOLVIMENTO DE
UMA MEDIDA E RELAÇÕES COM O MÉTODO MONTESSORI**

JUIZ DE FORA

2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA
DOUTORADO



ROSEANE RIBEIRO MENDONÇA

HABILIDADES DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: DESENVOLVIMENTO DE
UMA MEDIDA E RELAÇÕES COM O MÉTODO MONTESSORI

Tese apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Psicologia como requisito
parcial à obtenção do título de Doutor
em Psicologia.

Orientador: Prof. Dr. Altemir José Gonçalves Barbosa

Juiz de Fora

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

TERMO DE DEFESA

AGRADECIMENTOS

Ao longo deste percurso, muitas pessoas caminharam comigo e marcaram este caminho de uma forma muito especial. Agradeço a todos com muito carinho.

Ao Prof. Dr. Altemir pela atenção, pela serenidade no orientar e por todo o apoio recebido.

Aos meus pais, Cirlei e José Geraldo, mestres de todo meu percurso, que me apoiaram incondicionalmente nesse projeto de vida.

Aos componentes da banca, Prof^a. Dr^a. Acácia Angeli dos Santos, Prof^a. Dr^a. Patrícia Waltz Schelini, Prof. Dr. Francis Ricardo dos Reis Justi e à Prof^a. Dr^a. Nara Liana Pereira, pela disponibilidade em avaliar e contribuir para o aprimoramento deste trabalho.

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Programa Observatório da Educação, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES/Brasil. Assim, obrigado à CAPES e ao Observatório de Educação pelo apoio financeiro, apoio de bolsistas de Iniciação Científica e financiamento para participação em evento. Ao professor Fernando Tavares, pela disponibilidade e apoio ao longo de toda a pesquisa. A todos os membros do Observatório da Educação (OBEDUC/UFJF).

Aos membros do PIDET, que me mostraram que o caminho é mais fácil quando caminhamos acompanhados.

Aos amigos Bárbara, Giovanna Elisson, Carmen e Maiara pelo apoio. Às mestras montessorianas Talita, Luciana, Fátima e Edimara. À professora Eliane Bettocchi, do Instituto de Artes e Design pelo empréstimo de materiais Montessori.

À Universidade Federal de Juiz de Fora e ao Departamento de Psicologia pela oportunidade de amadurecimento acadêmico e profissional.

RESUMO

Problemas dos mais simples aos mais complexos estão presentes no dia-a-dia das pessoas. Assim, diferentes áreas da Psicologia têm estudado os processos psicológicos relacionados à resolução de problema (RP), destacando-se a interface entre RP e processos educacionais. Embora as habilidades de RP sejam aspectos chave do processo educacional, há controvérsias sobre como promovê-las em ambiente escolar. O Método Montessori (MM) é uma das estratégias educacionais que têm como um de seus propósitos desenvolver essas habilidades em sala. Desse modo, esta Tese conduziu estudos com diferentes delineamentos – correlacional e quase experimental – com o objetivo de analisar se o MM promove habilidades gerais de RP. Devido à carência de instrumentos brasileiros que avaliam este construto, no primeiro capítulo é apresentado o processo de construção das Escalas de Resolução de Problema (ERP), incluindo elaboração de itens, grupos focais ($N = 24$) e análise por juízes ($N = 23$), bem como estudos ($N = 767$) para a obtenção de evidências de validade baseadas na estrutura interna e estimativas de fidedignidade para as ERP. Análises fatoriais confirmatórias evidenciaram que as ERP possuem duas escalas (Habilidades de Resolução de Problemas (HRP) e Orientação em Relação ao Problema (ORP)) com consistência interna satisfatória. As ERP foram utilizadas em um estudo (Capítulo 2) que teve como objetivo comparar as habilidades de RP de estudantes ($N = 91$) de escolas tradicionais e montessorianas, sendo que, no último caso, considerou-se a fidelidade de implementação (Montessori Clássico ou Montessori Suplementar), além de variáveis demográficas e educacionais. Não foram obtidas diferenças estatisticamente significativas entre os alunos dos dois tipos de escolas pesquisadas. ORP não se associou às variáveis demográficas e educacionais investigadas e, ao classificar HRP em níveis (baixo, médio e alto), observou-se um escore mais elevado de alunas com níveis médios. Com o objetivo de analisar os efeitos de um processo de educação matemática baseado em princípios do MM no desenvolvimento de habilidades de RP, conduziu-se um quase experimento (Capítulo 3) com alunos de quarto e quinto anos do Ensino Fundamental ($N = 18$). Após serem subdivididos em Grupo Montessori (GM) e Grupo Ensino Tradicional (GET), eles participaram de um processo de educação matemática. As ERP foram aplicadas pré e pós-educação matemática. Foram observados ganhos tanto em HRP quanto em ORP, ainda que limitados, no GM. Todavia, GM e GET não

diferiram quanto ao desempenho em matemática. É possível afirmar que, apesar de outras pesquisas serem necessárias para obter mais evidências de validade e estimar sua fidedignidade, as ERP possuem propriedades psicométricas satisfatórias. Também há evidências de que o MM pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades de RP. Porém, no último caso, também são necessárias mais evidências empíricas, especialmente aquelas obtidas em salas de aula e não em experimentos. Desenvolver as habilidades de RP dos discentes é fundamental, pois elas são essenciais tanto no processo de ensino-aprendizagem quanto na vida.

Palavras chaves: Resolução de Problemas, Psicometria, Método Montessori.

ABSTRACT

PROBLEM-SOLVING: DEVELOPMENT OF A MEASURE AND RELATION WITH THE MONTESSORI METHOD

Problems, from simple to complex ones, are present in people's daily lives. The way each person responds to them is related to several psychological correlates, such as better psychological adjustment. Thus, different areas of Psychology have studied the psychological processes related to problem-solving (PS), emphasizing the interface between PS and educational processes. Even though PS skills are key aspects of the educational process, there are controversies about how to promote them in the school environment. The Montessori Method (MM) is one of the educational strategies that has as one of its purposes to develop these skills in the classroom. Thus, this thesis has conducted studies with different designs - correlational and quasi-experimental - with the objective of analyzing whether the MM promotes general PS skills. Due to the lack of Brazilian instruments that assess this construct, the first chapter presents the construction process of the Problem-Solving Scales (ERP), including the elaboration of items, focus groups ($N = 24$) and analysis by judges ($N = 23$), as well as studies ($N = 767$) to obtain evidence of validity based on internal structure and reliability estimates for ERP. Confirmatory factor analyzes showed that the ERP have two scales (Problem Resolution Skills (PSS) and Problem Orientation (PO)) with satisfactory internal consistency. The ERP were used in a study (Chapter 2) that aimed to compare the PS skills of students ($N = 91$) of traditional and montessorian schools and, in the latter case, implementation fidelity was considered (Classic Montessori or Supplemented Montessori). Associations were also made between these skills and demographic and educational variables. There were no statistically significant differences between the students of the two types of schools researched. PO was not associated to the demographic and educational variables investigated and when PSS was classified in levels (low, medium and high), a higher score of students with average levels was observed. In order to analyze the effects of a mathematical education process based on MM principles on the development of PS skills, a quasi-experiment (Chapter 3) was conducted with students of fourth and fifth grades of Elementary School ($N = 18$). After subdividing them into Montessori Group (MG) and Traditional Schooling Group (TSG), they participated in a process of mathematical education. The ERP were applied pre and post-mathematical education. There were gains in both PSS and PO, albeit limited, in

the MG. However, MG and TSG did not differ in mathematical performance. It is possible to state that, even though other studies are necessary to obtain more evidence of validity and to estimate its reliability, the ERP have satisfactory psychometric properties. There is also evidence that the MM can contribute to the development of PS skills. However, in the latter case, more empirical evidence is also needed, especially those obtained in classrooms rather than in experiments. Developing the PS skills of the students is fundamental, since they are essential both in the teaching-learning process and in life itself.

Keywords: Problem-Solving, Psychometrics, Montessori Method.

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Fluxogram illustrating the development of the ERP and its changes along the process	30
<i>Figura 2.</i> Tabulação cruzada entre sexo e níveis de habilidade de resolução de problemas.....	59

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Tabela 1. Operational Definition of each stage of PS and example of item representing each stage	29
Tabela 2. Interrater absolute agreement rates for the items of the Problem-Solving Scale (Escala de Resolução de Problemas).....	33
Tabela 3. Principal Component Analysis of the Problem-Solving Scale (Escala de Resolução de Problemas).....	37
Tabela 4. Items and Principal Component Analysis Loading of the Problem-Solving Scale (Escala de Resolução de Problemas).....	38
Tabela 5. Adjustment indexes of the structural equation models of the Problem-Solving Scale (ERP).....	39

CAPÍTULO 2

Tabela 6. Princípios de fidelidade na implementação do Método Montessori....	49
Tabela 7. Escores obtidos nas Escalas de Resolução de Problemas por Tipo de Ensino e por tipos de ensino com fidelidade de implementação do Método Montessori (e desvios padrões).....	56
Tabela 8. Escores obtidos nas Escalas de Resolução de Problemas (e desvios padrões) por variáveis educacionais e demográficas.....	57
Tabela 9. Tabulação cruzada das Escalas de Habilidade de Resolução de Problemas e Orientação em Relação ao Problema.....	58
Tabela 10. Tabulação cruzada da Escala de Orientação em Relação ao Problema e tipos de ensino por fidelidade de implementação do Método Montessori e ensino tradicional.....	60

CAPÍTULO 3

Tabela 11. Características demográficas dos participantes do estudo por condição de pesquisa.....	73
Tabela 12. Atividades realizadas no processo de educação matemática por encontro.....	77
Tabela 13. Médias e desvios-padrão das medidas pré e pós-teste do Grupo Ensino Tradicional e Grupo Montessori nas Escalas Orientação para Resolução de Problemas e Habilidades de Resolução de Problema.....	79

LISTA DE ABREVIACOES

- AERA – American Educational Research Association
- AFC – Análise Fatorial Confirmatória
- AMI – Association Montessori Internationale
- ANOVA – Análise de variância
- APA – American Psychological Association
- CFA – Confirmatory Factor Analysis
- CFI – Comparative Fit Index
- DM – Decision Making
- DSP – Difficulty to Solve Problem
- ECVI – Expected Cross-validation Index
- ERP – Escalas de Resoluo de Problemas
- ESP – Easiness to Solve Problem
- GA – Generation of Alternatives
- GET – Grupo ensino tradicional
- GFI – Goodness of Fit Index
- GM – Grupo Montessori
- GO – General Orientation
- IM – Índices de modificaes
- KMO – Kaiser-Meyer-Olkin
- MEPS – Means End Problem-Solving
- MM – Método Montessori
- NCME – National Council on Measurement in Education
- OMB – Organizao Montessori do Brasil
- PCA – Principal-Component Analysis

PDF – Problem Definition and Formulation

PO – Problem Orientation

PS – Problem-Solving

PSI – Problem-Solving Inventory

PSS – Problem-Solving Skills

RMSEA – Root Mean Square Error of Aproximation

RP – Resolução de Problemas

Saeb – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica

SPSI – Social Problem-Solving Inventory

SPSS – Statistical Package for Social Sciences

V – Verification

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	CAPÍTULO 1: CONSTRUÇÃO DAS ESCALAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÕES PSICOMÉTRICAS PRELIMINARES	23
2.1	CONSTRUÇÃO DA ESCALA E OBTENÇÃO DE EVIDÊNCIA DE VALIDADE BASEADA EM CONTEÚDO	
2.1.1	Método	28
2.1.2	Resultados	32
2.2	EVIDÊNCIA DE VALIDADE BASEADA NA ESTRUTURA INTERNA	
2.2.1	Método	35
2.2.2	Resultados	37
2.3	DISCUSSÃO	41
3	CAPÍTULO 2: HABILIDADES DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UM ESTUDO COM O MÉTODO MONTESSORI DE ENSINO E O ENSINO TRADICIONAL EM QUESTÃO	43
3.1	MÉTODO	52
3.2	RESULTADOS	55
3.3	DISCUSSÃO	60

4	CAPÍTULO 3: IMPACTO DO MÉTODO MONTESSORI NO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: INTERVENÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	
4.1	MÉTODO	73
4.2	RESULTADOS	79
4.3	DISCUSSÃO	80
5	CAPÍTULO 4: CONSIDERAÇÕES FINAIS	85
 REFERÊNCIAS	92
	ANEXOS	103

INTRODUÇÃO

A resolução de problemas (RP) tem sido bastante estudada em Psicologia e pode ser considerada um tema clássico da área. Os primeiros estudos experimentais com seres humanos sobre RP podem ser atribuídos aos psicólogos da *Gestalt* (Engelmann, 2008; VanLehn, 1988), que, na primeira metade do século XX (por exemplo, Duncker, & Krechevsky, 1939), dedicaram-se a investigações sobre o uso de *insight* versus a adoção de múltiplos passos em situações problema. Ao longo do tempo, outras vertentes teóricas da Psicologia, como a do Processamento de Informação (Anderson, 1993; Simon, 1978), elegeram a RP como um de seus construtos principais (VanLehn, 1988), considerando que ela desempenha um papel chave na cognição humana (Anderson, 1993). Atualmente, parece que as pesquisas psicológicas sobre RP têm duas grandes ênfases: mapear e mensurar os estágios envolvidos na RP; e descrever os processos cognitivos específicos envolvidos em cada um deles.

A relevância social e científica da pesquisa sobre as habilidades de RP parece ser inquestionável, pois problemas dos mais simples aos mais complexos estão presentes no dia-a-dia de todas as pessoas ao longo de todo o curso de vida. Heppner e Backer (1997) ressaltam que é documentado pela literatura que problemas, sejam eles “triviais”, como a perda de uma chave, ou “cruciais”, como divórcio ou desemprego, têm impacto no bem-estar físico e psicológico dos indivíduos, uma vez que todos são estressores em potencial.

Compreender como cada pessoa responde aos problemas é um processo complexo, pois a resposta sofre influências de diferentes fatores pessoais e ambientais (D’Zurilla & Goldfried, 1971; D’Zurilla & Nezu, 1990; Heppner, Witty, & Dixon, 2004). A forma como cada indivíduo soluciona, esquiva-se ou, pelo menos, tenta solucionar problemas também influencia o ambiente ao seu redor e uma série aspectos

intrapessoais e de personalidade, como o afeto positivo e a conscienciosidade (D’Zurilla, Maydeu-Olivares, & Gallardo-Pujol, 2011).

Há evidências de que a avaliação positiva que as pessoas fazem de suas habilidades de RP se associa positiva e fortemente a uma diversa gama de correlatos de ajuste psicológico (Heppner & Lee, 2009). Indivíduos considerados solucionadores competentes de problemas apresentam, dentre outras características, melhor saúde psicológica e física, melhores estratégias de *coping* e melhor ajuste vocacional (Heppner & Lee, 2009; Heppner et al., 2004). Já a ineficácia em lidar com situações de problemas pode implicar em consequências negativas de natureza pessoal e social (D’Zurilla & Goldfried, 1971; Heppner et al., 2004). De fato, ser competente na RP é fundamental em todas as esferas e momentos da vida.

Dentre muitas definições existentes, compreende-se RP como uma complexa relação de processos sequenciais cognitivos, afetivos e comportamentais que visam a adaptação a demandas internas ou externas (Heppner et al., 2004). Nessa perspectiva, problema é compreendido como uma situação que demanda uma resposta adaptativa que não se mostra clara de imediato quando se enfrenta a circunstância problemática (D’Zurilla et al., 2004).

A maioria das pesquisas sobre o RP tem como base o estudo de D’Zurilla e Goldfried (1971), que propõe um modelo para a compreensão dos processos de RP. Com base em uma revisão de literatura, foram sistematizados cinco estágios: orientação geral em relação ao problema; formulação e definição do problema; geração de alternativas; tomada de decisões; e verificação (D’Zurilla & Goldfried, 1971). Mais recentemente esse modelo foi refinado (D’Zurilla et al., 2004) de tal modo que os cinco estágios passaram a ser considerados a partir de dois processos independentes: orientação em relação ao problema; e habilidades de resolução de problemas. O

primeiro está relacionado a processos de ordem cognitiva e emocional que refletem crenças, avaliações e afetos da pessoa em relação à própria habilidade de resolver problemas. O segundo está relacionado a tarefas de ordem cognitiva e comportamental que a pessoa precisa realizar para compreender o problema, tentar solucioná-lo e monitorar suas consequências.

Há muitos anos diferentes ramos da Psicologia têm pesquisado RP, destacando-se os estudos voltados para a aplicação em psicoterapia, programas de treinamentos para desenvolver habilidades de RP e educação (Bagby, 2002; Heppner et al., 2004). No último caso, trata-se de um importante campo de pesquisa, pois um dos objetivos centrais da educação é propiciar aos estudantes a possibilidade de usar os recursos já apreendidos em novas situações (D’Zurilla & Goldfried, 1971; Heppner et al., 2004; Lillard, 2005; Mayer & Wittrock, 1996; Mayer & Wittrock, 2006). Embora essas habilidades sejam reconhecidas como aspecto chave do processo educacional, não há consenso sobre como promovê-las em ambiente escolar, podendo ser consideradas como objetivo da educação por alguns autores e parte fundamental do método por outros (Merriënboer, 2013).

Independentemente do papel atribuído às habilidades de RP no processo educacional, é possível afirmar, com base em Merriënboer (2013) e Nogueira (2005), que existe atualmente uma preocupação em incorporar situações problema significativas, isto é, próprias da “vida real”, ao ensino e, com isso, fomentar aprendizagens autênticas e instrumentais, que integre conhecimentos, habilidades e atitudes. Logo, é fundamental conhecer os fatores que propiciam o desenvolvimento de habilidades gerais de RP em sala de aula, bem como as estratégias educacionais que facilitam a generalização e a transferência dessas aprendizagens (Bagby, 2002; Lillard, 2005).

Bagby (2002) afirma que é importante avaliar se modelos e métodos pedagógicos trabalham em prol do desenvolvimento de pensamento crítico e habilidades de RP. Propõe que o Método Montessori (MM), por ser um modelo de educação que propicia um ambiente centrado no aluno, encorajaria o desenvolvimento das habilidades de RP, bem como a transferência dessas habilidades para diferentes situações de vida real. O modelo pedagógico proposto por Maria Montessori no início do século XX é um método conhecido por buscar criar um contexto de aprendizagem significativa e por valorizar o desenvolvimento da autonomia do aluno, preparando o ambiente de acordo com a fase do desenvolvimento dos alunos (Bagby, 2002; Lillard, 2005; Machado, 1986; Powell, 2009).

Montessori é reconhecidamente uma pessoa que influenciou a forma como se concebe a educação atualmente (Guttek, 2004; Röhrs, 2010). Sua trajetória profissional influenciou a formulação de seu sistema pedagógico. Médica por formação, já no início de sua carreira, interessou-se pelos problemas psiquiátricos infantis e pelo processo educacional destas crianças. Ampliou, assim, seu campo de interesse profissional, que passou a abarcar a pedagogia (Lillard, 2005; Machado, 1986; Röhrs, 2010).

Para a formulação de seus princípios pedagógicos, Montessori propôs uma concepção de desenvolvimento baseada em suas observações científicas. Para ela, o ser humano exige cuidados para que seu desenvolvimento seja favorecido. Ela descreve a existência do que chamou de “períodos sensíveis”: fases do desenvolvimento nas quais o ser humano estaria mais propenso à aquisição de certas habilidades. Cada uma dessas etapas teria ainda a função de preparar para a etapa posterior (Guttek, 2004; Lillard, 2005; Machado, 1986; Montessori, 1987/1949).

Essa concepção de desenvolvimento humano é a base em que Montessori edificou seu sistema educacional. O método, que oferta um ambiente centrado no aluno,

permitiu o desenvolvimento de materiais pedagógicos visando atender as necessidades infantis (Lillard, 2005; Montessori, 1987/1949).

Embora alguns autores (Bagby, 2002; Lillard, 2005; Lillard & Else-Quest, 2006) associem o MM ao desenvolvimento de habilidades de RP, são poucos os estudos que os vinculam empiricamente. Mesmo no caso do MM em geral, apesar de ter sido proposto há mais de um século e de sua relevância, a produção científica sobre ele, particularmente no âmbito da Psicologia, pode ser considerada reduzida. Na PsycNET (American Psychological Association [APA], 2016) por exemplo, estão indexadas 206 publicações com o descritor “Montessori Method” e, dessas, cerca de 33% (n = 68) são estudos empíricos.

Na área de Educação, o estado da arte sobre esse tema não é muito diferente do observado em Psicologia. Ao abordar a realidade norte-americana, Bagby (2002) sinaliza que, embora o número de escolas montessorianas nos Estados Unidos tenha aumentado ao longo do tempo, a realização de pesquisas sobre o MM não acompanhou essa progressão. O Brasil parece estar passando por processo análogo ao estadunidense, pois o número de escolas vinculadas à OMB (Organização Montessori do Brasil) passou de 28 em 2014 (OMB, 2014) para 45 em 2017 (OMB, 2017) e, por aqui, a produção científica sobre esse método em Educação também é notadamente limitada. Uma simples busca em uma ferramenta eletrônica (por exemplo, Banco de Teses e Dissertações da CAPES) com os termos Montessori e escola corrobora o quão pouco se pesquisa sobre o MM no país.

Já no que se refere a RP, o estado da arte em Psicologia apresenta-se mais rico, uma vez que a PsycNET (APA, 2016) indexa mais de 25.116 publicações que têm como um de seus descritores a expressão “problem solving”, sendo que mais da metade delas (n = 14.487; 57,68%) é classificada como pesquisa empírica. Ademais, há, na literatura

internacional, diversas medidas de habilidades gerais de RP com evidências de validade e estimativas de fidedignidade (D’Zurilla & Nezu, 1990; Heppner & Pettersen, 1982; Maydeu-Olivares, Rodríguez-Fornells, Gómez-Benito, & D’Zurilla, 2000; Nota, Heppner, Soresi, & Heppner, 2009; Platt & Spivack, 1975; Sahin, Sahin, & Heppner, 1993; Siu & Shek, 2005).

É possível avaliar habilidades gerais de RP fazendo uso de pelo menos duas formas diferentes: os métodos de observação; e as escalas de autorrelato (D’Zurilla, Nezu, & Maydeu-Olivares, 2004; Heppner & Wang, 2003). O uso de escalas é a forma mais comumente encontrada nos estudos, talvez por ser a mais econômica e mais confiável forma de avaliar as habilidades de RP. Dentre as escalas que avaliam RP em geral, ou seja, sem determinar um tipo específico de problema, como problemas sociais, o Problem Solving Inventory – PSI (Heppner & Petersen, 1982) e o Social Problem Solving Inventory – SPSI (D’Zurilla & Nezu, 1990) são os instrumentos mais utilizados (Heppner & Wang, 2003; Heppner et al., 2004; Heppner & Lee, 2009). Na base de dados PsycNET (APA, 2016), constam mais de cem estudos que utilizam cada um dos instrumentos mencionados.

Não obstante a “fartura” internacional, apenas um estudo brasileiro sobre um instrumento que mede habilidades gerais de RP foi encontrado (Padovani, Schelini, & Williams, 2009). São apresentadas evidências de validade de critério e precisão para o Inventário de Resolução de Problemas Sociais – Revisado, que foi aplicado em uma amostra de adolescentes infratores e não infratores. Trata-se de uma medida obtida com a tradução e a adaptação do *Social Problem Inventory – Revised: Short* para contexto brasileiro que demonstrou efetividade na predição do desempenho dos grupos estudados (Padovani et al., 2009).

Quando se trata da associação entre RP e MM, a produção científica em Psicologia não é muito diferente do quadro apresentado no parágrafo anterior. Ao programar a PsycNET (APA, 2017) para recuperar publicações que combinem os descritores *Problem Solving* e *Montessori Method* somente três produções são recuperadas, sendo duas delas pesquisas empíricas (Bagby, 2002; Lillard, 2012). Este estado da arte denota que a Psicologia tem estudado pouco – quase nada – as relações entre o MM e o desenvolvimento de habilidades de RP, não sendo testada, conseqüentemente, a hipótese de Bagby (2002): o MM promove habilidades de RP.

Perante as limitações da literatura no que diz respeito às relações entre MM e habilidades de RP e considerando que Montessori propôs uma das principais abordagens educacionais existentes e que resolver problemas é uma habilidade fundamental para a sobrevivência da espécie humana, esta Tese conduziu estudos com diferentes delineamentos – correlacional ou quase experimental – para associar MM e habilidades gerais de RP. Porém, devido à carência de instrumentos brasileiros que avaliam este construto, considerou-se necessário desenvolver preliminarmente as Escalas de Resolução de Problemas (ERP). Esse processo é descrito no Capítulo 1 e culminou em duas escalas – Escala de Orientação em Relação ao Problema (ORP) e a escala de Habilidades de Problemas (HRP) – que compõem as ERP. Foram obtidas evidências de validade de conteúdo e baseadas na estrutura interna, bem como estimativas de fidedignidade por meio da análise da consistência interna satisfatórias para essas medidas.

Uma vez disponibilizada uma medida de habilidades de RP com evidências de validade e estimativas de fidedignidade mínimas, foi possível concretizar investigações que testaram o fulcro central desta Tese: analisar se o MM promove habilidades gerais de RP. Assim, o Capítulo 2 descreve uma pesquisa correlacional que comparou com as

ERP as habilidades de RP de alunos de quarto e quintos anos de escolas tradicionais e montessorianas. No caso do MM, foram consideradas, para as análises, duas diferentes formas de implementar esse método: Montessori Clássico e Montessori Suplementar. A fidelidade de implementação dos princípios originais de Montessori foi definida com base nos critérios de classificação de Lillard (2012). A autora em questão classifica escolas montessorianas em clássicas – aquelas que implementam o método de forma fidedigna ao que foi postulado por Maria Montessori, e suplementares – para as instituições que usam o MM em conjunto com outra proposta pedagógica ou outros materiais não montessorianos em ambiente escolar. Não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre estudantes de escolas montessorianas e tradicionais nas escalas ORP e HRP. Também não houve associação entre ORP e as variáveis educacionais e demográficas analisadas. No caso de HRP, observou-se maior concentração de participantes do sexo feminino com nível médio de HRP.

Em seguida, no Capítulo 3, é apresentado um processo de educação matemática baseada nos princípios do MM, avaliando, principalmente, seu impacto no desenvolvimento de habilidades gerais de RP e, secundariamente, comparando o efeito do MM e do ensino tradicional no desempenho em matemática. Ainda que de modo limitado, estudantes que foram da educação matemática montessoriana apresentaram ganhos significativos de ORP e em HRP, porém não houve diferença no desempenho em matemática entre o grupo de ensino tradicional e o que aprendeu com o MM.

No Capítulo 4, são apresentadas as Considerações Finais da Tese, que incluem uma articulação entre os resultados dos três estudos e uma análise conjunta dos três. Também são tecidas discussões sobre as limitações desta Tese, bem como possibilidades de aprimoramento (metodológico etc.) em estudos futuros e continuidade do trabalho.

Como os capítulos 1, 2 e 3 foram feitos na forma de artigos, escritos de forma independente e de acordo com as normas de diferentes periódicos, não foi possível deixar de repetir certos conceitos, ideias etc. Ainda assim, procurou-se ter uma Tese com partes inter-relacionadas e articuladas em torno do tema central proposto: MM e habilidades de RP.

CAPÍTULO 1

CONSTRUÇÃO DAS ESCALAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÕES PSICOMÉTRICAS PRELIMINARES¹

Construction of the Problem-Solving Scale: development and preliminary psychometric evaluation

Perceived effectiveness on problem solving (PS) abilities is linked to better psychological and physical health, adaptive responses to stress, better coping abilities and vocational adjustment (Chan, 2001; Heppner, Witty, & Dixon, 2004). However, there is a relevant gap in the production of knowledge about PS abilities in different cultures (Nota, Heppner, Soresi, & Heppner, 2009), including Brazil.

One of the most proficuous approach to PS is the work of D’Zurilla and Goldfried (1971), in which they reviewed the theoretical and empirical literature aiming to transpose those findings to PS situations in real life and to create a way to transform that knowledge in a possibility for behavior modification programs, through training or therapeutic procedures. D’Zurilla, Nezu, and Maydeu-Olivares (2004) acknowledge three major concepts in this model, that are problem solving, problem, and solution. PS can be described as the cognitive and behavioral process by which an individual or

¹ Artigo submetido à publicação pela revista *Psicologia: Reflexão e Crítica*.

group search consciously and purposefully for an effective response alternative to deal with a problematic situation (D’Zurilla & Goldfried, 1971; D’Zurilla, et al., 2004). Problem is a real or anticipated situation that needs an effective response for adaptive functioning but that response is not immediately available for the person or group that experiences the circumstance (D’Zurilla et al., 2004). Solution is an effective response or pattern of responses that alters the situation, achieving the PS goal (D’Zurilla & Goldfried, 1971; D’Zurilla et al., 2004).

PS process can be divided into five stages or sets of cognitive operations: general orientation, problem definition and formulation, generation of alternatives, decision making, and verification (D’Zurilla & Goldfried, 1971). Later (D’Zurilla et al., 2004), research showed that those stages could be understood as two general components: problem orientation; and problem-solving skills. Problem orientation is the metacognitive process that reflects the general beliefs, appraisals and feelings about one’s own PS ability. Problem-solving skills can be defined as the cognitive and behavioral activities that one person goes through in order to understand a problem, try to find solutions to it, execute those solutions and monitor if they are effective (D’Zurilla et al., 2004; Becker-Weidman, Jacobs, Reinecke, Silva & March, 2010). D’Zurilla et al. (2004) describe those processes in four major skills: problem definition and formulation, generation of alternatives, decision making, and verification.

Based on the theoretical approach of the five stages, researchers in the area of psychological evaluation developed assessment tools to measure perceived PS abilities. A literature review revealed three important scales of PS abilities: Means-Ends Problem-Solving (MEPS; Platt & Spivack, 1975), Problem-Solving Inventory (PSI; Heppner & Pettersen, 1982), and Social Problem-Solving Inventory (SPSI; D’Zurilla & Nezu, 1990). As most instruments, those were developed and mostly used in the North

American and European contexts. Some of them were translated and/or adapted to other countries (Maydeu-Olivares, Rodríguez-Fornells, Gómez-Benito, & D’Zurilla, 2000; Nota, Heppner, Soresi, & Heppner, 2009; Padovani, Schelini, & Williams, 2009; Sahin, Sahin, & Heppner, 1993; Siu & Shek, 2005).

MEPS (Platt & Spivack, 1975) was developed in 1972 and was revised in 1989, when norms for the scoring process were established (Morris, 1991). It is considered one of the earliest instrument to be used in significant research in applied PS, since before it, impersonal laboratory problems were used (Heppner & Wang, 2003). It consists on ten paragraphs describing problematic situations and ending with a conclusion to the story. The participants are asked how the situation went from the beginning to the conclusion. The instrument is scored by counting the relevant means described to reach the conclusion. Morris (1991) attests that MEPS shows a high level of construct validity and scores were able to discriminate between different experimental and control groups (such as psychiatric patients and non-clinical population) in a number of investigations. Factor analysis of the MEPS revealed one dimension. There are also studies on the discriminant validity, predictive validity and test-retest reliability (Barone, Aguirre-Deandreis, & Trickett, 1991; D’Zurilla & Maydeu-Olivares, 1995).

The PSI (Heppner & Pettersen, 1982) is one of the most used instrument found in literature and have been used in over a hundred empirical studies and have shown internal consistency across different groups (Heppner et al., 2004; Nota et al., 2009). The inventory assesses the perception one has on PS beliefs and style. It consists of 35 items in a six-point Likert scale, subdivided in three factors: problem-solving confidence (11 items), approach-avoidance style (16 items) and personal control (five items) (Heppner & Petersen, 1982). There is a total score, obtained by summing the results of the three subscales. Lower scores indicate positive perception of PS abilities

(Heppner & Wang, 2003). The three-dimensional structure was established from a principal component analysis (Chan, 2001). The correlation among the subscales ranged between .39 to .69 and the internal consistency was estimated for the three factors and the whole inventory (Problem-Solving Confidence $\alpha = .85$, Approach-Avoidance Style $\alpha = .84$, Personal Control $\alpha = .72$ and the total inventory $\alpha = .90$ (Heppner & Petersen, 1982; Heppner & Wang, 2003). The authors also developed a version of the PSI to be administered to children and adolescents.

Maydeu-Olivares and D’Zurilla (1997) reviewed the factor structure of the PSI and suggested a different interpretation for it, using a two-factor model. Although the authors did not find that the data fitted a two-factor model, using a content analysis they found two clusters of items that could be grouped under a PS self-efficacy component and a PS skills component. For this dimensional structure, it was suggested to use 16 of the 35 original items (Maydeu-Olivares & D’Zurilla, 1997).

The PSI was translated and adapted to the Brazilian Portuguese context, but the authors found some psychometric inconsistency regarding its dimensional structure factors and quality of items (Mendonça & Barbosa, 2015). Chan (2001) pointed out that despite the accumulated reliability and validity of the PSI the structure factors and its replicability across samples have already been questioned. A slightly different factor structure was also found in the Italian version of the PSI with a three-factor structure but a different cluster of items (Nota et al., 2009) and in the Turkish version, with a six-factor solution (Sahin et al., 1993).

SPSI (D’Zurilla & Nezu, 1990) is a multidimensional self-report measure that consists of two scales and seven subscales. There are two major scales (Problem Orientation Scale – POS, and Problem-Solving Skills Scale - PSSS). The POS scale has three subscales, the cognitive subscale, emotional subscale and the behavioral subscale,

each of them developed to reflect the components of the Problem Orientation stage of the theoretical model. The PSSS scale has four subscales, representing the other four stages within the model. The items on the SPSI are self-statements that are supposed to be rated on a five point Likert scale, ranging from *Not at all true to me* (0) to *Extremely true to me* (4) (D’Zurilla & Nezu, 1990). The test-retest coefficient for the total score of the SPSI is .87 and the internal consistence of the instrument is $\alpha=.87$ (D’Zurilla & Nezu, 1990).

The SPSI held many studies of evidences and researches that have confirmed the evidence of validity of the SPSI across different samples and specific populations, such as native American youth (Yetter & Fouch, 2014). Results showed that one item did not fit the loading patterns of previous research and it can be accounted on cultural differences. It was also translated and adapted to the Brazilian cultural context in order to be used with adolescents, and showed evidences of criteria validity as well as precision among young offenders and non-offenders in Brazil (Padovani, Schelini, & Williams, 2009).

Despite the fact that there are plenty of reliable instruments to measure PS abilities with validity evidences and reliability estimates in the north American context, the same scenario is not true to the Brazilian culture. This gap can have a negative impact on researches and on practical assessment in many fields, such as education and clinical practice.

To fulfill the demands for specific instruments that can be used in the Brazilian cultural context, this study developed and analyzed psychometrics properties of an instrument that measures general self-appraised PS abilities. The study was conducted in two steps: construction and validity evidence based on content; and validity evidence based on the internal structure and internal consistency.

First Step – Construction of a scale and validity evidence based on content

Method

Context: Items Construction

For the development of the first version of the scale (Escala de Resolução de Problemas – ERP), called ERP Alpha, the author conducted a literature review in order to search for the PS process and its stages, describing behavioral characteristics that are related to each set of skills presented in each stage. This review was used as a foundation to set the operational definitions of each stage of PS (Table 1). Based on the overall conceptual structure and considering psychometrics guidelines (American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education [AERA, APA & NCME], 2014; Pasquali, 2010; Plake & Wise, 2014), the author created an initial pool of 120 items, developed to reflect relevant components of the five theoretical stages of the PS model of D’Zurilla and Goldfried (1971). Those items were screened to eliminate the ones that reflected the same component of the theory or were redundant, reducing the initial number of items to 106. From this total, 15 had negative meaning in order to minimize the possibility of acquiescence bias.

Table 1

Operational Definition of each stage of PS and example of item representing each stage

Stage	Operational definition	Example of item “When I have to solve a problem,...”
General Orientation (GO)	Key words: self-efficacy, confidence, problems as part of life.	I know that I can find a solution.
Problem definition and formulation (PDF)	Key words: operational understanding, problem components, sub-problems	I search for more information about it.
Generation of alternatives (GA)	Key words: generation of options, strategies to solve, skills to combine ideas.	I create as many possibilities to solve the problem as I can.
Decision making (DM)	Key words: parameters, trial, possible consequences.	I evaluate the pros and cons of every solution I thought until I chose one.
Verification (V)	Key words: evaluation of solutions used, analysis of the whole process, checking results.	I check if the results I got from using a certain solution will be long-lasting

Participants

For the first step of this study, the process of construction of the instrument and the search for evidence on content validity relied on two different samples of subjects. First, the author conducted a focus group. The sample consisted of 24 students of a 3rd grade (elementary) classroom. They were randomly divided in three groups of eight students, defined by a draw. The grade level was chosen intentionally to assure that the target age range would have good comprehension of the items.

The second sample, the board of experts, consisted of 23 participants. They were intentionally recruited to perform as experts analyzing the process of items adequacy and representativeness. All the experts were selected upon their background of expertise, all of them graduate and post-graduation students of a program in Psychology (master and doctoral). From the total of 23 experts, 47.83% (n = 11) were master's students and the other 52.17% (n = 12) doctoral students.

Materials

For the focus group, ERP Beta (Figure 1) with 106 items was used (Appendices 1). After the focus group, the items were revised and six of them were cut off originating ERP Gamma (Appendices 2).

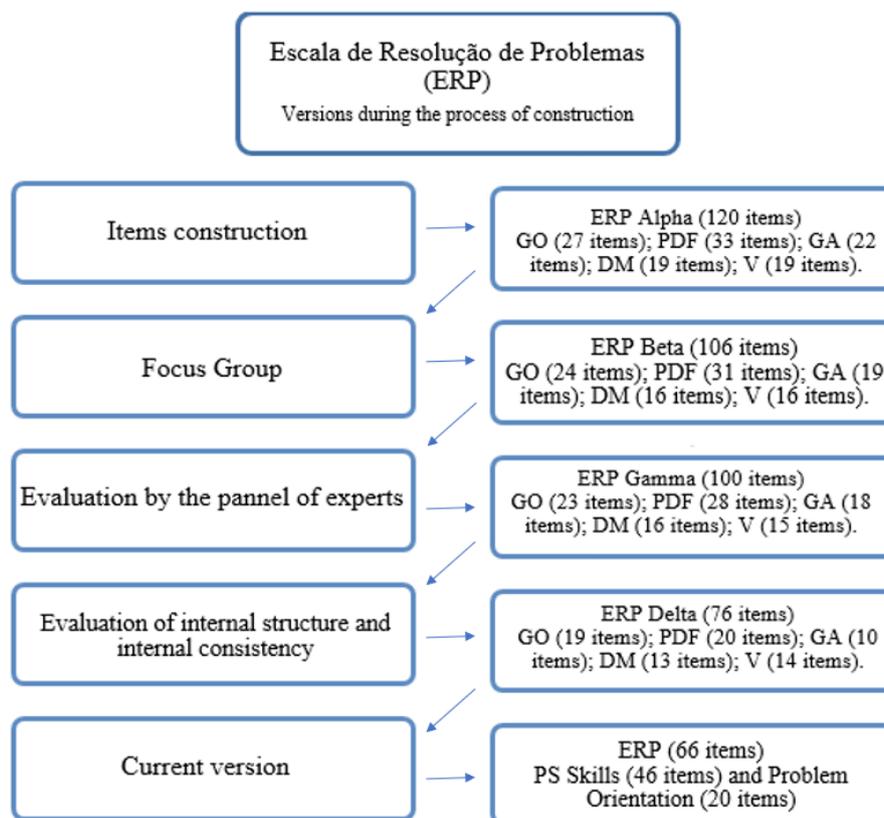


Figure 1. Fluxogram illustrating the development of the ERP and its changes along the process

Note: The stages described in the table are: General Orientation (GO); Problem Definition and Formulation (PDF); Generation of Alternatives (GA); Decision Making (DM) and Verification (V).

To be administered on the board of experts, the items were randomly organized in two different form versions, forms A and B, each version with 50 items, to be filled by the expert panel. This division aimed to prevent the experts from getting tired of analyzing the items and the stage definitions. Each version included the five stages operational definition and the author asked the experts to associate each of the 50 items

to the stage they considered more adequate according to the definitions. There was also a space where they were requested to evaluate the adequacy of the writing of each item and comment or suggest possible alternatives for the ones they considered inadequate.

Procedure

The study was authorized by the ethical committee for researches. All the necessary ethical procedures were followed.

The ERP Beta was evaluated by a focus group. To achieve this objective, the items were randomly organized in a table, that was used by the author to take qualitative notes about the process of comprehension of each item. The students were randomly divided in three groups of eight students and two groups were assigned to review 35 items each and the third one 36 items. This partition aimed to prevent the children getting tired or uninterested and, therefore, not concentrating on the task. The group facilitator read out loud each item and the children were requested to explain what they considered that was being asked in each item. The facilitator evaluated children's comprehension of each item and took notes when the sentences, expressions or words were misunderstood or miscomprehended. Each group was carried on at different periods of time of the same day.

After that stage, the second step conducted by the author aimed to search for evidences of content validity for ERP Gamma, through the examination of interrater reliability. The expert panel was intentionally chosen. The author explained the procedures collectively and handled the two forms of the instruments (A and B) randomly in a classroom environment for both Master's degree and doctoral students.

Statistical Analysis procedure

To obtain evidences of content validity, the extend of agreement among raters was assessed using both the percentage of absolute agreement for each item and the Kappa statistic to determine consistency among multiple raters. For the percentage of absolute agreement, the author used 75% as the minimum of agreement (Matos, 2014). The degree of agreement used for the kappa was based on Landis and Koch (1977) benchmark for reliability coefficient, in which the agreement magnitude can be interpreted varying from “poor agreement” (less than 0.00) to “almost perfect agreement” (between 0.81 and 1.00).

Results

In the first part of the study, after conducting the focus group, the author excluded six items from the initial pool of 106 items that compound the preliminary version of the scale. The items eliminated were the ones that were not understood and/or were misinterpreted. Other 32 items were rephrased to facilitate the comprehension. However, it is important to mention that most of the rephrasing process only involved adding the word “problem” to the sentence in order to make clear what was the item referring to, even if that meant being redundant. After those procedures, the 100 items left were renumbered in order to be administered to the panel of experts.

Regarding interrater consistence of the items in relation to the stage, the kappa coefficient obtained varied from .46 to .97 indicating measures of agreement from moderate to almost perfect. However, only one expert obtained estimates below .60 and all the others varied from “substantial” to “almost perfect”. Overall, the scale achieved satisfactory inter-rater agreement (Table 2).

Table 2.

Interrater absolute agreement rates for the items of the Problem-Solving Scale (Escala de Resolução de Problemas)

General Orientation		Problem Definition and Formulation		Generation of Alternatives		Decision Making		Verification	
Items	%	Items	%	Items	%	Items	%	Items	%
6	91.67	1	91.67	2	58.33	12	66.67	8	91.67
7	83.33	4	58.33	3	75	31	91.67	10	83.33
20	66.67	5	66.67	13	58.33	32	91.67	11	100
25	58.33	9	16.67	16	33.33	33	83.33	18	100
28	100	14	91.67	29	91.67	42	91.67	19	100
34	75	15	25	38	83.33	44	100	21	75
35	91.67	17	33.33	46	100	57	63.64	22	100
41	100	23	75	47	100	63	90.91	30	91.67
43	83.33	24	83.33	50	83.33	71	63.64	40	100
48	100	26	100	51	54.55	72	90.91	45	100
53	81.82	27	100	54	45.45	73	81.82	52	81.82
55	100	36	83.33	56	63.64	76	90.91	60	81.82
66	100	37	91.67	61	54.55	82	54.55	67	72.73
68	100	39	91.67	69	45.45	89	63.64	75	90.91
74	100	49	75	70	81.82	92	72.73	86	90.91
77	90.91	58	100	88	81.82	98	81.82		
80	81.82	59	100	91	90.91				
81	90.91	62	90.91	99	100				
84	90.91	64	72.73						
85	100	65	100						
90	72.73	78	90.91						
95	100	79	90.91						
100	100	83	100						
		87	54.55						
		93	81.82						
		94	90.91						
		96	81.82						
		97	100						
Total	89.53	Total	79.93	Total	72.31	Total	79.97	Total	90.66

It is possible to observe that from the 100 initial items, 76 achieved agreement rates above 75%. From those, 27 items showed 100% of agreement between raters. The 24 items with less than 75% of agreement (items 2, 4, 5, 9, 12, 13, 15, 16, 17, 20, 25, 51, 54, 56, 57, 61, 64, 67, 69, 71, 82, 87, 89 and 92) were excluded. Four items (items 9,

15, 16 and 17) showed notable disagreement between raters, once less than 35% (respectively 16.67%, 25%, 33.33% and 33.33%) of the experts related the item to the stage it was initially designed to reflect.

Discussion

The process of development of the ERP and obtainment of evidences of content validity followed the recommendations found on the literature (AERA, APA & NCME, 2014; Pasquali, 2010). Ergo, each item was constructed to reflect an isolated behavior. Those items collectively were thought to represent all the constructs of each theoretical stage.

Nonetheless, during the course of obtainment of evidences of content validity it was necessary to detail or clarify some of the items' wording to make sure the respondents had a good comprehension of them. In some of them that meant being redundant, as in item 9 ("When I have to solve a problem, I try to make the problem more clear"). However, the process of editing some of the wording attempted to meet the criteria recommended by the literature, such as the criteria of clarity, precision, relevance, amplitude and simplicity (AERA, APA, & NCME, 2014; Pasquali, 2010).

During the second part of the first step of this study, the author decided to eliminate the items with less than 75% of interrater agreement. Yet, this decision was made after a qualitative analysis of them to make sure that all constructs of the theoretical stages were covered after dropping those items. That decision was possible once the initial pool of items created was carefully conducted to generate a good number of items for each theoretical stage. Therefore, 76 items were screened in this step of the study. In order to add quality support to the measure, the literature (Pasquali,

2010) recommends, for example, empirical investigation of the structure and internal consistency as described in the second step of this study.

Second Step – Evidence of validity based on internal structure

Method

To obtain evidences of internal consistence validity, the author conducted two analyses: the principal-component analysis (PCA) and the confirmatory factor analysis (CFA).

Participants

A total of 767 students responded to the scale. This group was composed by students from 4th grade (elementary) to 3rd grade of high school (according to the Brazilian educational system) and undergraduate students. The sample of institutions, classrooms and students was not randomly chosen.

The PCA was performed with an initial sample of 528 students ($n = 528$) from 4th grade (elementary) to 3rd grade (high school), from four public schools and 58 undergraduate students from different majors. From the total number, 57.8% ($n = 304$) were females. The mean age of the participants was 15.06 ($SD = 3.64$; $9 \geq 33$).

For the CFA, a sample of 239 students was added to the PCA initial sample accounting 767 participants total. From those, 54.8% ($n = 420$) were female and their mean age was 14.39 ($SD = 3.46$).

Materials

The participants answered a demographic questionnaire (Appendices 3) and the ERP-Delta (Appendices 4), with 76 items. The instrument is a five-point Likert-type scale ranging from *Not at all like me* (0) to *Completely like me* (4).

Procedure - data collection

Data were collected from the samples of students from three different school segments (as organized by the Brazilian school system): middle school students from 4th to 9th grades; high school students (from 1st grade of Ensino Médio to 3rd grade of Ensino Médio); and college undergraduates. Data were collected in classroom, during regular class hours with the presence of a teacher. All students who freely agreed in participating after receiving all the necessary information engaged in the data collection process.

Procedure – data analysis

To conduct data analysis and examine the internal structure of the ERP, the Cronbach's alpha was used. Also, it aimed to evaluate the dimensionality of the instrument. To achieve this goal, the data collected was analyzed using the Principal Component Analysis (PCA) as statistical technique (Abdi & Williams, 2010). The PCA aims to search for a data reduction in which factors can be extracted leading to a substantive interpretation of the analysis results (Laros & Pasquali, 2005). The author adopted the Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) and the Bartlett's test of sphericity to verify the adequacy of the data for the PCA. Also, it was adopted Horn's Parallel Analysis to determine the numbers of factors to retain (Patil, Surendra, Singh, & Donavan, 2007). For those analysis, the SPSS software (v.21), was used.

The CFA was performed using the AMOS software (v.21, SPSS Inc) to check the model fitness, as described in Marôco (2010). The quality of model adjustment was assessed using the chi-square test (χ^2 / df), the comparative fit index (CFI), the goodness of fit index (GFI), the root mean square error approximation (RMSEA), $P(\text{rmsea} \leq 0.05)$ and the expected cross-validation index (ECVI). Marôco (2010) was used as reference values.

Results

In the first set of analysis, the author examined the dimensionality of the scale, checking for the existence of a multidimensional component structure, unfolding theoretical outcomes. Items with factorial loads in the rotated matrix inferior to .40 or that saturated in two or more factors were eliminated. Subsequently, once those criteria were met, the author considered the item suitability to the component, based on its qualitative analysis of meaning. Five analyses were performed, as shown on Table 3. Table 4 describes the fifth and more adequate PCA, describing the loading for each item and the variances of the components.

Table 3

Principal Component Analysis of the Problem-Solving Scale (Escala de Resolução de Problemas)

Analysis	Total of Items	KMO, Bartlett	Horn's parallel analysis	Eliminated Items
1 st	76	KMO=0.903; $\chi^2=10440.812$; gl=2850; $p<0.000$	3	-
2 nd	76	KMO=0.903; $\chi^2=10440.812$; gl=2850; $p<0.000$	3	32, 34, 3, 51, 61, 69, 15
3 rd	69	KMO=0.907; $\chi^2=9441.271$; gl=2346; $p<0.000$	3	56
4 th	68	KMO=0.907; $\chi^2=9329.665$; gl=2278; $p<0.000$	3	28, 59
5 th	66	KMO=0.908; $\chi^2=9018.413$; gl=2145; $p<0.000$	3	-

Table 4

Items and Principal Component Analysis Loading of the Problem-Solving Scale (Escala de Resolução de Problemas)

Component 1 – Problem-Solving Processes		Component 2 – Difficulty to Solve Problems		Component 3 – Easiness to Solve Problems	
Item	Loading	Item	Loading	Item	Loading
45	0,754	63	0,634	67	0,691
58	0,709	22	0,631	27	0,650
71	0,695	42	0,620	75	0,604
57	0,674	30	0,617	12	0,556
36	0,670	66	0,615	11	0,551
50	0,667	72	0,599	64	0,520
62	0,662	7	0,573	52	0,487
54	0,657	31	0,563	14	0,479
25	0,657	44	0,557		
18	0,651	76	0,499		
39	0,651	47	0,459		
19	0,651	60	0,435		
70	0,649				
46	0,645				
41	0,633				
48	0,621				
73	0,621				
38	0,615				
74	0,615				
37	0,612				
49	0,611				
16	0,609				
43	0,595				
23	0,592				
53	0,588				
55	0,565				
21	0,563				
33	0,553				
26	0,539				
13	0,526				
17	0,523				
24	0,503				
9	0,498				
68	0,497				
6	0,481				
40	0,462				
4	0,458				
35	0,453				
10	0,452				
29	0,441				
8	0,437				
5	0,434				
2	0,432				
65	0,431				
1	0,428				
20	0,419				
Variance	25.11%	Variance	7.42%	Variance	4.01%

In order to test the theoretical base for the construction of the ERP and to obtain complementary evidences of validity based on internal structure, the author conducted the CFA. Initially, two models were tested based on possible interpretations of the theory in which the instrument was based. M1 checked for a five-factor model with a higher-order factor, considering the theoretical base that propose five stages for the PS process. M2 mixed results from the PCA and the PS model broadened by D’Zurilla et al. (2004) in which Problem Orientation (PO) and PS Skills (PSS) are considered as two distinct and correlated scales in a two-factor hierarchical model that includes in one factor (PO) two PCA components, (DSP and ESP) and the third component (PSS) creates, evidently one factor (scale). After, M3 tested the dimensionality found by the PCA, in which three components were found and M4 tested the unidimensional structure of the measure (Appendices 5). Each model was tested considering the 66 items suggested by the PCA.

After the confirmation that the item distribution was normal through skewness and kurtosis values and checking for the existence of outliers – Four participants were excluded. –, the author performed de CFA. The adjustment indexes for each model are presented on Table 5.

Table 5

Adjustment indexes of the structural equation models of the Problem-Solving Scale (ERP)

Models	χ^2/df	GFI	CFI	RMSEA	ECVI
M1 – 5 stages and second order factors	2.758	0.762	0.789	0.048	7.866
M2 – 2 scales one with second order factor	2.307	0.824	0.843	0.041	6.726
M2R – 2 scales one with second order factor respecified	1.787	0.873	0.908	0.032	5.239
M3 – 3 stages and second order factors	2.306	0.823	0.844	0.041	6.553
M4 – unidimensional with 66 items	3.531	0.666	0.696	0.058	9.979

It is possible to notice that M2 and M3 showed similar indexes of adjustments. However, the analysis showed that M3 was not an admissible model, once either some variance estimates were negative or some exogenous variable have an estimated covariance matrix that was not possible definite. Thus, respecifications were made to M2 in order to obtain better adjustments indexes. A total of 60 respecifications were made based on a qualitative appreciation of the modification indices for the M2. Those respecifications set correlation between errors of items in the same factor that have broader characteristics in common what theoretically justifies the associations made. Therefore, the adjustment indexes after those procedures improved considerably.

After considering M2 as an adequate model, the author evaluated the Cronbach's alpha of the two scales. For the Problem-Solving Skills Scale, the alpha was .95 and for the Problem Orientation Scale, the results showed an alpha of .68. The exclusion of extra items would not impact the obtained alphas.

Discussion

After conducting the PCA, with the exclusion of ten items, the Cronbach's alpha value asserted excellent internal consistency. Also, when considering each component independently the alpha values range from excellent to acceptable. The fact that ten items were eliminated from the original pool of 76 items did not compromise the theoretical content of the instrument once the remaining items cover the broader aspect of the construct. Other items that represent the content from the eliminated ones were kept. This way, it is possible to conclude that it was the recommended thing to do, once it was possible to elevate quality rates of the scale without any compromise to its content.

Another important aspect is that some studies argue that items with a reverse wording tend to confuse children and adolescents. However, the PCA analysis of the ERP showed that these items, once grouped in one component, were well understood and reflected the difficulties found in the process of approaching and solving problems. Nevertheless, it is important to consider that those 13 items with a negative meaning should be reversed for the scoring process of the ERP.

Conducting both PCA and CFA, it was possible to find a factor model that was most appropriate for the ERP. The model with better fit indexes can be interpreted using as ground the two-factor theoretical model (D’Zurilla et al., 2004). M2 shows a corresponding interpretation once performed a qualitative analysis with the cluster of items obtained by the PCA components. The factors found are: Problem-Solving Skills and Problem Orientation, with two subscales, that is, Easiness to Solve Problems (ESP) and Difficulty to Solve Problems (DSP). This dimensional model can be interpreted as derived from the PS model outlined by D’Zurilla et al. (2004), an unfolding development of the original five-stage model (D’Zurilla & Goldfried, 1971). The results support the difference proposed between Problem Orientation and the process of PS itself.

Conclusion

The literature points out the relevance of an instrument that allows to assess PS abilities (Maydeu-Olivares & D’Zurilla, 1997; Maydeu-Olivares & D’Zurilla, 1996; Maydeu-Olivares et al., 2000). In fact, PS is one of the topics that were largely investigated in United States, but it is still necessary to expand this knowledge across different cultures as well. Measuring tools are helpful to fulfill an important agenda for future researches in the area such as the need to investigate empirically PS in a more

complex approach, using more sophisticated research designs, exploring, e.g., the complex relationship between PS and other variables in diverse environments.

Despite the large number of instruments available to measure PS abilities and performances in United States and Europe, D’Zurilla and Maydeu-Olivares (1995) argue that many of them can be questioned for their construct validity support. Based on this premise, the present study describes the careful effort to develop a psychometric sound measure of PS abilities to be used on the Brazilian context. The results described in this study provide support for evidences of validity based on content and internal structure and for reliability estimates based on internal consistency of the ERP. However, an important issue to consider is whether the results found are only the first attempt to test for validity and reliability of the instrument. Additional studies are needed in order to strengthen these psychometrics properties.

There are limitations to this study that should be overcome in future researches. The well-established relation between PS abilities and other psychological correlates such as coping abilities and vocational adjustment can offer a possibility to obtain evidences of convergent and discriminant validity for example. Also, for further studies, it might be considered the possibility of including different samples to bring important contributions to the validity.

Despite the limitations, the ERP unfolds possibilities for future researches in different areas. As an instrument that shows psychometric sound measures, the ERP can be used for different social or academic purposes such as clinical and educational contexts.

CAPÍTULO 2

HABILIDADES DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UM ESTUDO COM O MÉTODO MONTESSORI DE ENSINO E O ENSINO TRADICIONAL EM QUESTÃO²

É crescente a preocupação em avaliar os impactos de processos educacionais no desenvolvimento global dos alunos, especialmente no pensamento crítico e nas habilidades de resolução de problemas (RP), e não somente na aquisição de conteúdos programáticos. Logo, é fundamental estudar os fatores que propiciam o desenvolvimento dessas habilidades no contexto escolar, pois a literatura científica (Bagby, 2002; Lillard, 2005; Lillard & Else-Quest, 2006) tem evidenciado que educar para a RP facilitará a transferência dessas competências para outros contextos (familiar, trabalho etc.), ou seja, o aluno poderá utilizá-las em novas e diferentes situações problema. Assim, promover as habilidades de RP é tarefa indispensável da educação e adotar métodos educacionais que as desenvolvam é, no mínimo, coerente.

Dentre muitas definições, será adotado, neste estudo, o conceito de problema proposto por D’Zurilla, Nezu e Maydeu-Olivares (2004). Para eles, problema é uma situação ou tarefa que demanda uma resposta adaptativa, mas ela não se apresenta imediatamente à pessoa ou ao grupo que enfrenta a circunstância problemática. Já a RP é um processo complexo de operações sequenciais de ordem cognitiva, afetiva e comportamental voltado a atingir um objetivo (Heppner, Witty, & Dixon, 2004). Tais operações acontecem visando a adaptação frente a uma situação de estresse interno e demandas externas (Heppner et al., 2004).

Para uma melhor compreensão dos processos de RP, a literatura os divide em estágios ou conjuntos de operações cognitivas e comportamentais que permitem

² Artigo submetido à publicação pela revista Psicologia da Educação.

compreender os aspectos inerentes a essas sequências. A partir de uma revisão da literatura, D’Zurilla e Goldfried (1971) propuseram a existência de cinco estágios: orientação geral em relação ao problema; formulação e definição do problema; geração de alternativas; tomada de decisões; e verificação. Com base nessa teoria, foram realizados estudos que visavam testar o modelo empiricamente (D’Zurilla et al., 2004; Maydeu-Olivares & D’Zurilla, 1996). Os autores constataram que esses estágios podem ser compreendidos a partir de dois componentes gerais: orientação em relação ao problema, que pode ser compreendido como o processo metacognitivo relacionado às crenças e afetos voltados aos problemas de uma forma geral; e habilidades de resolução de problemas, referente às tarefas cognitivas e comportamentais necessárias para compreender o problema, tentar encontrar alternativas para resolvê-lo, executar essas ideias e monitorar a efetividade das soluções implementadas (D’Zurilla et al., 2004; Becker-Weidman, Jacobs, Reinecke, Silva & March, 2010).

As habilidades de RP não são inatas; são aprendidas (Jonassen, 2011), sendo que a escola pode desempenhar um papel ímpar nesse processo. É importante avaliar se modelos e métodos pedagógicos trabalham em prol do desenvolvimento de habilidades de RP. Bagby (2002) propõe que o Método Montessori (MM), por ser um modelo de educação que propicia um ambiente centrado no aluno, encorajaria o desenvolvimento das habilidades de RP, bem como a transferência delas para diferentes situações. Shankland, França, Genolini, Guelfi, & Ionescu (2009) em um estudo sobre o papel de propostas pedagógicas no desenvolvimento de habilidades de *coping* focadas no problema – estratégia considerada mais adequada socialmente – demonstram que alunos de escolas montessorianas apresentam maiores índices dessas quando comparados a estudantes de escolas tradicionais.

O MM tem como alicerce os preceitos da filosofia do sistema pedagógico e de teoria do desenvolvimento elaborados por Maria Montessori (Montessori, 1965). Um dos conceitos-chaves na compreensão dessa base é a concepção de criança como ser ativo em seu processo de aprendizagem. Lillard (2005) ressalta que Montessori elaborou um sistema que transformou essa prerrogativa teórica em uma prática pedagógica, que, por meio de técnicas estruturadas, faz com que os alunos participem como agentes motivados em seu ambiente.

Para compreender os pressupostos do MM, é fundamental conhecer o percurso de sua fundadora, Maria Montessori. Montessori formou-se médica em 1896. Depois de formada, interessou-se pela clínica psiquiátrica, em especial no tratamento de crianças com “transtornos mentais”, estudando, por exemplo, as obras de Itard e Sèguin na busca de métodos que proporcionassem estímulos a essas crianças (Machado, 1986; Gutek, 2004; Lillard, 2005, Röhrs, 2010). Desse modo, interessou-se pelos materiais didáticos desenvolvidos por Sèguin para estimular habilidades sensoriais e, a partir do trabalho com eles, Montessori pode concluir que muitas dificuldades infantis consideradas de cunho psiquiátrico eram, de fato, prevalentemente pedagógicas (Lillard, 2005; Machado, 1986). Mais tarde, adotou diversos materiais desenvolvidos por Sèguin em seu sistema pedagógico, os quais denominou de Materiais Sensoriais (Lillard, 2005).

Montessori propôs ainda que os métodos sensoriais e de estímulos motores que ela vinha usando na educação das crianças com deficiências poderiam ser utilizados com crianças de desenvolvimento normativo, realizando um paralelo entre elas, pois ambas ainda precisariam desenvolver determinadas habilidades em áreas específicas (Gutek, 2004; Lillard, 2012; Machado, 1986). Com isso, Montessori amplia seu campo de estudos para a educação em geral.

Em 1907, Montessori fundou a *Casa dei Bambini*, uma escola localizada em um bairro popular de Roma para crianças pobres que ainda não tinham idade suficiente para ingressar na escola regular (Lillard, 2012; Montessori, 1965). Tal trabalho fez com que ela se sentisse compelida a realizar uma reflexão sobre a pedagogia vigente e iniciou um movimento de renovação centrado nas ideias de liberdade e respeito à infância. Sua escola foi, assim, uma espécie de laboratório para se estudar como crianças aprendem melhor. Dentre outros princípios, assinalou a necessidade de um ambiente preparado para que se ampliassem suas possibilidades, capacidades e habilidades, bem como a iniciativa e independência, a autoconfiança, o sentido do outro e a ajuda mútua. (Montessori, 1965; Machado, 1986; Gutek, 2004; Lillard, 2012).

Ao longo do tempo, Montessori desenvolveu uma abordagem filosófica e um currículo pedagógico completo que fundamentava suas práticas pedagógicas (Lillard, 2005; Montessori, 1965). Teorizou, ainda, ao longo de suas observações, a respeito do processo de desenvolvimento infantil que a direcionou na sistematização de seu método educacional (Lagôa, 1981; Machado, 1986; Montessori, 1984/1938; 1987/1949; 2005/1949). Propôs princípios que a guiaram em sua concepção de desenvolvimento, como o fato do ser humano ser dotado de uma mente absorvente, que o possibilita a apreensão do mundo e a capacidade de dar respostas a estímulos em ambiente apropriado (Montessori, 1987/1949; Machado, 1986). Coerente com sua concepção de criança em processo de desenvolvimento, propôs que o aluno é protagonista em seu processo de aprendizado, em detrimento da ideia de tábula rasa (Lillard, 2005; Montessori, 1965), e que é por meio da ação que se aprende comportamentos (Lagôa, 1981).

Embora ao longo de sua trajetória Montessori tenha tentado esclarecer todos os aspectos do sistema (método, filosofia e concepção de desenvolvimento) que propôs,

persiste uma controvérsia na literatura atual: quão fidedigna é a implementação do MM pelas escolas; e o quanto essa fidedignidade pode impactar no processo de desenvolvimento de crianças e adolescentes (Abraham, 2012; Lillard, 2012; Lillard & Heise, 2016; Meert, 2013). Powell (2009) relata que a própria Montessori expressou preocupação de que, ao permitir que seu método fosse reproduzido por pessoas que não foram treinadas por ela, suas ideias poderiam ser distorcidas, desvalorizando seu legado.

Portanto, embora as escolas e classes montessorianas compartilhem das prerrogativas filosóficas e pedagógicas de Montessori, os recursos usados na prática podem variar de lugar para lugar. Ao longo do tempo, muitas mudanças aconteceram na sociedade enquanto macrossistema no qual a escola está inserida (Powell, 2009). Exemplos dessas transformações podem ser observados na forma de conceber a criança e o processo de ensino e aprendizagem, o desenvolvimento de novas teorias em educação e novas tecnologias. Além disso, Abraham (2012) menciona a dificuldade de as escolas se adaptarem a diferentes realidades, como legislações educacionais locais ou demandas de famílias. Assim, o que se questiona é o quanto essas mudanças podem ou não impactar na implementação do MM, podendo influenciar, conseqüentemente, o desenvolvimento escolar da criança.

Embora muitos autores tenham abordado elementos essenciais ao MM (como Abraham, 2012; González, 2012; Lagôa, 1981; Lillard & Heise, 2016; Meert, 2013; Powell, 2009; Röhrs, 2010), fizeram-no de modo difuso. Assim, Lillard (2012) descreveu critérios concretos que permitem a realização de uma categorização da aplicação do sistema pedagógico, ainda que tenha ressaltado que a fidelidade de implementação do método pode ser mensurada de diversas formas e que não haja um consenso ou uma medida que seja formalmente aceita (Lillard, & Heise, 2016).

Para Lillard (2012), fidelidade designa o quanto um programa montessoriano está associado ao conceito original desenvolvido por Montessori, considerado o ideal. Desse modo, essa fidedignidade está associada a resultados positivos em aspectos do desenvolvimento e rendimento acadêmico. Lillard categoriza as instituições educacionais montessorianas em: Montessori Clássico, que seguem os postulados de Montessori de forma rigorosa, como concebidos em seus livros; e Montessori Suplementar, que utilizam o método com complementações e/ou adaptações, como adaptações culturais ou inserção de outros materiais diferentes daqueles desenvolvidos por Montessori, como quebra-cabeças e blocos de encaixes.

A filiação à *Association Montessori Internationale* (AMI) é outro critério utilizado por Lillard (2012) para classificar escolas como Montessori Clássico. A AMI foi fundada pela própria Maria Montessori, em 1929 (Röhrs, 2010). No Brasil há 45 escolas de 14 estados e do Distrito Federal associadas à Organização Montessori do Brasil (Organização Montessori do Brasil [OMB], 2016). Contudo, parece que, no Brasil, esse critério é pouco confiável, uma vez que nem todas as instituições associadas seguem fielmente o Método Montessori. Logo, esses critérios podem apresentar vieses no contexto brasileiro.

Para sistematizar parâmetros que permitiriam categorizar as escolas como “clássicas” ou “suplementares”, foram utilizados, neste estudo, princípios encontrados na literatura que estabelecem os elementos essenciais do MM e que se adaptam à realidade brasileira. Adicionalmente e seguindo o que Lillard (2005) propôs, de foram incluídos somente aqueles que apresentam evidências de eficácia baseadas em pesquisas empíricas das áreas de Psicologia e/ou Educação (Tabela 6).

Outros aspectos são encontrados na literatura como sendo importantes ao MM. As atividades com materiais montessorianos por um período sustentado (mínimo três

horas diárias) sem interrupção, os hábitos de auto regulação, a importância da natureza e a existência de exercícios de vida prática em classes de todos os segmentos etários (Dorer, 2012; Lillard, 2005; Rathunde, 2015) constituem uma amostra deles.

Tabela 6.

Princípios de fidelidade na implementação do Método Montessori

Princípios	Descrição operacional	Autores
1. Ambiente preparado	Trata-se da necessidade de organização do ambiente como um todo, desde um conjunto específico de materiais que deve ser organizado pelo professor até a aparência estética do ambiente como um todo.	Bagby (2002) Biswas-Diener (2011) Leiß e Wiegand (2005) Lillard (2012) Molon (2015) Rathunde (2015)
2. Materiais manipuláveis e/ou concretos	Os materiais desenvolvidos por Montessori e colaboradores constituem uma característica peculiar do MM e sofreram poucas alterações ao longo do tempo. Eles possibilitam o trabalho autônomo dos estudantes por serem autocorretivos. São organizados na sala de aula por áreas, como matemática e linguagem, e, em cada uma dessas áreas, por ordem de complexidade.	Bagby (2002) Biswas-Diener (2011) Leiß e Wiegand (2005) Lillard (2012) Rathunde (2015) Laski, Jor'dan e Daoust (2015)
3. Livre Escolha	Estudantes têm permissão para trabalhar com atividades escolhidas por eles mesmos por determinado período de tempo todos os dias para que conduzam seus próprios interesses. Eventualmente, essa livre escolha pode significar sair do ambiente de sala de aula e realizar atividades do lado de fora. Implica, também, no estabelecimento de regras claras. Estudos vinculam a livre escolha à motivação.	Bagby (2002) Biswas-Diener (2011) Lillard (2005) Lillard (2012) Lillard e Heise (2016) Rathunde (2015)
4. Eliminação do sistema de recompensas e punições	Notas, avaliações formais e recompensas por bom comportamento não são valorizadas. A avaliação pode acontecer de forma qualitativa, por meio de conceitos dados por todos as pessoas envolvidas no processo escolar, incluindo o próprio aluno. Montessori acreditava que o sistema de notas fazia com que a criança focasse em agradar o adulto e não na atividade em questão, interferindo na concentração.	Lillard (2005) Rathunde (2015)
5. Aprendizagem centrada na criança	Enfatiza-se nessa perspectiva as necessidades individuais de cada criança e do desenvolvimento como um todo. Além disso, crianças são incentivadas a desenvolver interesses pessoais.	González (2012) Rathunde (2015) Tzuo (2007)
6. Movimento/ Aprendizado pela ação	Montessori reconheceu a importância do movimento para a cognição e designa como educação dos movimentos a sistematização de um trabalho que visa atender a necessidade de	Lillard (2005) Lillard (2012) Rathunde (2015)

Princípios	Descrição operacional	Autores
	movimentação das crianças e a incorpora nas atividades escolares cotidianas. O ambiente é organizado de forma a integrar o desenvolvimento cognitivo e o motor. Exemplos de atividades que demonstram a importância dos movimentos para Montessori são os exercícios de linha, que têm como objetivos desenvolver equilíbrio, trabalhar noções de silêncio, apresentar e construir conhecimentos, tendo o professor como mediador.	
7. Agrupamentos de idades	Baseados na concepção de desenvolvimento de Montessori, os estudantes de três idades diferentes (de 0 a 3 anos, de 3 a 6 anos, de 6 a 9 anos etc.) são agrupados em uma mesma sala de aula.	Bagby (2002) González (2012) Lillard (2012) Laski, Jor'dan e Daoust (2015)
8. Professores treinados	Refere-se à necessidade de cada sala de aula ter ao menos um professor com treinamento no MM em instituição reconhecida.	Bagby (2002) Lillard (2012)

Estabelecer os princípios essenciais do MM é fundamental, pois permite discriminar escolas que de fato adotam esse método daquelas que, apesar de afirmarem ser montessorianas, não são. Além de contribuir para que, por exemplo, pais tomem uma decisão quanto à matrícula dos filhos, essa classificação é essencial para pesquisas que comparam métodos de ensino, como os de Fero (1997), Rathunde e Csikszentmihalyi (2005), Lillard e Else-Quest (2006) e Lillard e Heise (2016). Lillard (2012) alerta que resultados de investigações discrepantes podem ser decorrentes de diferentes formas de implementação do MM nas escolas.

Em estudo longitudinal, Fero (1997) comparou o desempenho acadêmico de estudantes de escolas que utilizavam o MM e tradicionais. Constatou que as crianças de escolas montessorianas obtiveram melhores resultados em linguagem no segundo e no quinto ano. Em contrapartida, não observaram diferenças significativas entre os dois grupos de alunos no terceiro e no quarto ano. Já em matemática, os estudantes de escolas tradicionais apresentaram desempenho significativamente maior do que o dos discentes de instituições montessorianas.

Rathunde e Csikszentmihalyi (2005) compararam motivação e qualidade de experiência de alunos do Ensino Fundamental de escolas montessorianas e tradicionais. Os resultados revelaram que alunos de escolas com MM apresentam índices significativamente mais positivos de qualidade de experiência durante a realização de atividades acadêmicas, mas similares aos discentes do ensino tradicional quando realizam atividades não acadêmicas em ambiente escolar (por exemplo, tomar lanche e conversar com colegas). Aqueles estudantes apresentam, ainda, níveis mais altos de motivação intrínseca, enquanto os pares de escolas tradicionais apresentam maior motivação extrínseca para realizar atividades acadêmicas.

Lillard e Else-Quest (2006) comparam o impacto acadêmico e social do MM e do ensino tradicional na Educação Infantil aos 5 anos e nas séries iniciais do Ensino Fundamental aos 12 anos. Os resultados evidenciaram que, de modo geral, estudantes matriculados em escolas montessorianas apresentam melhor desempenho nas diversas variáveis analisadas (cognitivas, acadêmicas, sociais e comportamentais) em ambas as idades. Cabe destacar que alunos montessorianos foram melhores na resolução de problemas sociais hipotéticos, fazendo uso de estratégias de raciocínio abstrato sofisticadas, demonstraram ser mais criativos e assertivos e se destacaram em habilidades sociais.

Lillard e Heise (2016) descrevem uma intervenção baseada na retirada de materiais suplementares, isto é, não montessorianos, de duas de três salas de aulas consideradas “montessorianas”. Com a retirada desses materiais, em um período de quatro meses verificou-se que essas duas classes obtiveram resultados melhores em leitura, matemática e funções executivas que a sala que manteve os materiais não montessorianos. Contudo, não houve diferenças significativas entre os dois grupos em conhecimentos sociais e em habilidades de resolução de problemas sociais.

Observa-se, desse modo, que os resultados referentes à RP, mais especificamente à RP sociais, são aparentemente contraditórios, pois o MM teria favorecido essa competência em um estudo (Lillard, & Else-Quest, 2006) e, em outro (Lillard, & Heise, 2016), não. Além disso, os problemas sociais – ainda que extremamente importantes – constituem apenas parte dos problemas que as pessoas têm que solucionar no dia a dia.

Embora se reconheça a relevância das habilidades gerais de RP para o processo educativo, bem como o quanto a educação deve desenvolvê-las, é escassa a produção científica que articula esses dois problemas e o MM. Ainda que alguns autores (Bagby, 2002; Lillard, 2005; Lillard & Else-Quest, 2006) associem esse método ao desenvolvimento de habilidades gerais de RP, não fizeram isso de modo empírico. Há, portanto, evidências de que a Psicologia não tem testado, pelo menos não empiricamente, a “hipótese” de Bagby (2002), isto é, que o Método Montessori promove as habilidades gerais de RP. Assim, o objetivo deste estudo foi comparar as habilidades de RP de alunos oriundos de escolas que adotam o MM (Clássico ou Suplementar) e dos pares oriundos do ensino tradicional. Adicionalmente, foram feitas associações entre essas habilidades e variáveis demográficas (sexo) e educacionais (ano escolar, escola e reprovação).

Método

Participantes

Participaram deste estudo 91 estudantes de quartos ($n = 47$; 51,6%) e quintos ($n = 44$; 48,4%) anos de quatro escolas de três estados brasileiros da região Sudeste. Destes, 61,5% ($n = 56$) estudavam em escolas montessorianas e 57,1% ($n = 52$) eram do

sexo feminino. A idade média em anos foi de 10,01 ($DP = 0,71$; 9-12 anos) e 8,8% (n = 8) declararam terem reprovação escolar. A escolha dos anos finais do primeiro ciclo do Ensino Fundamental se deu para que a maioria dos alunos das escolas que utilizam o MM já tivessem experienciado esse método por um determinado período de tempo.

A amostra de escolas foi não probabilística intencional. No caso das três montessorianas, a escolha foi influenciada tanto pelo número restrito de instituições que adotam o MM no Brasil (45 registradas na OMB) quanto e principalmente pela facilidade (abertura etc.) e possibilidade (distância, recursos financeiros necessários etc.) de acesso. Além da facilidade e da possibilidade de acesso, a escolha da escola tradicional também considerou as características demográficas do corpo discente, que deveriam ser análogas às das montessorianas. Todas as instituições são privadas.

As três escolas montessorianas foram classificadas quanto à fidelidade de implementação do MM a partir de observações realizadas pela pesquisadora, incluindo observação das rotinas pedagógicas realizadas *in loco*, inclusive em sala de aula, e de análises de informações públicas (*website* etc.). Para tanto, foi utilizado uma *checklist* (Anexo 6) de princípios essenciais do método criada pela própria autora a partir da revisão da literatura. Considerou-se que o Montessori Clássico acata a, pelo menos, seis (75%) desses princípios. O Montessori Suplementar respeita entre dois (25%) e cinco (62,5%) princípios. Independentemente de seguir seis ou mais princípios do MM, considerou-se Montessori Suplementar a instituição que suplementa seu processo educativo com práticas e/ou princípios de outros métodos. Já a escola tradicional é ametódica.

Após essa análise, uma das escolas – Escola 4 – foi classificada como Montessori Suplementar (n = 16; 17,6%) e as outras duas – Escola 2 (n = 19; 20,9%) e

Escola 3 (n = 21; 23,07%) – eram Montessori Clássico (n = 40; 43,9%). Reitera-se que apenas uma instituição tradicional – Escola 1 – participou do estudo (n = 35; 38,5%).

Materiais

Os participantes responderam as Escalas de Resolução de Problemas (ERP) (Anexo 7). Adicionalmente, preencheram a um questionário demográfico desenvolvido pela própria autora (Anexo 8), visando levantar dados complementares para a análise.

As ERP são escalas do tipo Likert com opções de respostas que variam de *Nada a ver comigo* (0) a *Tudo a ver comigo* (4). Seus 66 itens se distribuem em duas escalas: a Escala de Orientação em Relação ao Problema (ORP), com 20 itens; e a Escala de Habilidades de Resolução de Problemas (HRP), com 46 itens. Do número total de itens, 13 devem ser espelhados, sendo 12 de ORP e um de HRP. Logo, os escores totais variam de zero a 80 para a ORP e, para a HRP, de zero a 184, sendo que, evidentemente, escores mais elevados denotam, respectivamente, uma melhor abordagem dos problemas e o uso de estratégias mais adequadas para solucioná-los.

As ERP apresentam evidências de validade baseadas na estrutura interna, pois análises fatoriais confirmatórias atestaram a divisão em duas escalas – HRP e ORP – relacionadas (Estudo 1). Essas medidas também possuem boas estimativas de fidedignidade, uma vez que HRP apresentou um Alfa de Cronbach igual 0,95 e, para ORP, o alfa foi 0,68.

Procedimento

Após os cuidados éticos necessários, incluindo a aprovação por um Comitê de Ética em Pesquisas, os dados foram coletados nas turmas alvo. Os instrumentos foram aplicados em sala de aula, sendo que a coleta durou aproximadamente 30 minutos em

cada turma. Apenas um aluno optou por não participar do estudo e foi respeitada sua decisão. Estudantes com necessidades educacionais especiais que comprometiam a leitura da ERP e do questionário responderam os instrumentos na forma de entrevista individual estruturada e foram incluídos na amostra.

Análise de Dados

A análise dos dados foi realizada com o programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences* – v. 21). Além de estatística descritiva (média, desvio padrão etc.), foram utilizados testes de médias paramétricos, mais especificamente a análise de variância ANOVA e Teste t. Além disso, os dados foram analisados com tabulações cruzadas e Qui-quadrado. O uso dessas provas ocorreu após analisar a distribuição dos dados com Kolmogorov-Smirnov. O nível de significância adotado foi de 5% por omissão.

Resultados

A média geral dos escores de HRP foi 98,20 ($DP = 30,70$) e de ORP foi de 46,32 ($DP = 11,92$). Obteve-se correlação positiva, significativa e fraca ($r = 32$) entre essas duas medidas.

A Tabela 7 apresenta os escores de HRP e ORP considerando tanto a fidelidade ao MM quanto simplesmente se os alunos estudavam em escola montessoriana ou tradicional. No primeiro caso, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos tanto para a HRP ($F(2, 88) = 0,372; p = 0,691$) quanto para a ORP ($F(2, 88) = 0,002; p = 0,998$). Os grupos de Ensino Tradicional e MM também não diferiram entre si: HRP ($t(89) = 0,361; p = 0,719$); e ORP ($t(89) = 0,040; p = 0,968$).

Tabela 7

Escores obtidos nas Escalas de Resolução de Problemas por Tipo de Ensino e por tipos de ensino com fidelidade de implementação do Método Montessori (e desvios padrões)

Ensino	Escalas de Resolução de Problemas			
	Habilidades de Resolução de Problemas		Orientação em relação ao Problema	
	M	DP	M	DP
Tipo de Ensino				
Tradicional	96,72	28,14	46,26	11,84
Montessori	99,12	32,42	46,36	12,08
Ensino Tradicional e Fidelidade na Implementação do Método Montessori				
Tradicional	96,72	28,14	46,26	11,84
Montessori Suplementar	104,24	31,31	46,25	7,97
Montessori Clássico	97,07	33,02	46,41	13,47

A Tabela 8 resume os escores obtidos ao associar HRP e ORP às variáveis educacionais e demográficas. Não foram observadas diferenças significativas entre as escolas ao considerar HRP ($F(3, 87) = 0,310; p = 0,818$) e ORP ($F(3, 87) = 0,059; p = 0,981$). O mesmo ocorreu para as variáveis ano escolar (HRP ($t(89) = 0,736; p = 0,464$); ORP ($t(89) = 0,235; p = 0,815$)), reprovação (HRP ($t(89) = 0,098; p = 0,922$); ORP ($t(89) = 0,186; p = 0,853$)) e sexo (HRP ($t(68) = 0,003; p = 0,997$); ORP ($t(89) = 0,711; p = 0,479$)).

Tabela 8

Escores obtidos nas Escalas de Resolução de Problemas (e desvios padrões) por variáveis educacionais e demográficas

	Escalas de Resolução de Problemas			
	Habilidades de Resolução de Problemas		Orientação em relação ao Problema	
	M	DP	M	DP
Escolas				
Escola 1	96,72	28,14	46,26	11,84
Escola 2	94,81	29,32	45,57	11,25
Escola 3	99,12	36,64	47,17	15,45
Escola 4	104,24	31,31	46,25	7,97
Anos Escolares				
Quarto ano	95,90	29,92	46,04	10,13
Quinto ano	100,65	31,68	46,63	13,70
Reprovação				
Nunca reprovou	98,10	29,66	46,25	12,20
Já reprovou	99,22	42,58	47,07	9,08
Sexo				
Feminino	98,19	26,78	47,09	10,80
Masculino	98,21	35,65	45,29	13,35

Não foi obtida correlação significativa ($r = 0,084$; $p = 0,429$) entre HRP e idade.

O mesmo ocorreu com ORP ($r = 0,097$; $p = 0,364$).

Os escores da ERP foram classificados em três níveis com base na média e no desvio padrão. Logo, atribuíram-se aos participantes uma classificação considerando HRP (Baixa HRP, zero a 67,49; Média HRP, 67,50 a 128,89; Alta HRP, 128,90 a 184) e ORP (Baixa ORP, zero a 34,40; Média ORP, 34,41 a 58,24; e Alta ORP, 58,25 a 80).

A tabulação cruzada dos níveis de HRP e ORP (Tabela 9) revelou que eles se associam ($\chi^2 = 11,191$; $gl = 4$; $p < 0,05$). Como esperado, já que as variáveis apresentaram correlação positiva significativa, houve maior concentração de indivíduos que apresentam Média HRP e Média ORP. Do ponto de vista qualitativo, há que se

salientar que não houve participante com Baixa ORP e Alta HRP ou Baixa HRP e Alta ORP.

Tabela 9.

Tabulação cruzada das Escalas de Habilidade de Resolução de Problemas e Orientação em Relação ao Problema

		Orientação em Relação ao Problema						Total	
		Baixa		Média		Alta			
		n	%	n	%	n	%	n	%
Habilidades de	Baixa	4	4,40	10	10,99	-	-	14	15,38
Resolução de	Média	9	9,89	46	50,55	6	6,59	61	67,03
Problemas	Alta	-	-	11	12,09	5	5,49	16	17,58
Total		13	14,29	67	73,63	11	12,09	91	100,00

Análises cruzadas dos níveis de HRP e variáveis educacionais e demográficas evidenciaram, por um lado, que não houve associação significativa com fidelidade de implementação no MM ($\chi^2 = 1,122$; $gl = 4$; $p = 0,891$), tipos de ensino (MM ou ensino tradicional) ($\chi^2 = 0,560$; $gl = 2$; $p = 0,756$), e ano escolar ($\chi^2 = 1,598$; $gl = 2$; $p = 0,450$). Por outro lado, a variável demográfica sexo mostrou-se associada de forma significativa aos níveis de HRP ($\chi^2 = 8,073$; $gl = 2$; $p < 0,05$). É possível observar na Figura 2 uma maior concentração de alunas no nível médio. Os resultados do Qui-quadrado não foram passíveis de uso para a variável reprovação escolar devido ao número reduzido de estudantes reprovados. No caso da idade, a ANOVA revelou que níveis de HRP e idade também não se associaram significativamente ($F(2, 91) = 0,551$; $p = 0,578$).

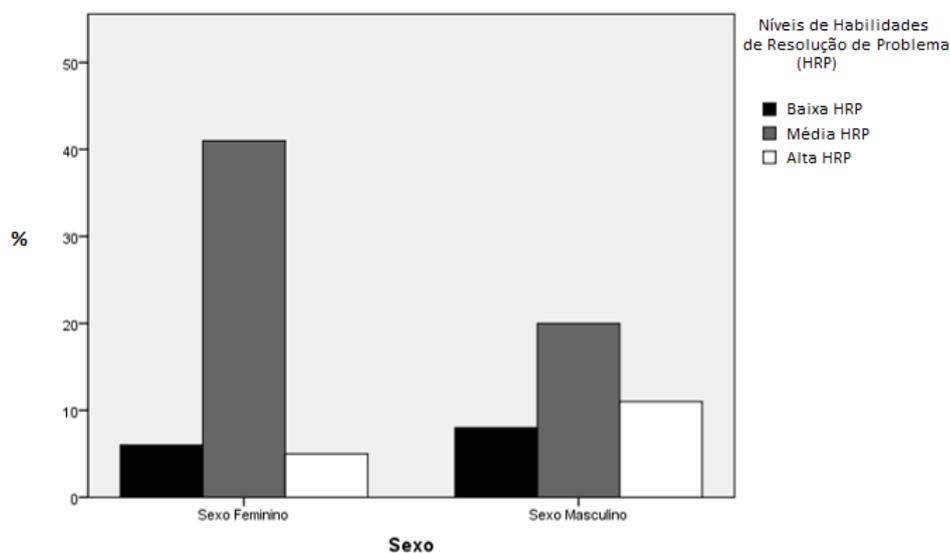


Figura 2. Tabulação cruzada entre sexo e níveis de habilidade de resolução de problemas

Também não foi possível utilizar os resultados do Qui-quadrado para associar níveis de ORP e fidelidade de implementação do MM. Não obstante, chama a atenção o fato de 20% ($n = 8$) dos participantes de escolas Montessori Clássico apresentarem Alta ORP, sendo que os discentes dos outros subgrupos ou não atingem – Montessori Suplementar – esse nível de ORP ou poucos alcançam-no – Tradicional – (Tabela 10).

As análises cruzadas dos níveis de ORP e tipo de ensino (MM ou ensino tradicional) não demonstraram associação significativa entre eles ($\chi^2 = 0,677$; $gl = 2$; $p = 0,713$). O mesmo aconteceu com níveis de ORP e sexo ($\chi^2 = 0,850$; $gl = 2$; $p = 0,654$) e ano escolar ($\chi^2 = 2,623$; $gl = 2$; $p = 0,269$). O resultado do Qui-quadrado mais uma vez não é passível de uso para a variável reprovação escolar. O resultado da ANOVA demonstrou que a variável idade também não se associou significativamente aos níveis de ORP ($F(2, 91) = 0,887$; $p = 0,416$).

Tabela 10

Tabulação cruzada da Escala de Orientação em Relação ao Problema e tipos de ensino por fidelidade de implementação do Método Montessori e ensino tradicional

		Montessori por implementação						Total	
		Tradicional		Montessori Suplementar		Montessori Clássico			
		n	%	n	%	n	%	n	%
Níveis de Orientação em Relação ao Problema	Baixa	5	14,3	1	6,3	7	17,5	13	14,3
	Média	27	77,1	15	93,8	25	62,5	67	73,6
	Alta	3	8,6	-	-	8	20	11	12,1
Total		35	100	16	100	40	100	91	100

Discussão

Este estudo revelou que estudantes de escolas montessorianas, sejam elas instituições que implementam o MM de forma fidedigna ou que suplementam-no, não apresentam necessariamente mais habilidades de RP quando comparados aos pares de escolas tradicionais. Este resultado converge com o obtido por Lillard e Heise (2016), mas não com o de Lillard e Else-Quest (2006) ou ainda com o de Shankland et al., (2009), ainda que o foco destes estudos tenham sido habilidades de RP sociais, ou seja, um domínio específico das habilidades gerais de RP. Reitera-se que Lillard (2012) credita a dissonância dos resultados das pesquisas sobre os impactos do MM no desenvolvimento de competência dos discentes à diversidade de formas de implementação desse método, que ao longo do tempo sofreu modificações. Propõe, ainda, a hipótese de que, quanto mais próxima uma escola está da aplicação clássica do MM, mais ela promove impactos positivos.

Alguns autores (por exemplo, Abraham, 2012; Meert, 2013; Powell, 2009) têm discutido as dificuldades de se definir de forma rigorosa o que é de fato uma escola montessoriana, questionando, ainda que implicitamente, a existência de instituições

Montessori Suplementar. Assim, atualmente nem sempre é possível cancelar a aplicação do MM clássico, completamente fidedigno aos postulados de Montessori, embora a presente pesquisa tenha tentado controlar essa variável. Estudos futuros devem, inclusive, rever e, se necessário, aprimorar os critérios aqui propostos para classificar instituições escolares como Montessori clássico, suplementar e tradicional.

Sabe-se que a RP envolve uma série de processos de ordem afetiva e cognitiva complexos (Heppner, Witty & Dixon, 2004). Assim, muitos fatores podem contribuir para o desenvolvimento de tais habilidades em ambiente escolar, sendo que, apesar de sua relevância, esse contexto não é o único que as influenciam. A presença de professores empáticos, com habilidades interpessoais e amplo conhecimento sobre os processos de desenvolvimento humano constitui um exemplo de outros fatores que podem impactar positivamente esse percurso (Rathunde, 2015). Face aos resultados obtidos pode-se questionar se as escolas montessorianas estão conseguindo, de fato, desenvolver habilidades de RP como proposto pela literatura (Bagby, 2002; Lillard, 2005).

Não foram obtidas associações significativas entre habilidades de RP e variáveis demográficas e educacionais. A variável sexo foi a única exceção, pois meninas tenderam a se concentrar no nível médio de HRP. Heppner et al. (2004) discutem que, embora a maioria dos estudos sobre RP não tenham encontrado diferenças significativas relacionadas ao sexo, ainda existe uma lacuna de estudos que avaliem de forma sistematizada o desenvolvimento dessas habilidades entre os sexos ou, melhor, que superem a dicotomia feminino-masculino e investiguem os papéis de gênero e a avaliação que a pessoa faz de suas habilidades.

Além do sexo ou gênero, a literatura sobre RP (Heppner et al., 2004; Maydeu-Olivares & D’Zurilla, 1996) reconhece que a percepção sobre problemas, isto é, ORP,

pode ser influenciada por uma série de outras variáveis, como características pessoais e recursos ambientais. Quanto às HRP em específico, reitera-se que se trata da aplicação de estratégias e técnicas no processo de RP (D’Zurilla et al., 2004), que também sofre a influência de outras variáveis. Logo, são necessários estudos que avaliem os processos específicos envolvidos na HRP, como tomada de decisão, e na ORP, como a autoeficácia para RP, incluindo comparações entre gêneros, pois podem não haver diferenças gerais e sim específicas.

Também são necessárias investigações que avaliem os impactos de outras propostas pedagógicas no desenvolvimento de habilidades de RP. Recomenda-se, ainda, pesquisas que comparem essas destrezas em diferentes etapas do curso de vida (crianças, adolescentes etc.) e da escolarização (Educação Infantil, Ensino Fundamental etc.). Quando se trata do contexto brasileiro, essa necessidade se torna um imperativo.

Essas e outras pesquisas devem, se possível, superar as limitações deste estudo. Uma delas diz respeito ao tamanho da amostra, que circunscreve a generalização dos resultados. Embora composta por um número razoável de participantes de escolas montessorianas, já que existem poucas escolas que adotam o MM no Brasil, ela pode não ser representativa das escolas tradicionais e, até mesmo, do primeiro tipo de instituições escolares, pois não foram contemplados participantes das várias regiões geográficas do Brasil.

O uso das ERP pode representar outra limitação deste estudo. Embora esses instrumentos tenham passado por processos de obtenção de evidências de validade de conteúdo e baseadas na estrutura interna, bem como por análise de sua consistência interna (Estudo 1), suas escalas ainda precisam ter suas propriedades psicométricas corroboradas e ampliadas. A falta de normas para HRP e ORP limitou, por exemplo, estimar se a amostra possui baixa, mediana ou alta habilidade de RP. Todavia, não fosse

a existência dessas medidas, este estudo não seria viável ou, pelo menos, seria ainda mais limitado, porque parece não existir outra ferramenta para avaliar habilidades gerais de RP em língua portuguesa do Brasil que contem com quaisquer evidências de validade e estimativas de fidedignidade.

Não obstante essas e outras circunscrições, este estudo oferece contribuições aos campos da psicologia e educação, uma vez que chama a atenção para a necessidade de as escolas planejarem e implantarem propostas pedagógicas que, de fato, desenvolvam as habilidades de RP dos estudantes e não apenas considerem-nas pré-requisitos para o processo de aprendizagem. As escolas precisam desempenhar um papel ativo e proativo nesse processo, independentemente do método de ensino utilizado.

CAPÍTULO 3

IMPACTO DO MÉTODO MONTESSORI NO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: INTERVENÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA³

Problemas simples ou complexos, corriqueiros ou incomuns, são inerentes à condição humana. Por isso, mas não só por isso, resolução de problemas (RP) é um tema clássico em Psicologia. Ao longo dos anos, essa ciência tem buscado descrever, explicar e controlar a forma como as pessoas respondem a situações de problemas e como avaliam suas habilidades de RP. Dentre outros conhecimentos acumulados, sabe-se que determinadas pessoas possuem forte senso de competência em RP e buscam resolver de forma eficaz seus problemas enquanto outras possuem déficits nessas habilidades e/ou se esquivam de resolvê-los (Heppner & Lee, 2002; Heppner, Witty & Dixon, 2004). Reconhece-se, também, que medidas baseadas em introspecção apresentam correlação com o desempenho “real” na solução de problemas “reais” (Heppner & Anderson, 1985; Heppner et al., 2004; Shewchuk, Johnson, & Elliot, 2000). É sabido, ainda, que as pessoas respondem aos problemas fazendo uso de um processo complexo, envolvendo orientação geral, definição e formulação, geração de alternativas, tomada de decisão e verificação dos resultados, que é influenciado e influencia uma série de fatores pessoais e ambientais (D’Zurilla & Goldfried, 1971; D’Zurilla & Nezu, 1990; Heppner et al., 2004). Há, ademais, uma farta literatura científica evidenciando que pessoas consideradas competentes solucionadoras de problemas apresentam melhor saúde psicológica, melhores estratégias de *coping* e melhor ajuste vocacional (Heppner et al., 2004; Heppner & Lee; 2002; Suzuki & Ahluwalia, 2004). Já a ineficácia em lidar

³ Após efetuar eventuais correções e/ou aprimoramentos sugeridos pela banca, bem como acrescentar *abstract* e *resumen*, este artigo será traduzido para a língua inglesa e será submetido à publicação pela revista *Journal of Montessori research*.

com situações de problemas pode implicar em consequências negativas de natureza pessoal e social (D’Zurilla & Goldfried, 1971; Heppner et al., 2004; Suzuki & Ahluwalia, 2004). Por isso, a importância das pesquisas sobre RP transcende a Psicologia, sendo relevantes para diversas áreas, como a Educação (Heppner et al., 2004).

No campo da educação, é crescente o interesse por propostas educacionais que contemplem a complexidade deste momento histórico e, também, promovam o desenvolvimento de competências essenciais para viver e conviver na sociedade atual, como as habilidades de RP. Contrapondo-se a uma visão reducionista de educação como transferência de informações, alguns métodos enfatizam a importância e a necessidade de se desenvolverem habilidades de pensamento crítico, contextualizado com experiências de vida “real”. Para isso, estudantes precisam ser ativos no processo de aprendizagem, que deve ocorrer em ambientes colaborativos, que promovam habilidades de resolver problemas e que facilitem a transferência das competências aprendidas para novas situações de problemas (Bagby, 2002; Merriënboer, 2013; Powell, 2009). Contudo, Merriënboer (2013) destaca que, embora se reconheça a importância do papel das habilidades de RP em contexto escolar, ainda não há um consenso entre educadores sobre como estas devem ser trabalhadas em sala de aula.

O Método Montessori (MM) de educação é uma proposta educacional que, embora concebida no início do século XX, tem como parte de seus princípios a aprendizagem ativa, a oferta de ambientes preparados e a aquisição de competências procedimentais (Meert, 2003; Powell, 2009), como aquelas necessárias para RP. Powell (2009) ressalta ainda que o MM era considerado revolucionário à época de sua elaboração, pois a educação, na visão de Montessori, transcende a concepção de divulgação de saberes por um programa específico. Assim, está diretamente ligada com

o desenvolvimento e implica em relacionar a aprendizagem escolar com sua função social em todos os âmbitos do contexto social da criança, preparando-a para vida. Tal tarefa exige conhecimento sobre o desenvolvimento humano, evitando que o direcionamento dado pela educação tenha características de opressão, assumindo uma condição de ajuda física e psíquica, que tem como base o conhecimento científico (Montessori, 1987/ 1949).

A proposta educacional montessoriana é mais ampla que um método pedagógico, uma vez que inclui uma concepção filosófica do aprendizado e uma teoria de desenvolvimento humano (Organização Montessori do Brasil [OMB], 2016). Desse modo, questiona-se a nomenclatura “método”, sendo sugeridos os termos “modelo” ou “sistema” para se descrever a aplicação prática dos postulados de Montessori nas escolas (Bagby, 2002; Lagôa, 1981). No presente estudo, embora reconheça-se a amplitude da proposta de Montessori, optou-se por adotar a expressão MM de forma indiscriminada, como sinônimo de sistema ou modelo.

Atualmente, o MM pode ser considerado bem-sucedido, já que, apesar das várias décadas transcorridas entre os postulados de sua autora e o momento presente, é possível encontrar escolas montessorianas em diversos países. No Brasil, por exemplo, onde as primeiras instituições montessorianas datam da década de 1930 (Röhrs, 2010), há atualmente 45 escolas associadas à Organização Montessori do Brasil (OMB, 2016) distribuídas em 14 estados e no Distrito Federal.

Em Lillard (2005, 2012) e Montessori (1965) podem ser encontrados alguns princípios básicos da educação montessoriana, como a relação estabelecida entre ação motora e cognição, a utilização de materiais concretos específicos para provocar o interesse dos alunos, o ambiente ordenado, o aprendizado contextualizado, a livre escolha, a não utilização de punições e recompensas, o aprendizado por meio dos pares

e o treinamento dos professores. No caso do primeiro princípio, Montessori relacionou movimento e cognição ao notar que o pensamento é expressado via motricidade antes de ser colocado em palavras e, baseada nessa premissa, inseriu muitos momentos de manipulação de materiais concretos em seu método de educação. No que se refere à livre escolha, percebeu que as crianças buscavam ter escolha e controle sobre seu ambiente e, assim, organizou a escola de forma que propiciasse o desenvolvimento gradual da independência. Logo, é importante que o aprendizado ocorra em contextos de interesse dos alunos e, por isso, elaborou materiais concretos que tem como objetivo criar situações para atraí-los de maneira que desejem interagir com eles e que o aprendizado tenha aplicação no ambiente em que estão inseridos. O uso de punição e recompensa no MM não segue o mesmo padrão das escolas tradicionais, uma vez que Montessori observou que as crianças apresentam motivação intrínseca em relação à aprendizagem. Sentem-se orgulhosas do seu próprio processo, sem a necessidade, portanto, de tentativas externas de motivação, considerando, assim, a recompensa interna a mais importante. O ambiente das salas de aula do MM é ordenado tanto no que se refere a seu aspecto físico quanto ao conceitual, por exemplo na divisão das áreas do currículo e na gradação dos materiais por dificuldades. Com isso, busca-se promover sentido de segurança dentro do ambiente. Desse modo, ficam evidentes as diferenças entre o MM e o ensino tradicional e, conseqüentemente, a necessidade de os professores serem capacitados para aplicarem os princípios montessorianos.

Com base nesses princípios, Montessori formulou toda uma tecnologia educacional, estabelecendo a estrutura das salas de aula, os materiais, a organização, o agrupamento etc. que devem ser adotados pelas escolas (Lillard, 2005; Lillard, 2012; Montessori, 1965; Röhrs, 2010). A estrutura de uma sala de aula montessoriana é geralmente ampla, com mobiliário pequeno, adaptado ao tamanho da criança, com

pequenas mesas que possibilitam o trabalho individual e em pequenos grupos. Os materiais concretos são dispostos no mobiliário, organizados por área de aprendizado (matemática, linguagem, sensorial, educação cósmica etc.) e por ordem de complexidade, pois, desse modo, há maior possibilidade de uma aprendizagem eficaz. A organização da sala permite respeito ao ritmo de cada criança e o material é autocorretivo, fazendo com que o próprio aluno acompanhe sua atividade com controle e atenção, respeitando o princípio da não intervenção que deve ser observado pelo professor. Outra peculiaridade de uma sala de aula no Método Montessori é o agrupamento de idades, já que os alunos são organizados por faixas de idade com diferenças de até três anos. (Lagôa, 1981; Lillard, 2005; Lillard, 2012; Machado, 1986; Montessori, 1965; Röhrs, 2010).

Estudos empíricos contemporâneos em Psicologia e Educação têm propiciado suporte à efetividade dos princípios pedagógicos do MM, ainda que nem sempre essas investigações sejam especificamente relacionadas ao método (Byen, Blair & Pate, 2013; Ilgar, 2013; Lillard, 2005; Rathunde, 2015; Stewart, Rule & Giordano, 2007). Pode se mencionar, por exemplo, estudos que relacionam o MM a experiências mais positivas durante a realização de trabalhos acadêmicos (Rathunde, 2015) e aqueles que obtiveram relações positivas entre desenvolvimento motor da criança e eficácia na aprendizagem e otimização dos processos atencionais e de memória próprias do MM (Lillard, 2005; Stewart, et al., 2007). Ademais, podem ser encontrados estudos que avaliam especificamente a eficácia do uso de materiais manipulativos concretos na educação (Carbonneau, Marley, & Selig, 2013; Laski, Jor'dan, & Daoust, 2015).

Os materiais montessorianos são, evidentemente, parte essencial da aplicação do MM nas escolas. Montessori desenvolveu materiais pedagógicos ao longo de sua trajetória e os registrou de maneira detalhada em suas obras (Guttek, 2004; Montessori,

1965; 2013/1934). Ao longo do tempo, esses materiais passaram por adaptações culturais e de linguagem sem, entretanto, perderem sua essência e funções específicas (Röhrs, 2010).

Carbonneau et al. (2013) realizaram uma metanálise de 55 estudos que comparam o ensino de matemática com e sem materiais concretos e os resultados apontam que o uso destes é efetivo, mas somente sob certas condições nas quais eles seriam usados.

Não obstante os resultados positivos referentes ao uso de materiais concretos em sala de aula, Laski et al. (2015) salienta que quatro princípios caracterizam seu uso eficaz, isto é, coerente com o MM: o uso consistente por determinados períodos de tempo; a transposição gradual de materiais concretos com representações claras do conteúdo para representações mais abstratas; o não uso de materiais de uso cotidiano ou que possuam elementos distratores; e a explicitação clara da relação do material e do conceito.

O ensino de matemática com o MM é um dos melhores exemplos de como se organiza a apresentação de conteúdos em ambiente preparado, além propiciar a compreensão de outros princípios do método proposto por Montessori (2013/1934). Ela concebe o estudo da matemática como um importante ponto do desenvolvimento infantil, pois considera que a atividade psíquica da criança tem uma estrutura racional, a qual denomina “mente matemática”. Para a autora, a matemática atua duplamente no desenvolvimento da criança, ou seja, como propiciadora do desenvolvimento da mente e como mediadora da cultura na qual ela está inserida. Assim, oferecer estímulos no campo das ciências matemáticas, no qual ela inclui a aritmética e a geometria, é prepará-la para alcançar níveis complexos de abstração, partindo do uso de materiais concretos. Por considerar essa área de aprendizagem de extrema importância,

Montessori publicou dois livros para tratar do desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos sob uma perspectiva psicológica: *Psicoaritmética* (1934) e *Psicogeometria* (1934). Salientava, ainda, ser importante estabelecer um programa para o desenvolvimento da mente matemática, que foi descrito de forma detalhada nestas obras. Com isso, os materiais montessorianos de matemática são amplamente reconhecidos, atendem a uma série de padrões estabelecidos em seu processo de fabricação, além de serem apresentados para as crianças da mesma forma em diferentes escolas, objetivando trabalhar conceitos abstratos de maneira concreta já desde o início da Educação Infantil (Dohrmann, Nishida, Gartner, Lipsky & Grimm, 2007).

Atualmente, o desempenho de alunos em matemática continua sendo um desafio para as escolas – Basta ver os resultados do último Saeb (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira [INEP], 2016) – e, conseqüentemente, tem gerado uma série de pesquisas (por exemplo, Dohrmann et al., 2007), incluindo aquelas voltadas para o desenvolvimento de técnicas de educação matemática. Estudos em Educação e Psicologia (por exemplo, Dohrmann et al., 2007; Lillard & Else-Quest, 2006; Lopata, Wallace, & Finn, 2005; Md-Yunus & Peng, 2014) vem testando a eficácia dos postulados de Montessori no que tange ao desenvolvimento da mente matemática. De modo geral, essas investigações podem ser classificadas em três grupos: as que refutam a hipótese de que o MM favorece a aprendizagem de matemática (por exemplo, Lopata et al., 2005); as que confirmam parte dessa hipótese (por exemplo, Laski, Vasilyeva, & Schiffman, 2016; Md-Yunus & Peng, 2014); e os que a corroboram (por exemplo, Dohrmann et al., 2007).

A investigação de Laski et al. (2016) ilustra bem o segundo caso. Testou-se a hipótese de que o MM promove melhor compreensão matemática do conceito de base dez do que programas de escolas tradicionais, uma vez que o MM dá grande ênfase a

materiais que trabalham esse conceito já na Educação Infantil. Além de os resultados evidenciarem que os planos curriculares montessorianos e de escolas tradicionais diferem de fato entre si no que diz respeito à forma de instrução de conceitos matemáticos, a hipótese inicial foi corroborada para estudantes de Educação Infantil. O mesmo não ocorreu para alunos de segundo ano do Ensino Fundamental, pois os resultados foram equivalentes neste nível de ensino. A pesquisa de Lopata et al. (2005) refutou a hipótese inicial de que estudantes de Ensino Fundamental ensinados pelo MM possuem melhor desempenho em matemática em relação a seus pares de outras instituições escolares, quando controlando para outras variáveis. Quanto aos estudos que corroboram, Dohrmann et al. (2007) obtiveram escores mais altos em testes de matemática e ciências para os estudantes do Ensino Médio que estudaram em instituições montessorianas até o quinto ano.

Alguns estudos têm analisado a possibilidade de uma releitura dos princípios de Montessori visando a inserção de tecnologias atuais, como computadores e softwares, em salas de aula montessorianas, inclusive em educação matemática (por exemplo, Albuquerque, 2000; Molon, 2015). Albuquerque (2000) desenvolveu um software para aprendizado de matemática baseado em concepções montessorianas. Molon (2015) propõe incorporar ambientes virtuais e outras tecnologias atuais como materiais suplementares em sala de aula, sem, contudo, deixar de lado os materiais concretos desenvolvidos por Montessori. O uso de ferramentas computacionais, nestes casos, precisa ser incorporado ao princípio do ambiente preparado do MM.

Além da contribuição para a educação matemática, o MM parece ser capaz de promover habilidades de RP. Thompson (2002) salienta que o sentimento de controle que a pessoa vivencia ao manipular seu ambiente faz com que ela se sinta segura para agir e evitar situações estressoras, o que pode ativar comportamentos de RP. Destaca,

também, que o aprendiz consegue reconhecer com mais facilidade a causa de um problema e agir sobre ele. Biswas-Diener (2011) associa esses benefícios do sentimento de controle para o desenvolvimento positivo de RP ao MM, uma que a criança é encorajada a explorar e a reconhecer o ambiente de sala de aula. Nesse sentido, merecem destaque as pesquisas de Bagby (2002) e Lillard e Else-Quest (2006). No primeiro, a autora verificou características do modelo montessoriano que poderiam ser consideradas similares às mencionadas na literatura sobre RP como propiciadoras de transferência dessas habilidades e quais seriam, então, os fatores que a proporcionariam. O estudo realizado com crianças de quarto a sexto ano do ensino fundamental demonstrou que o MM incorpora estratégias instrucionais e características curriculares que favorecem a transferência das habilidades de RP para novas situações, tais como a necessidade de evidenciar o problema a ser resolvido e planejar situações de problemas pedagógicos com diferentes possibilidades de solução (Bagby, 2002).

Lillard e Else-Quest (2006) compararam alunos de escolas montessorianas e não-montessorianas de duas idades (cinco ou 12 anos) e constataram que estudantes de instituições que seguem o MM são melhores para resolver problemas sociais hipotéticos fazendo uso de raciocínios razoavelmente sofisticados. Além disso, alunos de 12 anos exibem comportamentos mais assertivos e um forte senso de comunidade em relação ao grupo controle.

Embora existam estudos que afirmam baseados em pesquisa empírica – poucos (por exemplo, Lillard & Heise, 2016) – ou reflexão teórica – muitos (por exemplo, Laski et al., 2015) – que o MM tem um impacto positivo em diferentes áreas do desenvolvimento humano e, mais especificamente, no desenvolvimento de habilidades de RP, é possível afirmar que ainda faltam investigações a esse respeito, especialmente no Brasil. Assim, a presente investigação teve como objetivo principal testar a hipótese

de que um processo de educação matemática montessoriana promove mais as habilidades de RP de estudantes do Ensino Fundamental do que o ensino tradicional.

Método

Participantes

Esta investigação contou com uma amostra não probabilística e intencional alunos do Ensino Fundamental – 4º e 5º anos – de escola pública não montessoriana. Inicialmente, eram 33 estudantes, mas 10 deles não completaram o processo de coleta de dados. Como eles foram subdivididos aleatoriamente em dois agrupamentos, no final do estudo eram nove participantes do Grupo Montessori (GM) e 14 do Grupo Ensino Tradicional (GET). Para contar com dois conjuntos homogêneos de estudantes, sortearam-se nove deles do GET para compor a amostra que, de fato, teve seus dados submetidos à análise. A Tabela 11 resume as características demográficas dos participantes.

Tabela 11

Características demográficas dos participantes do estudo por condição de pesquisa

Variáveis Demográficas	Grupo				Total		
	Montessori		Ensino Tradicional		n	%	
	n	%	n	%			
Sexo	Masculino	3	16,67	6	33,33	9	50
	Feminino	6	33,33	3	16,67	9	50
Turma	4º ano	4	22,22	4	22,22	8	44,44
	5º ano	5	27,78	5	27,78	10	55,56
Idade	M = 10,17; DP = 0,707						

Material

Dois tipos de materiais foram utilizados no presente estudo. O primeiro tipo engloba as medidas de RP e desempenho em matemática.

Para avaliar RP, foram utilizadas as Escalas de Resolução de Problemas (ERP; Estudo 1). São instrumentos de autorrelato que avaliam tanto as Habilidades de

Resolução de Problemas (HRP) quanto a Orientação em Relação ao Problema (ORP). É composta por 66 itens respondidos em uma escala do tipo Likert, com cinco opções de resposta, que variam de 0 (*Nada a ver comigo*) a 4 (*Tudo a ver comigo*). A ORP tem 20 itens e a HRP, possui 46, assim os escores das medidas variam, respectivamente entre zero e 80 e entre zero e 184. Para computar os escores, é necessário espelhar 13 itens, pois eles têm sentido negativo.

O desempenho em matemática foi avaliado com duas provas – Prova 1 e Prova 2 (Anexo 9) – compostas por questões elaboradas a partir de bancos de questões da Prova Brasil; avaliação sistematizada aplicada à alunos do quinto ano do Ensino Fundamental. A escolha das questões se deu em função dos conteúdos trabalhados ao longo do processo de educação matemática, como sistema decimal, somas de algarismos de quatro dígitos, quadro valor de lugar, múltiplos, multiplicação, divisão. Cada uma possui oito questões, que, após correção, gera uma nota entre zero de 10.

Já o segundo tipo engloba os materiais de matemática utilizados ao longo dos encontros. Eles também se subdividem em dois conjuntos: montessorianos; e tradicionais.

No primeiro caso (Anexo 10), o uso do material pedagógico montessoriano para o desenvolvimento das habilidades matemáticas seguiu alguns critérios visando atender os princípios do MM (Lillard, 2005; Lillard, 2012; Lillard & Heise, 2016). Ao mesmo tempo, planejou-se que esses materiais pudessem, em sua maioria, ser confeccionados pelo próprio professor que tenha interesse em usá-los em sala de aula.

Foram utilizados oito materiais pedagógicos manipuláveis de matemática, comumente utilizados em sala de aula montessoriana. Destes, seis foram criados pela própria Maria Montessori (Montessori, 2013/1934) e dois foram criados posteriormente a partir de estudos de especialistas discípulos de Montessori (Almeida, 2005). Não

obstante, eles são amplamente reconhecidos e utilizados em escolas montessorianas pelo mundo. Além disso, cabe ressaltar que um dos materiais utilizados durante os encontros de educação matemática– Material Dourado – pode ser usado em diferentes apresentações para mediação de diversos conteúdos matemáticos, atendendo a diferentes objetivos pedagógicos. Assim, no presente processo de educação matemática, o material dourado foi organizado em quatro diferentes apresentações, todas disponíveis simultaneamente para utilização dos alunos.

A escolha dos materiais utilizados teve como critérios: adequação para o nível de escolaridade; autocorreção, ou seja, o controle do erro é feito pelo próprio material, sem a necessidade de avaliação de um adulto; e respeito ao currículo montessoriano de matemática. Os seguintes materiais foram organizados em 11 bandejas:

1. Material Dourado.
 - 1.1. Introdução ao Sistema Decimal
 - 1.2. Formação de Grandes números com Sistema Decimal
 - 1.3. Operações aritméticas com grandes números ou Jogo do Banco
 - 1.4. 45 layout
2. “Jogos dos Pontinhos”
3. “Jogo dos Selos”
4. Decomposição Linear do Quadrado: A cadeia do cem
5. Decomposição Linear do Cubo: A cadeia do mil
6. Crivo
7. Tapete Dourado
8. Vila (ou Rua Infinita dos Numerais)

No caso dos materiais tradicionais, foram empregados folhetos com atividades abordando o mesmo conteúdo dos materiais montessorianos usados no grupo

Montessori. Essas atividades foram baseadas em atividades de livros didáticos dos anos escolares correspondentes.

Procedimento

A presente investigação foi aprovada por um Comitê de Ética em Pesquisa e seguiu os demais quesitos éticos necessários. O ponto de partida para coleta de dados foi a distribuição aleatória dos alunos para compor o GM e o GET, sendo que os grupos foram estratificados por ano escolar e sexo.

Em sala de aula, todos – GM e GET – realizaram individualmente o pré-teste, preenchendo as ERP e o Prova 1 de matemática. Logo após, foram instruídos quanto ao propósito, à composição dos dois grupos e ao funcionamento das atividades (cumprir horário, não faltar etc.), mas sem especificar a natureza delas, ou seja, o que era o GM e o GET.

Além desse encontro, foram realizados, com cada grupo, oito encontros de educação matemática com cerca de 50 minutos de duração, totalizando aproximadamente sete horas de ensino (Tabela 12). Todas as atividades foram realizadas em salas de aula da escola, sendo que, para o GM, foi usada uma sala específica, pois, seguindo princípios montessorianos, os materiais Montessori ficaram expostos em um ambiente previamente preparado, organizados em ordem crescente de complexidade. A ordem de utilização de cada material ficou a critério do estudante, seguindo o princípio de livre escolha proposto por Montessori. Todos os encontros do GM iniciaram e terminaram com atividades de linha montessoriana, nas quais eram apresentados materiais de forma coletiva e discutidos afetos relacionados aos encontros.

Tabela 12

Atividades realizadas no processo de educação matemática por encontro

	Método Montessori	Ensino Tradicional
1º Encontro	<p>Materiais: Material Dourado e Contas Coloridas. Técnica: realização dos acordos para andamento dos encontros. Apresentação dos materiais montessorianos. Introdução ao conceito de linha montessoriana. Apresentação do código de cores dos materiais montessorianos.</p>	<p>Materiais: folha com sistema decimal e folha de exercício. Técnica: exposição sobre o conceito de unidade, dezena e centena, bem como sobre nomenclatura, valor e número por extenso; e realização de exercícios convencionais.</p>
2º Encontro	<p>Material: Cadeia do Cem; Crivo; Tapete Dourado. Técnica: Início e término das atividades com linha. Apresentação coletiva: cadeia do 100 e crivo. Trabalhos individuais e/ou pequenos grupos. Múltiplos com crivo e cadeia do 100. Registro em folheto. Quadro valor de lugar para composição de grandes números com Tapete Dourado.</p>	<p>Material: folha com representação bidimensional do material dourado para operações. Técnica: pequenas operações com sistema decimal.</p>
3º Encontro	<p>Material: Material Dourado, “Jogo dos Selos”. Técnica: Início e término das atividades com linha. Apresentação coletiva da primeira apresentação do sistema decimal com Material Dourado. 45 lay-out: Conceito base do sistema de base 10. Trabalhos individuais de formação de grandes números (4 dígitos) com o Material Dourado.</p>	<p>Material: folha com exercício impresso sobre múltiplos. Técnica: exposição sobre o conceito de múltiplos e realização de exercícios com os números 5,7,4,6.</p>
4º Encontro	<p>Material: Material Dourado, Tapete Dourado, Contas Coloridas. Técnica: Início e término das atividades com linha. Apresentação coletiva das operações de grandes números. Trabalhos individuais de operações com material dourado e operações com tapete dourado e contas coloridas</p>	<p>Material: folha com exercício impresso sobre múltiplos. Técnica: atividades de memorização sobre múltiplos.</p>
5º Encontro	<p>Material: Cadeia do Mil, Material Dourado, “Jogo dos Pontinhos”, “Jogo dos Selos”. Técnica: Início e término das atividades com linha. Apresentação coletiva da Cadeia do Mil para a formação do cubo de 1000. Trabalhos individuais com materiais por livre escolha. Material: “Jogo da Vila”, Crivo. Técnica: Início e término das atividades com linha.</p>	<p>Material: Folha com exercícios de soma de números simples: Técnicas: Exposição sobre soma com 2 dígitos. Realização de exercícios sobre o assunto. Realização de jogo para a internalização do conceito. Material: Folha com exercícios de quadro valor de lugar.</p>
6º Encontro	<p>Apresentação coletiva do “Jogo da Vila” na formação de números grandes e nomenclaturas acima do milhar. Atividades individuais com o Crivo – antecessor e sucessor. Representação bidimensional/ registro do material da vila. Trabalhos individuais com materiais por livre escolha.</p>	<p>Técnica: exposição do conceito de unidade, dezena e centena (Quadro Valor de Lugar). Realização de exercício em folha.</p>
7º Encontro	<p>Material: Material Dourado, Contas Coloridas. Técnica: início e término das atividades com linha. Trabalhos individuais com materiais por livre escolha.</p>	<p>Material: Folha com exercícios de quadro valor de lugar e decomposição de números grandes. Técnica: Atividade dirigida com folhas de exercícios sobre Quadro valor de lugar e decomposição de números grandes</p>
8º Encontro	<p>Material: “Jogo dos Selos”, Tapete Dourado, “Jogo dos Pontinhos” Técnica: início e término das atividades com linha. Atividades individuais de livre escolha de adição com o Jogo dos Selos, Tapete Dourado, e Jogo dos Pontinhos.</p>	<p>Material: Folha com adições de números grandes. Técnica: Exercícios dirigidos de soma de números grandes – 3 dígitos.</p>

Os mesmos conteúdos foram apresentados ao GET, adotando, entretanto, a técnica de aula expositiva. Assim, a ordem de apresentação dos conteúdos seguiu um planejamento anterior, definido pela pesquisadora.

Após o processo de educação matemática, no pós-teste, os grupos preencheram novamente as ERP e fizeram a Prova 2 de matemática. Do mesmo modo que no pré-teste, os integrantes do GM e do GET foram reunidos em um único ambiente para a coleta de dados.

Todos os procedimentos – pré-teste, educação matemática e pós-teste – foram executados pela pesquisadora, que possui formação para trabalhar com o MM no Ensino Fundamental. Ainda que não possua licenciatura em matemática, também conduziu o ensino tradicional deste conteúdo, usando como apoio livros didáticos de matemática adequados aos anos escolares em questão.

Análise de Dados

Para as análises de dados, utilizou-se o software SPSS (v. 21). Os dados foram analisados quanto à normalidade de distribuição com o teste de Kolmogorov-Smirnov. Com a confirmação da distribuição normal, foram utilizados testes paramétricos além de estatística descritiva (média, desvio padrão etc.). Foram usadas análises de variância - ANOVA de medidas repetidas (MM: GM / ensino tradicional: GET) para HRP, ORP e para as provas de matemática. Além disso, foi utilizado o Teste t para identificar os efeitos simples. O nível de significância adotado foi de 5% por omissão, sendo que, devido à pequena dimensão da amostra, foram considerados limítrofes valores entre 0,051 e 0,09.

Resultados

A Tabela 13 resume os resultados dos grupos de participantes nas medidas das ERP pré e pós-experimento. Ao comparar os escores de HRP antes e depois do processo educativo considerando GM e GET, observou-se que eles não diferiram entre si ($F(1, 18) = 3,775; p = 0,070$).

Tabela 13

Médias e desvios-padrão das medidas pré e pós-teste do Grupo Ensino Tradicional e Grupo Montessori nas Escalas Orientação para Resolução de Problemas e Habilidades de Resolução de Problema

Escalas de Resolução de Problema	Grupos			
	Ensino Tradicional		Montessori	
	M	DP	M	DP
Habilidade de Resolução de Problemas				
Pré-Teste	117,67	21,18	93,33	26,24
Pós-Teste	106,33	33,89	105,22	21,59
Orientação para Resolução de Problemas				
Pré-Teste	43,11	11,68	47,67	10,04
Pós-Teste	38,33	11,65	50,22	8,70

Como a significância da ANOVA foi limítrofe e amostra contou com um número limitado de participantes, efetuaram-se análises de efeito simples intragrupos, isto é, comparando pré e pós-testes de GM e GET separadamente, e intergrupos, ou seja, contrastando GM e GET no pré e no pós-teste. No último caso, observou-se que esses grupos que diferiam significativamente entre si no pré-teste ($t(16) = 2,164; p < 0,05$) passaram a não diferir mais no pós-teste ($t(16) = 0,083; p = 0,935$). Quanto ao teste de médias intragrupo, observou-se que o GET apresentou médias equivalentes de HRP no

pré e no pós-teste ($t(8) = 1,123; p = 0,294$). O mesmo ocorreu com o GM ($t(8) = 1,856; p = 0,100$).

No que se refere à escala ORP os resultados de GM e GET, pré e pós-educação, mostraram que eles também não diferiram entre si ($F(1, 18) = 4,256; p = 0,056$). Como a significância foi limítrofe novamente para a mesma amostra, análises de efeito simples intra e intergrupos foram realizadas. Foi possível observar que o GET apresentou médias equivalentes no pré e no pós-teste ($t(8) = 1,994; p = 0,081$). O mesmo ocorreu com o GM ($t(8) = 0,973; p = 0,359$). Na análise intergrupos, no pré-teste, os grupos não diferiram significativamente entre si ($t(16) = 0,888; p = 0,388$) e passaram a diferir no pós-teste ($t(16) = 0,2,453; p < 0,05$).

Ao se comparar o desempenho nas provas de matemática do GET no pré-teste ($M = 5,50; DP = 3,09$) e no pós-teste ($M = 6,89; DP = 1,83$) e do GM no pré-teste ($M = 6,75; DP = 1,95$) e no pós-teste ($M = 5,66; DP = 2,37$), observou-se que os grupos não diferiram entre si ao longo do tempo ($F(1, 18) = 3,830; p = 0,068$).

Como a significância foi limítrofe, foram realizadas análises de efeito simples intra e intergrupos. Foi possível observar que ambos GET ($t(8) = 1,235; p = 0,252$) e GM ($t(8) = 1,690; p = 0,129$) apresentaram médias equivalentes no pré e no pós-teste. Na análise intergrupos, esses grupos também não diferiram entre si no pré-teste ($t(16) = 1,025; p = 0,320$) e no pós-teste ($t(16) = 1,223; p = 0,239$).

Discussão

Os resultados evidenciaram que a educação matemática montessoriana promoveu, ainda que de modo limitado, ganhos tanto de HRP quanto em ORP. Os benefícios do MM para as habilidades gerais de RP foram circunscritos, pois o GM

adquiriu habilidades de RP quando comparado ao GET, mas não ao ter seu próprio desempenho pré e pós-teste contrastado. Todavia, ainda que não fosse o objetivo principal deste estudo, analisou-se, também, o efeito do MM no desempenho em matemática comparando-o ao ensino tradicional, mas, neste caso, não foram observadas diferenças significativas entre essas duas formas de ensino.

Embora diversos estudos atestem a importância das habilidades de RP no campo educacional (Biswas-Diener, 2011; D’Zurilla et al., 2004; Heppner et al., 2004; Merriënboer, 2013; Powell, 2009), não são encontrados muitos estudos empíricos que abordem tal relação. Os poucos estudos encontrados apresentam resultados aparentemente conflitantes. Assim, frente aos resultados obtidos pelo presente estudo pode-se avaliar que estes convergem com os obtidos, por exemplo, por Bagby (2002) e Lillard e Else-Quest (2006) e divergem com os de Lillard e Heise (2016). No primeiro caso, também são apresentadas evidências empíricas de que o MM propicia habilidades de RP, uma vez que foram encontrados indícios de que esse método incorpora estratégias instrucionais que favorecem a transferência das habilidades de RP para novas situações (Bagby, 2002) e de que estudantes de escolas montessorianas apresentam mais habilidades de resolver problemas sociais com raciocínios sofisticados (Lillard & Else-Quest, 2006).

Já os resultados obtidos por Lillard e Heise (2016) mostram-se, de certa forma, divergentes dos encontrados pelo presente estudo, uma vez que o uso de materiais especificamente montessorianos não resultaram em diferenças significativas em resolução de problemas sociais. É importante reiterar que fica claro, frente aos resultados dos estudos discutidos, a falta de consenso quanto ao tipo de habilidade de RP a qual cada um dos estudos avalia, bem como o referencial adotado para avaliar a estratégia adequada para desenvolvê-las. Enquanto Bagby (2002) aborda estratégias

instrucionais usadas dentro de sala de aula, os outros estudos mencionados (Lillard & Else-Quest, 2006; Lillard & Heise, 2016) abordam um tipo específico de problemas, embora comum em ambiente escolar, os problemas sociais. Não obstante, os resultados do presente estudo são relativos à percepção que os estudantes fizeram de suas habilidades gerais de RP, conforme medido pelas ERP. Cabe reiterar que pesquisas atestam a correlação entre tal percepção avaliada pelas escalas de autorrelato com o desempenho real em situações problemas (Heppner & Anderson, 1985; Heppner et al., 2004; Shewchuk et al., 2000).

No que diz respeito ao desempenho em matemática, os resultados deste estudo convergem com os de Lopata et al. (2005). Estes autores avaliaram, entre outras variáveis, o desempenho em matemática de alunos de escolas montessorianas em contraste com escolas de ensino tradicional, controlando com análises multivariadas possíveis confundidores, como classe social e QI. Os resultados obtidos não corroboraram a hipótese inicial da pesquisa de que o MM impactaria em melhor rendimento acadêmico.

Laski et al. (2016) também não corroboraram a hipótese de que estudantes de escolas montessorianas possuem melhor compreensão matemática do sistema decimal do que estudantes de instituições não montessorianas. Contudo, esses resultados não foram uniformes para todos os segmentos educacionais pesquisados. Alunos da educação infantil de escolas montessorianas tiveram melhor desempenho matemático que seus pares de escolas tradicionais, mas tais resultados não se mantiveram para o Ensino Fundamental, segmento alvo do presente estudo.

O processo de educação matemática foi planejado visando atender ao máximo de princípios do MM possíveis, tais como: uso de materiais concretos montessorianos; ambiente preparado de forma a dispor os materiais de matemática por ordem de

complexidade; princípio da livre escolha; e agrupamento de alunos de idades mistas (Lillard, 2005; Montessori, 1965; 2013/1934). Contudo, estudos como o de Carbonneau et al. (2013) e de Laski et al. (2015) que estabeleceram critérios e circunstâncias para o uso eficaz do material concreto montessoriano (por exemplo, utilização por períodos prolongados e a transposição do “concreto para o abstrato”) ajudam a compreender porque a educação matemática aqui relatada teve impacto limitado – habilidades de RP – ou não teve efeito– desempenho em matemática. Esses e outros critérios não foram adotados em toda a sua extensão neste experimento, limitando sua validade interna.

Ainda no que se refere à validade interna desta investigação, outras limitações precisam ser mencionadas. Uma delas diz respeito à escolha de apenas uma área do currículo, isto é, matemática. Ainda que isso tenha sido adotado para ambos os grupos – GM e GET –, trata-se de apenas um recorte da realidade de sala de aula montessoriana completa, mesmo que se tenha tentado atender princípios filosóficos mais amplos do MM. O fato de a pesquisadora ministrar tanto educação matemática montessoriana quanto o ensino tradicional desse conteúdo representa uma circunscrição, uma vez que, apesar de possuir formação para empregar o MM no Ensino Fundamental, não possui licenciatura em matemática.

Mesmo sendo um quase-experimento, a amostra desta pesquisa pode ser considerada reduzida, o que limita sua validade externa. Mais grupos poderiam ter sido realizados, pois, no caso do GM, simplesmente aumentar o número de participantes poderia impactar negativamente na educação matemática montessoriana, já que é importante que, nesse método, o professor-mediador seja um observador atento aos estudantes em suas interações com os materiais e colegas.

Assim, talvez mais importantes que os resultados obtidos, sejam os panoramas para pesquisas futuras vislumbrados após esta investigação. Dentre outras

possibilidades, recomenda-se a realização de estudos sobre educação matemática montessoriana que sejam conduzidos por um período mais amplo de tempo, que englobem outras áreas de aprendizado propostas por esse sistema pedagógico e que investiguem o impacto de diferentes práticas pedagógicas conduzidas por professores e de seu treinamento no desempenho dos discentes. Sugerem-se, ainda, investigações que combinem MM e materiais educacionais atuais, como o uso de tecnologia de plataformas interativas e multimídias realizado por Albuquerque (2000) e Molon (2015). Com isso, seria possível avaliar os impactos de inserção da tecnologia baseada em Montessori nas habilidades gerais de RP.

Estudos como os recomendados no parágrafo anterior e outros precisam ser conduzidos para transpor as divergências encontradas na literatura. Embora reconheça-se a importância já estabelecida do MM e os benefícios do método para além do desempenho acadêmico, os resultados obtidos pelo presente estudo, ainda que positivos, são limitados. Assim, a hipótese de que o MM promoveria habilidades de RP talvez precise de mais evidências empíricas para se sustentar. Não obstante, esse trabalho oferece contribuições, ainda que limitadas, à compreensão dos processos de desenvolvimento de RP com o MM.

CAPÍTULO 4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora Resolução de Problemas (RP) seja um tema “clássico” em Psicologia, são poucos os estudos atuais sobre os processos de desenvolvimento de habilidades gerais de RP no campo da Educação. Este estado da arte é preocupante, pois essas habilidades são fundamentais para o processo de ensino-aprendizagem, pois tanto constituem um pré-requisito para processos educativos eficientes e eficazes quanto devem ser desenvolvidas por meio deles.

Não obstante a relevância das habilidades de RP, ainda há grande divergência sobre o que se entende por RP, bem como sobre a forma de desenvolvê-la em ambiente escolar (Merriënboer, 2013). Estudos atuais sobre RP em Educação têm focado mais a solução de problemas em domínios específicos, como problemas matemáticos (por exemplo, Charlesworth & Rosalind, 2012; Tornare & Elise, 2015) e/ou no desenvolvimento dessas habilidades por meio de inserção de novas tecnologias da informação e comunicação em ambiente escolar (por exemplo, Scherer & Ronny, 2012).

O Método Montessori (MM) tem como base princípios, como ambiente preparado e livre escolha, que podem promover o desenvolvimento de habilidades de RP (Bagby, 2002; Biswas-Diener, 2011). Desse modo, a relação entre MM e habilidades de RP não é direta e, especialmente na obra de Montessori, não é explícita. Não é direta porque tais princípios fazem com que, por exemplo, o aluno seja mais ativo no seu processo de ensino-aprendizagem; o que tem sido considerado uma característica importante no processo do desenvolvimento de habilidades gerais de RP.

A partir dos estudos apresentados e discutidos ao longo da presente tese, pode-se considerar que o objetivo inicial de avaliar se o Método Montessori (MM) promove

efetivamente as habilidades de Resolução de Problemas (RP) foi alcançado. Assim, dois dos três estudos que compõem esta Tese, mais especificamente o segundo e o terceiro capítulos, analisaram se o MM promove efetivamente as habilidades de RP.

O Capítulo 1- “Construção das Escalas de Resolução de Problemas: desenvolvimento e avaliações psicométricas preliminares” não é focado na relação entre MM e habilidades de RP, mas, perante a carência de instrumentos, tornou-se necessário. Nele são relatadas investigações preliminares que tiveram como objetivo construir e obter evidências de validade e estimativas de fidedignidade para uma medida de habilidades de RP. Reitera-se a relevância desses procedimentos iniciais, uma vez que apenas um instrumento para avaliar habilidades gerais de RP com suporte de evidências de validade para o contexto brasileiro foi encontrado (Padovani, Schelini, & Williams, 2009).

Assim, tendo como base o modelo teórico de RP de cinco estágios de D’Zurilla e Goldfried (1971) e seus desdobramentos posteriores (D’Zurilla, Nezu, & Maydeu-Olivares, 2004), as Escalas de Resolução de Problemas (ERP), instrumento composto pelas escalas Orientação em Relação ao Problema (ORP) e Habilidades de Resolução de Problemas (HRP), foram construídas e tiveram algumas de suas propriedades psicométricas analisadas. A ORP tem como objeto a mensuração da maneira como a pessoa aborda os problemas de uma forma geral, de como se avaliam enquanto solucionadores de problemas, considerando crenças, atitudes e motivação em relação aos problemas. Já HRP avalia as habilidades cognitivas e comportamentais usadas para identificar problemas, gerar soluções, implementar um plano, monitorá-lo e avaliar se os resultados atingidos foram os esperados. Reitera-se que há evidências empíricas de que a introspecção é uma forma confiável de avaliar habilidades de RP, pois a percepção

que a pessoa tem sobre suas habilidades de RP apresenta correlação positiva com o desempenho “real” em situações problema (Shewchuk, Johnson, & Elliot, 2000).

Os estudos que almejam obter evidências de validade baseadas na estrutura interna com análise de componentes principais e análises fatoriais confirmatórias revelaram que ORP e HRP são, de fato, duas escalas separadas, mas relacionadas. Esse modelo converge com os componentes propostos por D’Zurilla et al. (2004).

Como HRP e ORP apresentaram consistência interna satisfatória, ainda que limitada no último caso, é possível afirmar que as ERP apresentam propriedades psicométricas iniciais adequadas. Estudos adicionais sobre as propriedades psicométricas das ERP são recomendados seja porque outras evidências de validade (por exemplo, validade de critério) e estimativas de fidedignidade (por exemplo, estabilidade) são necessárias ou porque medidas psicológicas devem ser continuamente escrutinadas.

Os capítulos 2 e 3 analisaram propriamente o MM como possível promotor das habilidades de RP, fazendo, para isso, uso das ERP. Ao longo dos capítulos, estudos sobre RP foram revisados e contextualizados, especialmente aqueles relacionados ao campo da educação e, mais especificamente, ao MM. Escritos de Montessori e de outros autores sobre o MM foram utilizados na busca por princípios que caracterizassem uma prática montessoriana “fidedigna”. De uma forma geral, esse método é marcadamente centrado no processo de desenvolvimento da criança. Não obstante, a presente Tese focou as estratégias do método em si, sem aprofundar suas bases epistemológicas, uma vez que a obra de Montessori (Montessori, 1987/1949; 1984/1938) e de outros autores (como Lagôa, 1981; Lillard, 2016; 2012; Röhrs, 2010) já fizeram essa análise. Desse modo, o objetivo foi analisar quais são as práticas educacionais do MM que contam com suporte de evidências empíricas.

No Capítulo 2, “Habilidades de resolução de problemas e métodos de ensino: o Método Montessori e o ensino tradicional em questão” compararam-se as habilidades de RP de estudantes de escolas montessorianas e de seus pares oriundos de escolas de ensino tradicional, considerando, por exemplo, a fidelidade de implementação do MM. Autores (Abraham, 2012; Meert, 2013; Powell, 2009) têm discutido quais práticas pedagógicas podem realmente ser consideradas montessorianas, ou seja, respeitam os princípios propostos pela Montessori. Lillard (2012) propõe critérios operacionais que permitem categorizar as escolas montessorianas como Montessori Clássico e Montessori Suplementar. Adotando esses critérios, o estudo comparou as habilidades de RP de estudantes considerando a fidelidade de implementação do MM na escola em que estavam matriculados. Não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre os alunos de escolas montessorianas – clássicas ou suplementares – e tradicionais tanto em ORP quanto em HRP.

No Capítulo 3 – “Impacto do Método Montessori no desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas” descreve-se uma intervenção em educação matemática baseada em princípios básicos do MM. Foram adotados mais especificamente a organização de um ambiente preparado, o uso de material concreto montessoriano de matemática, disposto de maneira a atender o princípio de organização por ordem crescente de complexidade, a livre escolha do material a ser trabalhado, o trabalho individual ou em pequenos grupos e a composição do grupo com alunos de séries mistas, atendendo ao princípio dos agrupamentos etários. Além das habilidades de RP, também foi avaliado o desempenho em matemática dos alunos, adotando-se um delineamento quase-experimental. Os resultados evidenciaram que o grupo montessoriano teve ganhos tanto em ORP quanto em HRP, embora tais resultados

tenham se mostrado limitados. Já no que se refere ao desempenho em matemática, não foram encontradas diferenças entre os grupos.

Se não é diminuta, reitera-se que a literatura sobre o MM é circunscrita em alguns aspectos, notadamente no que se refere à necessidade de estudos empíricos para corroborar as hipóteses subjacentes a esse método. Tal escassez de pesquisas já havia sido questionada há mais de 30 anos por Lagôa (1981) frente a extensas possibilidades de temas dentro do MM a serem validados por estudos empíricos. As poucas pesquisas encontradas mostram resultados díssonos no que diz respeito à eficácia dessa proposta pedagógica tanto em relação ao desempenho acadêmico (por exemplo, Laski, Vasilyeva, & Schiffman, 2016) quanto à aquisição de competências diversas, como as habilidades de RP (por exemplo, Bagby, 2002; Lillard & Else-Quest, 2006). Em conjunto, pois são complementares, os resultados dos Capítulos 2 e 3 denotam que o MM pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades de RP. Todavia, não se trata de algo “simples” e/ou de “fácil” execução. Ademais, sugerem que, apesar de serem classificadas montessorianas clássicas ou suplementares, escolas que adotam esse método não diferem necessariamente das tradicionais no que diz respeito ao desenvolvimento das habilidades de RP de seus discentes.

Estudos como os constantes no livro de Brooke e Soares (2008) assinalam que a eficácia deve ser considerada um atributo geral da escola, não podendo ser creditada de forma ampla a um sistema ou ainda vinculada a elementos isolados. Apesar de alguns fatores relacionados a princípios do MM, como o ambiente de aprendizagem organizado e atraente e o aumento da auto-estima do aluno, que o colocam em posição de responsabilidade e no controle de seus trabalhos, contribuírem para a eficácia da escola, eles não devem ser considerados de forma isolada, mas sim como parte de um conjunto,

incluindo, por exemplo, tempo de aprendizagem, ensino e objetivos claros e expectativas positivas por parte da instituição (Sammons, 2008).

O fato de estudantes do ensino tradicional e montessoriano não diferirem em relação a suas habilidades de RP, ainda que estudem em escolas que tenham práticas educacionais reconhecidamente distintas, pode ser explicado, em parte, pelo fato de essa competência não ser aprendida somente na escola. Habilidades de RP são adquiridas em diversos contextos (família, comunidade etc.) ao longo de todo o curso de vida. Adicionalmente, é preciso considerar que nem sempre os projetos pedagógicos se desdobram, de fato, em práticas educacionais coerentes com eles. Assim, apesar de terem sido classificadas como montessorianas clássicas ou complementares, é possível que algumas das instituições pesquisadas o sejam.

Há que se alertar que as considerações tecidas no parágrafo anterior não são hipóteses *ad hoc*. Não se trata de “salvar” o MM, mas sim de identificar possíveis vieses do estudo relatado no Capítulo 2. Vieses que precisam ser evitados em pesquisas futuras e, aí sim, refutar ou não a hipótese de esse método é mais adequado que o ensino tradicional para desenvolver habilidades de RP.

Ainda no que se refere à capacidade do MM contribuir para o desenvolvimento das habilidades de RP, é possível ponderar que o número muito limitado de pesquisas empíricas a esse respeito seja decorrente do fato de esse método ser avesso ao uso de medidas padronizadas, como as ERP, e/ou provas de desempenho para avaliar o desenvolvimento dos discentes. Ainda assim, é imperativo que investigações sejam conduzidas para avaliar os impactos dessa proposta pedagógica tanto no que diz respeito aos possíveis ganhos acadêmicos quanto no que concerne ao desenvolvimento psicológico dos alunos, que passariam a ter, por exemplo, mais atenção, maior senso de ordem, maior refinamento das percepções sensoriais e mais habilidades de RP.

Empregar delineamentos e técnicas de coleta de dados que combinem aspectos qualitativos e quantitativos pode representar uma contribuição para superar esse “pseudoimpasse”.

Não obstante as circunscrições dos estudos apresentados nos capítulos anteriores, é possível afirmar que esta Tese contribui, ainda que limitadamente, para a compreensão das habilidades de RP, mais especificamente sua mensuração e sua relação com práticas de ensino. Salienta-se, por fim, como o fez Popper (1999), que toda a vida é resolver problemas.

REFERÊNCIAS

- Abdi, H., & Williams, L. J. (2010). Principal component analysis. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 2(4), 433-459.
- Abraham, J. (2012). How much water can you add and still call it lemonade?. *Montessori Life*, 24(1), 22-25.
- Albuquerque, M. G. (2000). *Um ambiente Computacional para Aprendizagem Matemática baseado no Modelo Pedagógico Maria Montessori*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Informática, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Recuperado em 12 de novembro de 2016 de <https://repositorio.ufsc.br/>.
- Almeida, T. (2005). *Apostila de Matemática*. Rio de Janeiro: Editora Presence.
- American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council of Measurement in Education. (2014). *Standards for educational and psychological testing*. Washington, DC: American Psychological Association.
- American Psychological Association (2016). *PsycNET*. Recuperado em 26 de novembro de 2016 de <http://psycnet.apa.org/>
- Anderson, J. R. (1993). Problem solving and learning. *American Psychologist*, 48(1), 35-44.
- Bagby, J. H. (2002). *The characteristics of Problem Solving transfer in a Montessori classroom*. Tese de Doutorado, Baylor University, Texas, EUA. Recuperado em 17 de Fevereiro de 2013 de <http://www.amshq.org/PublicationsandResearch.aspx>.

- Barone, C., Aguirre-Deandreis, A. I., & Trickett, E. J. (1991). Means-ends problem-solving skills, life stress, and social support as mediators of adjustment in the normative transition to high school. *American journal of community psychology*, 19(2), 207-225.
- Becker-Weidman, E. G., Jacobs, R. H., Reinecke, M. A., Silva, S. G., & March, J. S. (2010). Social problem-solving among adolescents treated for depression. *Behaviour research and therapy*, 48(1), 11-18.
- Biswas-Diener, R. (2011). Manipulating happiness: Maria Montessori. *International Journal of Wellbeing*, 1(2), 214-225.
- Brooke, N., & Soares, J. F. (2008). *Pesquisa em eficácia escolar: origem e trajetórias*. Belo Horizonte: Editora UFMG.
- Byen, W.; Blair, S. N. & Pate, R. R. (2013). Objectively measured sedentary behavior in preschool children: comparison between Montessori and traditional preschools. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10(1), 2-7.
- Carbonneau, K. J., Marley, S. C., & Selig, J. P. (2013). A meta-analysis of the efficacy of teaching mathematics with concrete manipulatives. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 380.
- Chan, D. W. (2001). Dimensionality and correlates of problem solving: the use of the Problem-Solving Inventory in the Chinese context. *Behaviour research and therapy*, 39(7), 859-875.
- D’Zurilla, T. J. & Goldfried, M. R. (1971). Problem-solving and behavior modification. *Journal of Abnormal Psychology*, v. 78 (1), 107-126.
- D’Zurilla, T. J., & Maydeu-Olivares, A. (1995). Conceptual and methodological issues in social problem-solving assessment. *Behavior Therapy*, 26(3), 409-432.

- D'Zurilla, T. J., & Nezu, A. M. (1990). Development and preliminary evaluation of the Social Problem-Solving Inventory. *Psychological Assessment: A Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 2(2), 156.
- D'Zurilla, T. J., & Nezu, A. M., & Maydeu-Olivares, A. (2004). Social problem-solving: Theory and assessment. E.C. Chang, T.J. D'Zurilla, L.J. Sanna (Eds.), *Social problem solving: Theory, research, and training*, American Psychological Association, Washington, DC (2004), pp. 11–27
- D'Zurilla, T. J., Maydeu-Olivares, A., & Gallardo-Pujol, D. (2011). Predicting social problem solving using personality traits. *Personality and Individual Differences*, 50(2), 142-147.
- Dohrmann, K. R., Nishida, T. K., Gartner, A., Lipsky, D. K., & Grimm, K. J. (2007). High school outcomes for students in a public Montessori program. *Journal of Research in Childhood Education*, 22(2), 205-217.
- Dorer, M. (2012). The Jenga paradigm list. *EDUC 6210*: Sunnyvale, CA: St. Catherine University. Recuperado de www.academia.edu em 21 de novembro de 2016.
- Duncker, K., & Krechevsky, I. (1939). On solution-achievement. *Psychological Review*, 46(2), 176-185.
- Engelmann, A. (2002). A psicologia da Gestalt e a ciência empírica contemporânea. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 18(1), 1-16.
- Fero, J. R. (1997). *A comparison of academic achievement of students taught by the Montessori method and by traditional methods of instruction in the elementary grades*. Tese de Doutorado, Montana State University, Montana, EUA.
- González, M. C. C. (2012). No todo lo que se dice Montessori lo es: decodificación de elementos esenciales en un mundo globalizado. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 12(2), 1-38.

- Gutek, G. L. (2004). *The Montessori Method: Scientific Pedagogy as Applied to child education in the "children's houses"* with additions and revisions by the author. Translated by Anne Everett George. New York: Frederik A. Stokes Company.
- Heppner, P. P. & Baker, C. E. (1997). Assessment in action: Applications of the Problem Solving Inventory. *Measurement and evaluation in counseling and development*, 1(29) 229-241.
- Heppner, P. P. & Lee, D.G. (2002). Problem-solving appraisal and Psychological Adjustment. In Snyder, C. R.; Lopez, S. J. (eds.). *Oxford Handbook of Positive Psychology*. Oxford University Press, 288-298.
- Heppner, P. P. & Wang, Y.W. (2003). Problem-solving appraisal. In Lopez, S. J.; Snyder, C. R. *Positive Psychological Assessment: A handbook of models and measures*. Washington, EUA: American Psychological Association, 127-138.
- Heppner, P. P., & Anderson, W. P. (1985). The relationship between problem-solving self-appraisal and psychological adjustment. *Cognitive therapy and research*, 9(4), 415-427.
- Heppner, P. P., & Petersen, C. H. (1982). The development and implications of a personal problem-solving inventory. *Journal of Counseling Psychology*, 29(1), 66.
- Heppner, P. P., & Wang, Y. W. (2003). Problem-solving appraisal. In Lopez, S.J. & Snyder, C.R. (2003). *Positive psychological assessment: A handbook of models and measures*, Washington: American Psychological Association, 127-138.
- Heppner, P. P., Witty, T. E., & Dixon, W. A. (2004). Problem-Solving appraisal and human adjustment a review of 20 years of research using the Problem Solving Inventory. *The Counseling Psychologist*, 32(3), 344-428.
- Ilgar, S. (2013). The perceptions and support of parents and guardians whose children attend montessori programs. *Anthropologist*, 16(1-2), 241-249.

- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2016). *Saeb*. Recuperado em 10 de janeiro de 2017 de <http://portal.inep.gov.br/saeb>
- Jonassen, D. H. (2011). *Learning to solve problems: A handbook for designing problem-solving learning environments*. Nova Iorque: Routledge.
- Lagôa, V. (1981). *Estudo do sistema Montessori: fundamentado na análise experimental do comportamento*. São Paulo: Loyola.
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159-174.
- Laros, J. A., & Pasquali, L. (2005). O uso da análise fatorial: algumas diretrizes para pesquisadores. Em Pasquali, L. (Org.). *Análise fatorial para pesquisadores*, 163-184. Brasília: LabPAM.
- Laski, E. V., Jor'dan, J. R., Daoust, C., & Murray, A. K. (2015). What makes mathematics manipulatives effective? Lessons from cognitive science and Montessori education. *SAGE Open*, 5(2).
- Laski, E. V., Vasilyeva, M., & Schiffman, J. (2016). Longitudinal comparison of Montessori versus non-Montessori students' Place-value and arithmetic knowledge. *Journal of Montessori Research*, 2(1), 1-15.
- Leiß, D., & Wiegand, B. (2005). A classification of teacher interventions in mathematics teaching. *ZDM*, 37(3), 240-245.
- Lillard, A. S. (2005). *Montessori: the Science behind the genius*. New York: Oxford University Press.
- Lillard, A. S. (2012). Preschool children's development in classic Montessori, supplemented Montessori, and conventional programs. *Journal of School Psychology*, 50, 379-401.

- Lillard, A. S., & Else-Quest, N. (2006). The early years: Evaluating Montessori education. *Science*, 313(5795), 1893-1894.
- Lillard, A. S., & Heise, M. J. (2016). An intervention study: Removing supplemented materials from Montessori classrooms associated with better child outcomes. *Journal of Montessori Research*, 2(1), 16-26.
- Lopata, C., Wallace, N. V., & Finn, K. V. (2005). Comparison of academic achievement between Montessori and traditional education programs. *Journal of research in childhood education*, 20(1), 5-13.
- Machado, I. L. (1986). *Educação Montessori: de um Homem Novo Para um Mundo Novo* (3ª edição). São Paulo: Ed. Pioneira.
- Marôco, J. (2010). *Análise de equações estruturais: Fundamentos teóricos, softwares e aplicações*. Lisboa, Portugal: ReportNumber.
- Matos, D. A. S. (2014). Confiabilidade e concordância entre juízes: aplicações na área educacional. *Est. Aval. Educ.*, 25 (59), 298-324.
- Maydeu-Olivares, A., & D'Zurilla, T. J. (1996). A factor-analytic study of the Social Problem-Solving Inventory: An integration of theory and data. *Cognitive therapy and research*, 20(2), 115-133.
- Maydeu-Olivares, A., & D'Zurilla, T. J. (1997). The factor structure of the Problem Solving Inventory. *European Journal of Psychological Assessment*, 13(3), 206.
- Maydeu-Olivares, A., Rodríguez-Fornells, A., Gomez-Benito, J. & D'Zurilla, T.J. (2000). Psychometric properties of the Spanish adaptation of the Social Problem-Solving Inventory-Revised (SPSI-R). *Personality and Individual Differences*, 29, 699-708.

- Mayer, R. E. & Wittrock, M. C. (1996). Problem-Solving Transfer. In Berliner, D.; Calfee, R. (eds.) *Handbook of Educational Psychology*. New York: MacMillan, 47-59.
- Mayer, R. E. & Wittrock, M. C. (2006). Problem Solving. In P. Alexander; P. Winne; G. Phye (Eds.) *Handbook of educational psychology* (pp. 287-303). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Md-Yunus, S., & Peng, H. H. (2014). Do students in Montessori schools perform better on achievement tests? A Taiwanese perspective. *International Journal of e-Collaboration (IJeC)*, 10(1), 299-311.
- Meert, P. (2013). Authentic Montessori through faithful teachers. *EDUC 6210*: Sunnyvale, CA: St. Catherine University. Recuperado de www.academia.edu em 21 de novembro de 2016.
- Mendonça, R. R., & Barbosa, A. J. G. (2015). Versão brasileira do Problem Solving Inventory: Propriedades psicométricas iniciais. *Anais do VII Congresso Brasileiro de Avaliação Psicológica*. São Paulo.
- Molon, J. V. (2015). *Uma releitura dos princípios montessorianos para o ensino de matemática nos anos finais do Ensino Fundamental*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul. Recuperado em 12 de novembro de 2016 de <http://bancodeteses.capes.gov.br/banco-teses/>.
- Montessori, M. (1965). *Pedagogia Científica: a descoberta da criança*. (A. A. Brunetti, Trad.). São Paulo: Flamboyant.
- Montessori, M. (1984). *A Criança*. (L. H. da Mata, Trad.). Rio de Janeiro: Ed. Nórdica. Obra Original Publicada em 1938).
- Montessori, M. (1987). *Mente Absorvente* (2ª edição). Rio de Janeiro: Portugália. (Obra original publicada em 1949).

- Montessori, M. (2003). *Para educar o potencial humano*. Campinas: Papirus. (Obra original publicada em 1947).
- Montessori, M. (2005). *Da infância à adolescência*. Rio de Janeiro: ZTG. (Obra original publicada em 1949).
- Montessori, M. (2011). *Psicogeometria*. Roma, Itália: Edizione Opera Nazionale Montessori. (Obra original publicada em 1934).
- Montessori, M. (2013). *Psicoaritmética*. Roma, Itália: Edizione Opera Nazionale Montessori. (Obra original publicada em 1934).
- Morris, F. W. (1991). A cognitive approach to discharge planning for offenders. Retrieved January 17th 2016 from <http://scholars.wlu.ca/cgi/viewcontent.cgi?article=1596&context=etd> in.
- Nogueira, N. R. (2005). *Pedagogia dos projetos: etapas, papéis e atores*. São Paulo: Érica.
- Nota, L., Heppner, P. P., Soresi, S., & Heppner, M. J. (2009). Examining cultural validity of the Problem-Solving Inventory (PSI) in Italy. *Journal of Career Assessment*, 17(4), 478-494.
- Organização Montessori do Brasil (2016). *Escolas*. Recuperado em 12 de Novembro de 2016 de <http://omb.org.br/escolas.php>.
- Organização Montessori do Brasil (2014). *Escolas*. Recuperado em 20 de Fevereiro de 2014 de <http://omb.org.br/escolas.php>
- Padovani, R. D. C., Schelini, P. W., & Williams, L. C. D. A. (2009). Inventário de Resolução de Problemas Sociais-Revisado: evidências de validade e precisão. *Avaliação Psicológica*, 8(2), 267-276.
- Pasquali, L. (2010). *Instrumentação psicológica*. Porto Alegre, RS: Artes Médicas.

- Patil, V. H., Singh, S., Mishra, S., & Donavan, T. (2007), Parallel analysis engine to aid determining number of factors to retain [Computer software]. Available from <http://smishra.faculty.ku.edu/parallelengine.htm>.
- Plake, B. S., & Wise, L. L. (2014). What is the role and importance of the revised AERA, APA, NCME Standards for Educational and Psychological Testing?. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 33(4), 4-12.
- Platt, J. J., & Spivack, G. (1975). Unidimensionality of the Means-Ends Problem-Solving (MEPS) procedure. *Journal of Clinical Psychology*.
- Popper, K. R. (1999). *All life is problem solving*. New York: Routledge.
- Powell, M. (2009). Is Montessori ready for the Obama generation?. *Montessori Life*, 21(2), 18-29.
- Rathunde, K. (2015). Understanding optimal school experience: Contributions from Montessori education. *Engaging youth in schools: Evidence-based models to guide future innovations*. New York: NSSE Yearbook by Teachers College Record.
- Rathunde, K., & Csikszentmihalyi, M. (2005). Middle school students' motivation and quality of experience: A comparison of Montessori and traditional school environments. *American Journal of Education*, 111(3), 341-371.
- Röhrs, H. (2010). *Maria Montessori*. (D. M. Almeida & M. L. Alves, Trad.). Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana.
- Sahin, N., Sahin, N. H., & Heppner, P. P. (1993). Psychometric properties of the Problem Solving Inventory in a group of Turkish university students. *Cognitive Therapy and Research*, 17 (4), 379-396.
- Sammons, P. (2008). As características-chave das escolas eficazes. In N. Brooke & J. F. Soares. *Pesquisa em eficácia escolar: origem e trajetórias*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 335-382.

- Shankland, R., França, L. R., Genolini, C. M., Guelfi, J. D., & Ionescu, S. (2009). Preliminary study on the role of alternative educational pathways in promoting the use of problem-focused coping strategies. *European Journal of Psychology of Education, 24*(4), 499-512.
- Shewchuk, R. M., Johnson, M. O., & Elliott, T. R. (2000). Self-appraised social problem solving abilities, emotional reactions and actual problem solving performance. *Behaviour Research and Therapy, 38*(7), 727-740.
- Simon, H. A. (1978). Information-processing theory of human problem solving. In W. K. Estes (Ed.) *Handbook of learning and cognitive processes* (271-295). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Siu, A. M., & Shek, D. T. (2005). The Chinese version of the social problem-solving inventory: Some initial results on reliability and validity. *Journal of clinical psychology, 61*(3), 347-360.
- Stewart, R. A.; Rule, A. C., & Giordano, D.A. (2007). The effects of fine motor skill activities on kindergarten student attention. *Early Childhood Educational Journal, 35*(2), 103-109.
- Suzuki, L. A., & Ahluwalia, M. K. (2004). Two decades of research on the Problem-Solving Inventory a call for empirical clarity. *The Counseling Psychologist, 32*(3), 429-438.
- Thompson, S. C. (2002). The role of personal control in adaptative functioning. Em C.R. Snyder & Lopez (Eds.), *Handbook of positive psychology*, 202-213. Oxford, RU: Oxford University Press.
- Tzuo, P. (2007). The tension between teacher control and children's freedom in a child-centered classroom: Resolving the practical dilemma through a closer look at the related theories. *Early Childhood Education Journal, 35*(1), 33-39.

- VanLehn, K. (1988). Problem solving and cognitive skill acquisition. In H. A. Simon, C. A. Kaplan, & I. Posner (Ed.) *Foundations of cognitive science*. (527–79). Cambridge, MA: Bradford/MIT Press.
- Yetter, G., & Foutch, V. (2014). Exploration of the structural and convergent validity of the Social Problem-Solving Inventory-Revised with native american youth. *Cultural Diversity and Ethnic Minority Psychology*, 20(2), 276.

ANEXOS

Anexo 1 – Escala de Resolução de Problemas (Versão Beta)

Instruções

Aqui está uma lista de itens sobre como você lida com problemas do dia-a-dia. Alguns exemplos de problemas podem ser “você sentir-se triste” ou “não se dar bem com amigos”. Não há respostas certas ou erradas.

Por favor, responda os itens de maneira honesta. Suas respostas devem estar de acordo com a maneira como você realmente soluciona problemas. Não responda como você acha que deveria lidar com eles.

Por favor, Leia cada item e responda se tem a ver com você.

Quando tenho que resolver um problema, eu...		Nada a ver comigo	Um pouco a ver comigo	Mais ou menos a ver comigo	Muito a ver comigo	Tudo a ver comigo
1	Fico confuso(a) porque não entendo o que está acontecendo.	0	1	2	3	4
2	Penso no resultado que quero ter e depois no que posso fazer para chegar lá.	0	1	2	3	4
3	Consigo juntar duas ou mais ideias que tive para solucioná-lo para chegar a uma melhor solução.	0	1	2	3	4
4	Peço ajuda para meus amigos para entendê-lo melhor.	0	1	2	3	4
5	Fico confuso quando ele possui características que não conheço.	0	1	2	3	4
6	Fico indeciso(a).	0	1	2	3	4
7	Sei que isso também acontece com outras pessoas.	0	1	2	3	4
8	Se o resultado de uma determinada solução que coloquei em prática não for o que eu esperava, largo ele pra lá.	0	1	2	3	4
9	Defino o que quero que aconteça quando solucioná-lo.	0	1	2	3	4
10	Resolvo da melhor maneira possível e depois comparo o resultado com o que eu esperava.	0	1	2	3	4
11	Avalio se os resultados que consegui ao utilizar certa solução serão duradouros.	0	1	2	3	4
12	Comparo cuidadosamente diferentes soluções que podem resolvê-lo.	0	1	2	3	4
13	Consigo saber se uma ideia que tive para resolvê-lo é adequada antes de pensar em outra possível solução.	0	1	2	3	4

Quando tenho que resolver um problema, eu...		Nada a ver comigo	Um pouco a ver comigo	Mais ou menos a ver comigo	Muito a ver comigo	Tudo a ver comigo
14	Converso com meus amigos sobre ele antes de resolvê-lo	0	1	2	3	4
15	Busco todas as informações possíveis para defini-lo.	0	1	2	3	4
16	Fico perdido(a) sem saber como começar a resolvê-lo.	0	1	2	3	4
17	Só tomo uma decisão quando tenho muitas alternativas para resolvê-lo.	0	1	2	3	4
18	Penso em algo que já vivi e que é parecido com o meu problema.	0	1	2	3	4
19	Avalio se minhas ações para solucioná-lo foram iguais aos planos que eu tinha.	0	1	2	3	4
20	Verifico se de fato consegui resolvê-lo após colocar em prática uma solução.	0	1	2	3	4
21	Consigo manter a situação sob controle.	0	1	2	3	4
22	Tenho pressa em ver os resultados da solução que coloquei em prática.	0	1	2	3	4
23	A solução que utilizo geralmente coincide com o resultado esperado.	0	1	2	3	4
24	Considero tudo que sei sobre ele.	0	1	2	3	4
25	Tento entender melhor a situação.	0	1	2	3	4
26	Fico confuso(a) porque não sei o que fazer.	0	1	2	3	4
27	Não sei bem o que fazer com ele.	0	1	2	3	4
28	Organizo as informações sobre ele.	0	1	2	3	4
29	Procuro mais informações sobre ele.	0	1	2	3	4
30	Evito pensar nele.	0	1	2	3	4
31	Tenho muitas alternativas para resolvê-lo.	0	1	2	3	4
32	Depois de colocar uma solução em prática eu penso no que deu certo.	0	1	2	3	4
33	Avalio prós e contras de cada solução que pensei até	0	1	2	3	4

Quando tenho que resolver um problema, eu...		Nada a ver comigo	Um pouco a ver comigo	Mais ou menos a ver comigo	Muito a ver comigo	Tudo a ver comigo
	escolher uma.					
34	Tento prever as consequências das minhas ações antes de colocá-las em prática.	0	1	2	3	4
35	Peço ajuda para pessoas que confio para saber se a solução que pensei é boa para resolver meu problema.	0	1	2	3	4
36	Sei que lidarei bem com ele.	0	1	2	3	4
37	Fico tranquilo(a) mesmo que não tenha uma solução.	0	1	2	3	4
38	Analiso todas as informações que tenho sobre ele.	0	1	2	3	4
39	Reúno o maior número de informações que consigo sobre ele.	0	1	2	3	4
40	Imagino diversas estratégias que posso usar para resolvê-lo para depois escolher a que considero melhor.	0	1	2	3	4
41	Avalio se tenho as informações básicas que são necessárias para compreendê-lo.	0	1	2	3	4
42	Depois de colocar uma solução em prática eu penso no que deu errado.	0	1	2	3	4
43	Fico esperando que ele se resolva sozinho.	0	1	2	3	4
44	Penso quais serão as consequências caso coloque uma determinada solução em prática.	0	1	2	3	4
45	Consigo me manter controlado(a).	0	1	2	3	4
46	Penso quais serão as possíveis consequências das soluções que pensei para mim mesmo.	0	1	2	3	4
47	Verifico se a solução que utilizei permitiu atingir o resultado que eu queria.	0	1	2	3	4
48	Prefiro pensar em diversas formas de resolvê-lo antes de decidir qual é melhor.	0	1	2	3	4
49	Procuro ter muitas ideias para resolvê-lo, pois posso escolher a melhor.	0	1	2	3	4
50	Fico inseguro(a).	0	1	2	3	4

Quando tenho que resolver um problema, eu...		Nada a ver comigo	Um pouco a ver comigo	Mais ou menos a ver comigo	Muito a ver comigo	Tudo a ver comigo
51	Separo as informações mais importantes das menos importantes.	0	1	2	3	4
52	Fico com a “mente aberta” para todas as alternativas que talvez possam solucioná-lo.	0	1	2	3	4
53	Uso ideias que tive no passado e deram certo para pensar em uma solução.	0	1	2	3	4
54	Se a solução que coloquei em prática deu errado, eu avalio o porquê.	0	1	2	3	4
55	Acho que vai dar tudo errado no final.	0	1	2	3	4
56	Avalio se minhas ideias realmente têm relação com o meu problema.	0	1	2	3	4
57	Confio na minha habilidade de resolver problemas muito difíceis.	0	1	2	3	4
58	Não consigo pensar em diferentes formas de resolvê-lo.	0	1	2	3	4
59	Tento lembrar se já utilizei a mesma solução no passado quando tive um problema semelhante.	0	1	2	3	4
60	Tento, em primeiro lugar, entender exatamente o que é o problema.	0	1	2	3	4
61	Coleta todas as informações disponíveis sobre ele.	0	1	2	3	4
62	Fico feliz com as soluções que coloquei em prática para resolvê-lo.	0	1	2	3	4
63	Evito pensar em coisas que podem me atrapalhar a ter alternativas para solucioná-lo.	0	1	2	3	4
64	Procuo saber qual é a sua característica principal.	0	1	2	3	4
65	Tenho dificuldade de colocar em prática ideias que tenho para solucioná-lo.	0	1	2	3	4
66	Tenho dificuldade para saber quais informações são relevantes e quais são irrelevantes.	0	1	2	3	4
67	Tento simplificar a situação.	0	1	2	3	4

Quando tenho que resolver um problema, eu...		Nada a ver comigo	Um pouco a ver comigo	Mais ou menos a ver comigo	Muito a ver comigo	Tudo a ver comigo
68	Acredito que será fácil resolvê-lo.	0	1	2	3	4
69	Depois de colocar uma solução em prática, esqueço dele.	0	1	2	3	4
70	Sei que conseguirei encontrar uma solução.	0	1	2	3	4
71	Perco muito tempo pensando em formas de solucioná-lo sem chegar a uma conclusão.	0	1	2	3	4
72	Não descarto logo de cara nenhuma solução que pensei.	0	1	2	3	4
73	Avalio a utilidade de cada solução antes de colocá-las em prática.	0	1	2	3	4
74	Consigo escolher a melhor entre todas as soluções que pensei.	0	1	2	3	4
75	Coloco em ação cada solução que pensei até uma dar certo.	0	1	2	3	4
76	Se acho que ele não tem solução, desisto.	0	1	2	3	4
77	Me pergunto por que essas coisas só acontecem comigo.	0	1	2	3	4
78	Verifico o que deu errado na solução que coloquei em prática e tento melhorar.	0	1	2	3	4
79	Decido qual é a melhor solução considerando o que é preciso fazer para atingir o resultado que quero.	0	1	2	3	4
80	Quero resolvê-lo o mais rápido possível.	0	1	2	3	4
81	Faço perguntas para entender o meu problema.	0	1	2	3	4
82	Procuro me informar sobre ele com pessoas mais experientes.	0	1	2	3	4
83	Tenho certeza que meus planos para resolvê-lo vão funcionar.	0	1	2	3	4
84	Fico muito ansioso(a).	0	1	2	3	4
85	Não fico pensando nas consequências da solução que escolho, pois o importante é resolver o problema.	0	1	2	3	4
86	Tento compreender os detalhes do problema.	0	1	2	3	4

Quando tenho que resolver um problema, eu...		Nada a ver comigo	Um pouco a ver comigo	Mais ou menos a ver comigo	Muito a ver comigo	Tudo a ver comigo
87	Fico muito preocupado(a).	0	1	2	3	4
88	Acredito que tenho mais problemas do que as outras pessoas.	0	1	2	3	4
89	Separo as informações mais importantes das menos importantes.	0	1	2	3	4
90	Questiono porque as soluções que tento nunca dão certo.	0	1	2	3	4
91	Separo o que posso do que não posso resolver.	0	1	2	3	4
92	Consigo pensar em soluções que as outras pessoas geralmente não pensam.	0	1	2	3	4
93	Analiso a situação para decidir o que devo fazer primeiro para resolvê-lo.	0	1	2	3	4
94	Avalio se a solução que pretendo utilizar funcionou no passado para um problema parecido.	0	1	2	3	4
95	Me controlo para não agir sem pensar.	0	1	2	3	4
96	Imagino o máximo de possibilidades para resolvê-lo.	0	1	2	3	4
97	Penso quais serão as possíveis conseqüências das soluções que pensei para os outros.	0	1	2	3	4
98	Analiso tudo o que sei sobre ele.	0	1	2	3	4
99	Busco mais informações sobre ele.	0	1	2	3	4
100	Confio na minha habilidade de resolver qualquer problema.	0	1	2	3	4
101	Avalio se preciso de mais informações para entender o que realmente é o problema.	0	1	2	3	4
102	Tento definir o que realmente é o meu problema.	0	1	2	3	4
103	Consigo perceber imediatamente que tenho um problema.	0	1	2	3	4
104	Tento prever o resultado de uma solução que pensei antes de colocá-la em prática	0	1	2	3	4
105	Consigo chegar a várias soluções.	0	1	2	3	4

Quando tenho que resolver um problema, eu...		Nada a ver comigo	Um pouco a ver comigo	Mais ou menos a ver comigo	Muito a ver comigo	Tudo a ver comigo
106	Sei que sempre conseguirei resolver meus problemas.	0	1	2	3	4

Anexo 2 – Escala de Resolução de Problemas (Versão Gama)

ESCALA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Você encontrará a seguir itens que compõem uma versão preliminar da Escala de Resolução de Problemas. Eles são baseados na teoria de D'Zurilla e Goldfried (1971) e, no instrumento, o enunciado **"Quando tenho um problema, eu..."** é apresentado no alto de cada página. As respostas são dadas em uma escala Likert de cinco pontos (0 - "Nada a ver comigo", 1 - "Um pouco a ver comigo", 2 - "Mais ou menos a ver comigo", 3 - "Muito a ver comigo" ou 4 - "Tudo a ver comigo").

Para obter evidências de validade para a Escala de Resolução de Problemas, contamos com a sua colaboração como juiz(a) para classificar os itens de acordo com estágios do processo de resolução de problemas propostos por D'Zurilla e Goldfried (1971). Inicialmente, solicitamos que faça uma leitura atenta das definições que são apresentadas na página seguinte.

1 - Orientação Geral

• Trata-se de um estágio de abordagem da situação problemática que antecede o processo de resolução propriamente dito. Está relacionado às reações emocionais e crenças que a pessoa apresenta perante problemas. Para ser bem-sucedido nele, o indivíduo deve aceitar o fato de que problemas constituem parte da vida e que é possível lidar efetivamente com a maior parte deles, sem se esquivar ou fugir deles. Deve reconhecer situações problemáticas quando estas acontecerem e inibir a tendência a responder impulsivamente e/ou a não fazer nada. Além disso, demonstra confiança em suas habilidades de resolver problemas, possui elevada autoeficácia para solucionar problemas. Sente-se, conseqüentemente, seguro e tranquilo em relação à situação problema. Neste estágio, quando a pessoa é ineficaz em lidar com situações problemáticas, tende evitá-las ou agir de forma impulsiva para resolvê-las. Apresenta, também, níveis elevados de ansiedade e preocupação com problemas.

• **Palavras chaves:** autoeficácia, confiança, "problemas fazem parte da vida".

2 - Definição e Formulação de Problemas

• Para lidar com problemas de maneira eficaz, o indivíduo deve, neste estágio, entender e definir exatamente o que é a situação problema que vivencia. Deve formular o problema em termos concretos, descrevendo aspectos da situação problema em termos operacionais. Precisa classificar elementos que constituem o problema em termos de relevância, diferenciando elementos principais dos secundários, bem como identificar subproblemas, tornando-o mais claro. Assim, deve identificar as propriedades do problema e estar apto a descrevê-lo em detalhes, organizar as ideias etc.. Pessoas com dificuldade neste estágio ficam confusas por não entenderem exatamente qual é o problema e/ou quais são suas características, não sabem bem como começar a solucionar um problema, não conseguem separar as informações relevantes das irrelevantes etc..

• **Palavras chaves:** operacionalizar, componentes dos problemas, subproblemas.

3 - Geração de Alternativas

• Neste estágio, para ser bem sucedido, o indivíduo deve gerar opções que possam resolver o problema. Deve pensar em formas/estratégias apropriadas para resolvê-lo. Para tanto, deve gerar o maior número possível de opções para solucioná-lo, prezando pela maior quantidade possível de possibilidades sem, a princípio, desprezá-las pela qualidade. Além disso, deve demonstrar habilidades de combiná-las, visando aprimorar possibilidades anteriores. As opções e possibilidades devem ser claras e concretas e o indivíduo deve descrevê-las em termos de comportamentos operacionais. Uma pessoa com pouca habilidade para resolver problemas apresenta, neste estágio, dificuldade para elaborar um número considerável de estratégias/formas de solução e, não possui autocontrole, permitindo que pensamentos intrusivos atrapalhem a elaboração de estratégias/opções de solução, e, conseqüentemente, despendem muito tempo para elaborar poucas ou nenhuma alternativa.

• **Palavras chaves:** estratégias, possibilidades de solução, múltiplas opções.

4 - Tomada de Decisões

• Para ser bem-sucedido neste estágio, o indivíduo deve criar parâmetros ou padrões de julgamento (p.ex., por comparações, considerando os resultados almejados e fazendo uso de experiências bem sucedidas) para selecionar a solução mais apropriada ou util. Para isso, deve classificar possíveis soluções de acordo com suas qualidades para decidir qual é a melhor para solucionar o problema. Para selecionar a mais adequada, deve prever as conseqüências (para si mesmo, os outros etc.) de cada uma das possíveis soluções e classificá-las conforme o resultado desejado frente à situação problemática. A pessoa com dificuldade para tomar decisões age, por exemplo, por ensaio e erro.

• **Palavras chaves:** parâmetros, julgamento, possíveis conseqüências.

5 - Verificação

• Para ser bem sucedido neste estágio, é necessário que, após colocar determinada solução em prática, o indivíduo avalie o resultado do processo para, se necessário, realizar possíveis autocorreções. Assim, deve analisar as conseqüências das soluções implementadas para determinar se ela foi de fato a melhor. É necessário observar as várias conseqüências da solução e comparar os resultados parciais considerando o resultado esperado. Se a solução for satisfatória, a situação de resolução de problemas termina. Porém, caso seja insatisfatória, o indivíduo retoma etapas anteriores e repete esse procedimento de verificação de resultados até atingir uma solução satisfatória. Pessoas com dificuldade de verificação são apressadas ao tentar atingir os resultados almejados e/ou têm baixa tolerância à frustração, tendendo a desistir de solucionar determinado problema caso fracassem nas primeiras tentativas ou se deparem com dificuldades.

• **Palavras chaves:** avaliação de soluções empregadas, análise do processo todo, checagem dos resultados.

Forma A

Agora que você já leu atentamente as definições, classifique, por favor, os itens da Escala de Resolução de Problemas de acordo com as definições dos estágios do processo de resolução de problemas propostos por D'Zurilla e Goldfried (1971). Cada item deve ser classificado em apenas um estágio. Se preciso, consulte as definições. Não tenha pressa. Sua resposta é muito importante para a gente. Assim, verifique no final se não se esqueceu de preencher a classificação de algum item.

Quando tenho que resolver um problema, eu...		Orientação Geral	Definição e Formulação de Problema	Geração de alternativas	Tomada de decisão	Verificação
1	Fico confuso(a) porque não consigo entender o problema.	1	2	3	4	5
2	Penso no resultado que quero ter e depois no que posso fazer para chegar lá.	1	2	3	4	5
3	Consigo juntar duas ou mais opções que pensei para solucioná-lo para chegar a uma melhor alternativa.	1	2	3	4	5
4	Peço ajuda para meus amigos para entendê-lo melhor.	1	2	3	4	5
5	Fico confuso quando ele possui características que não conheço.	1	2	3	4	5
6	Não sei o que fazer.	1	2	3	4	5
7	Sei que isso também acontece com outras pessoas.	1	2	3	4	5
8	Se o resultado de uma solução que coloquei em prática não for o que esperava, largo ele pra lá.	1	2	3	4	5
9	Defino o que quero que aconteça quando resolver o problema.	1	2	3	4	5
10	Resolvo da melhor maneira possível e depois comparo o resultado com o que esperava que acontecesse.	1	2	3	4	5
11	Verifico se os resultados que consegui ao utilizar certa solução serão duradouros.	1	2	3	4	5
12	Comparo cuidadosamente diferentes soluções que podem resolver o problema.	1	2	3	4	5
13	Consigo saber se uma opção que pensei para o problema é adequada antes de pensar em outras alternativas.	1	2	3	4	5
14	Busco todas as informações possíveis para defini-lo.	1	2	3	4	5
15	Fico perdido(a) sem saber como começar a resolvê-lo.	1	2	3	4	5
16	Só tomo uma decisão quando tenho muitas alternativas para resolver o problema.	1	2	3	4	5

Quando tenho que resolver um problema, eu...		Orientação Geral	Definição e Formulação de Problema	Geração de alternativas	Tomada de decisão	Verificação
17	Penso em algo que já vivi e que é parecido com o meu problema para tentar entendê-lo.	1	2	3	4	5
18	Depois de colocar uma solução em prática, verifico se minhas ações foram iguais aos planos que tinha.	1	2	3	4	5
19	Verifico se de fato consegui resolver o problema.	1	2	3	4	5
20	Consigo manter a situação sob controle.	1	2	3	4	5
21	Tenho pressa em ver os resultados da solução que coloquei em prática.	1	2	3	4	5
22	Verifico com cuidado tudo que pensei e fiz depois de colocar em prática uma solução para o problema.	1	2	3	4	5
23	Considero tudo que sei sobre ele.	1	2	3	4	5
24	Tento entender melhor a situação.	1	2	3	4	5
25	Fico confuso(a) porque não sei o que fazer.	1	2	3	4	5
26	Organizo as informações sobre ele.	1	2	3	4	5
27	Procuro mais informações sobre ele.	1	2	3	4	5
28	Evito pensar nele.	1	2	3	4	5
29	Tenho muitas opções para resolver o problema.	1	2	3	4	5
30	Depois de colocar uma solução em prática, verifico o que deu certo.	1	2	3	4	5
31	Avalio prós e contras de cada solução que pensei até escolher uma.	1	2	3	4	5
32	Tento prever as consequências das soluções antes de colocá-las em prática.	1	2	3	4	5
33	Peço ajuda para pessoas que confio para saber se a solução que pensei é boa para resolver meu problema.	1	2	3	4	5
34	Sei que lidarei bem com ele.	1	2	3	4	5
35	Fico tranquilo(a) mesmo que não tenha uma solução.	1	2	3	4	5
36	Analiso todas as informações que tenho sobre ele.	1	2	3	4	5
37	Reúno o maior número de informações que consigo sobre ele.	1	2	3	4	5
38	Imagino diversas estratégias que posso usar para resolver o problema para depois escolher a que considero melhor.	1	2	3	4	5
39	Avalio se tenho as informações básicas que são necessárias para entender o problema.	1	2	3	4	5

Quando tenho que resolver um problema, eu...		Orientação Geral	Definição e Formulação de Problema	Geração de alternativas	Tomada de decisão	Verificação
40	Depois de colocar uma solução em prática, verifico o que deu errado.	1	2	3	4	5
41	Fico esperando que ele se resolva sozinho.	1	2	3	4	5
42	Penso quais serão as consequências caso coloque uma determinada solução em prática.	1	2	3	4	5
43	Conseguo me manter controlado(a).	1	2	3	4	5
44	Penso quais serão as possíveis consequências das soluções que pensei para mim mesmo.	1	2	3	4	5
45	Verifico se a solução que utilizei permitiu atingir o resultado esperado.	1	2	3	4	5
46	Prefiro ter muitas formas de resolver o problema antes de decidir qual é melhor.	1	2	3	4	5
47	Procuo ter muitas opções para resolver o problema, pois posso escolher a melhor.	1	2	3	4	5
48	Fico inseguro(a).	1	2	3	4	5
49	Separo as informações mais importantes das menos importantes.	1	2	3	4	5
50	Fico com a “mente aberta” para todas as opções que talvez possam resolver o problema.	1	2	3	4	5

Forma B

Agora que você já leu atentamente as definições, classifique, por favor, os itens da Escala de Resolução de Problemas de acordo com as definições dos estágios do processo de resolução de problemas propostos por D'Zurilla e Goldfried (1971). Cada item deve ser classificado em apenas um estágio. Se preciso, consulte as definições. Não tenha pressa. Sua resposta é muito importante para a gente. Assim, verifique no final se não se esqueceu de preencher a classificação de algum item.

Quando tenho que resolver um problema, eu...		Orientação Geral	Definição e Formulação de Problema	Geração de alternativas	Tomada de decisão	Verificação
1	Uso estratégias que usei no passado e deram certo para pensar em uma solução para o problema de agora.	1	2	3	4	5
2	Se a solução que coloquei em prática deu errado, verifico porque isso aconteceu.	1	2	3	4	5
3	Acho que vai dar tudo errado no final.	1	2	3	4	5
4	Avalio se minhas estratégias realmente têm relação com o meu problema.	1	2	3	4	5
5	Confio na minha habilidade de resolver problemas muito difíceis.	1	2	3	4	5
6	Não consigo pensar em diferentes estratégias para resolver o problema.	1	2	3	4	5
7	Tento lembrar se já utilizei a mesma solução no passado quando tive um problema semelhante.	1	2	3	4	5
8	Tento, em primeiro lugar, entender exatamente o que é o problema.	1	2	3	4	5
9	Coletar todas as informações disponíveis sobre ele.	1	2	3	4	5
10	Fico satisfeito ao verificar as soluções que coloquei em prática para resolver o problema.	1	2	3	4	5
11	Evito pensar em coisas que podem me atrapalhar a ter opções para resolver o problema.	1	2	3	4	5
12	Procurar saber qual é a sua característica principal.	1	2	3	4	5
13	Tenho dificuldade de colocar em prática soluções que pensei.	1	2	3	4	5
14	Tenho dificuldade para saber quais informações são relevantes e quais são irrelevantes.	1	2	3	4	5
15	Tento tornar o problema mais claro.	1	2	3	4	5
16	Acredito que será fácil resolver o problema.	1	2	3	4	5

Quando tenho que resolver um problema, eu...		Orientação Geral	Definição e Formulação de Problema	Geração de alternativas	Tomada de decisão	Verificação
17	Depois de colocar uma solução em prática, quero é esquecer o problema.	1	2	3	4	5
18	Sei que conseguirei encontrar uma solução.	1	2	3	4	5
19	Perco muito tempo pensando em formas de resolver o problema sem chegar a uma conclusão.	1	2	3	4	5
20	Não descarto logo de cara nenhuma alternativa que pensei.	1	2	3	4	5
21	Avalio a utilidade de cada solução antes de colocá-las em prática.	1	2	3	4	5
22	Consigo escolher a melhor entre todas as soluções que pensei.	1	2	3	4	5
23	Coloco em ação cada solução que pensei até uma dar certo.	1	2	3	4	5
24	Me pergunto por que essas coisas só acontecem comigo.	1	2	3	4	5
25	Verifico o que deu errado na solução que coloquei em prática para melhorar.	1	2	3	4	5
26	Decido qual é a melhor solução considerando o que é preciso fazer para atingir o resultado que quero.	1	2	3	4	5
27	Quero resolver o problema o mais rápido possível.	1	2	3	4	5
28	Faço perguntas para entender o meu problema.	1	2	3	4	5
29	Procuo me informar sobre ele com pessoas mais experientes.	1	2	3	4	5
30	Tenho certeza que meus planos para resolver o problema vão funcionar.	1	2	3	4	5
31	Fico muito ansioso(a).	1	2	3	4	5
32	Não fico pensando nas consequências da solução que escolho, pois o importante é resolver o problema.	1	2	3	4	5
33	Tento compreender os detalhes do problema.	1	2	3	4	5
34	Fico muito preocupado(a).	1	2	3	4	5
35	Acredito que tenho mais problemas do que as outras pessoas.	1	2	3	4	5
36	Depois de colocar uma solução em prática, verifico se cometi erros.	1	2	3	4	5
37	Separo o que posso do que não posso resolver.	1	2	3	4	5
38	Consigo pensar em estratégias para resolver o problema que as outras pessoas geralmente não pensam.	1	2	3	4	5
39	Avalio se a solução que pretendo utilizar funcionou no passado para um problema parecido.	1	2	3	4	5

Quando tenho que resolver um problema, eu...		Orientação Geral	Definição e Formulação de Problema	Geração de alternativas	Tomada de decisão	Verificação
40	Me controlo para não agir sem pensar.	1	2	3	4	5
41	Imagino o máximo de possibilidades para resolver o problema.	1	2	3	4	5
42	Penso quais serão as possíveis consequências das soluções que pensei para os outros.	1	2	3	4	5
43	Analiso tudo o que sei sobre ele.	1	2	3	4	5
44	Busco mais informações sobre ele.	1	2	3	4	5
45	Confio na minha habilidade de resolver qualquer problema.	1	2	3	4	5
46	Avalio se preciso de mais informações para entender o que realmente é o problema.	1	2	3	4	5
47	Tento definir o que realmente é o meu problema.	1	2	3	4	5
48	Tento prever o resultado de uma solução que pensei antes de colocá-la em prática	1	2	3	4	5
49	Consigo chegar a várias alternativas para resolver meu problema.	1	2	3	4	5
50	Sei que sempre conseguirei resolver meus problemas.	1	2	3	4	5

Anexo 3 – Questionário Demográfico Estudo 1

Caracterização do(a) Estudante

Nome _____ Ano/Turma _____

Sexo (1) Feminino (2) Masculino

Idade: _____ anos

Como você se considera:

- | | |
|-----------------------|---------------------------------------|
| (1) Negro(a). | (4) Amarelo(a) ou de origem oriental. |
| (2) Branco(a). | (5) Indígena ou de origem indígena. |
| (3) Pardo(a)/ mulato. | |

Você realiza alguma atividade fora da escola (esportiva, artísticas, religiosa, idiomas etc.) pelo menos uma vez por semana?

(1) Não. (2) Sim. Qual? _____

Você já repetiu o ano na escola?

(1) Não. (2) Sim. Quantas vezes? _____.

Quantas pessoas moram na sua casa, incluindo você? _____.**Até que etapa de escolarização seu pai ou pessoa que exerce o papel paterno concluiu?**

- (1) Nenhuma
- (2) Ensino Fundamental (1º ao 5º Ano/ 1ª à 4ª série)
- (3) Ensino Fundamental (6º ao 9º Ano/ 5ª à 8ª série)
- (4) Médio completo
- (5) Ensino Superior – Graduação
- (6) Pós graduação
- (7) Não sei

Até que etapa de escolarização sua mãe ou pessoa que exerce o papel materno concluiu?

- (1) Nenhuma
- (2) Ensino Fundamental (1º ao 5º Ano/ 1ª à 4ª série)
- (3) Ensino Fundamental (6º ao 9º Ano/ 5ª à 8ª série)
- (4) Médio completo
- (5) Ensino Superior – Graduação
- (6) Pós graduação
- (7) Não sei

Qual é a sua renda domiciliar mensal? (Some a renda de um mês de todos os seus familiares que moram na sua casa com você).

- (1) Até 1,5 salários mínimos (R\$1.182,00).
- (2) De 1,5 a 3 salários mínimos (R\$1.182,01 a R\$2.364,00).
- (3) De 3 a 4,5 salários mínimos (R\$2.364,01 a R\$3.546,00).
- (4) De 4,5 a 6 salários mínimos (R\$3.546,01 a R\$ 4.728,00).
- (5) De 6 a 10 salários mínimos (R\$ 4.728,01 a R\$7.888,00).
- (6) De 10 a 30 salários mínimos (R\$7.888,01 a R\$23.640,00).
- (7) Acima de 30 salários mínimos (mais de R\$23.640,00).
- (8) Não sei

Qual alternativa a seguir melhor descreve sua situação de trabalho? (Exceto estágio e bolsas de estudo).

- (1) Não estou trabalhando.
- (2) Trabalho eventualmente.
- (3) Trabalho até 20 horas semanais.
- (4) Trabalho de 21 a 40 horas semanais.
- (5) Trabalho mais de 40 horas semanais.

Anexo 4 – Escala de Resolução de Problemas (Versão Delta)

Instruções

Você encontrará a seguir uma lista de itens sobre como as pessoas lidam com problemas do dia-a-dia. “Você se sentir triste”, “não se dar bem com amigos”, “ter que economizar dinheiro”, “encontrar as chaves” e “ter que melhorar o desempenho na escola ou no trabalho” são exemplos de problemas. Porém, ao responder, **NÃO PENSE EM UM PROBLEMA ESPECÍFICO. AVALIE COMO VOCÊ AGE PARA RESOLVER OS PROBLEMAS EM GERAL.**

Não há respostas certas ou erradas. Suas respostas devem estar de acordo com a maneira como você realmente soluciona problemas e não como você acha que deveria lidar com eles.

Por favor, leia cada item e responda se ele tem a ver com você.

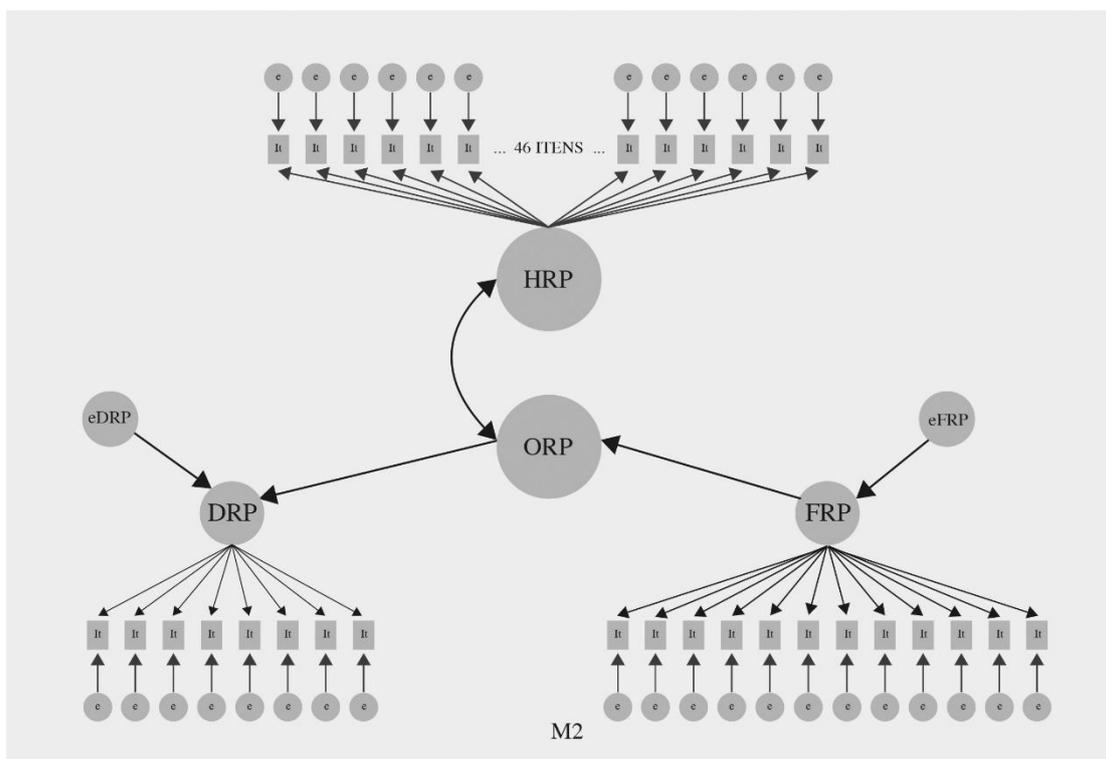
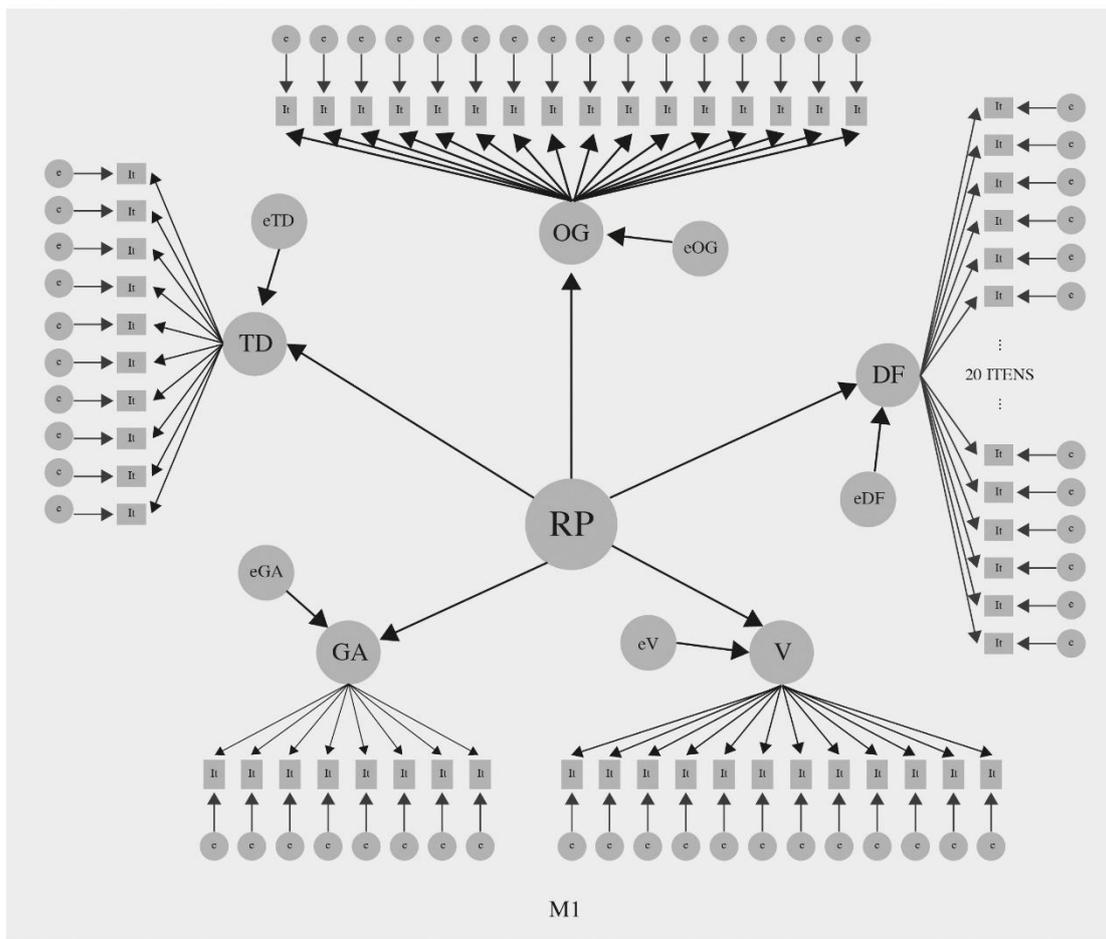
Quando tenho que resolver um PROBLEMA, eu...		Nada a ver comigo	Um pouco a ver comigo	Mais ou menos a ver comigo	Muito a ver comigo	Tudo a ver comigo
1	Avalio prós e contras de cada solução que pensei até escolher uma.	①	②	③	④	⑤
2	Decido qual é a melhor solução considerando o que é preciso fazer para atingir o resultado que quero.	①	②	③	④	⑤
3	Verifico o que deu errado na solução que coloquei em prática para melhorar.	①	②	③	④	⑤
4	Tento definir o que realmente é o meu problema.	①	②	③	④	⑤
5	Depois de colocar uma solução em prática, verifico o que deu errado.	①	②	③	④	⑤
6	Penso quais serão as possíveis consequências das soluções que pensei para os outros.	①	②	③	④	⑤
7	Acho que vai dar tudo errado no final.	①	②	③	④	⑤
8	Separo as informações mais importantes das menos importantes.	①	②	③	④	⑤
9	Tento tornar o problema mais claro.	①	②	③	④	⑤
10	Consigo juntar duas ou mais opções que pensei para solucioná-lo para chegar a uma melhor alternativa.	①	②	③	④	⑤
11	Confio na minha habilidade de resolver problemas muito difíceis.	①	②	③	④	⑤
12	Tenho certeza que meus planos para resolver o problema vão funcionar.	①	②	③	④	⑤
13	Verifico se os resultados que consegui ao utilizar certa solução serão duradouros.	①	②	③	④	⑤
14	Fico tranquilo(a) mesmo que não tenha uma solução.	①	②	③	④	⑤
15	Não descarto logo de cara nenhuma alternativa que pensei.	①	②	③	④	⑤
16	Procuro mais informações sobre ele.	①	②	③	④	⑤
17	Depois de colocar uma solução em prática, verifico se minhas ações foram iguais aos planos que tinha.	①	②	③	④	⑤
18	Busco todas as informações possíveis para defini-lo.	①	②	③	④	⑤

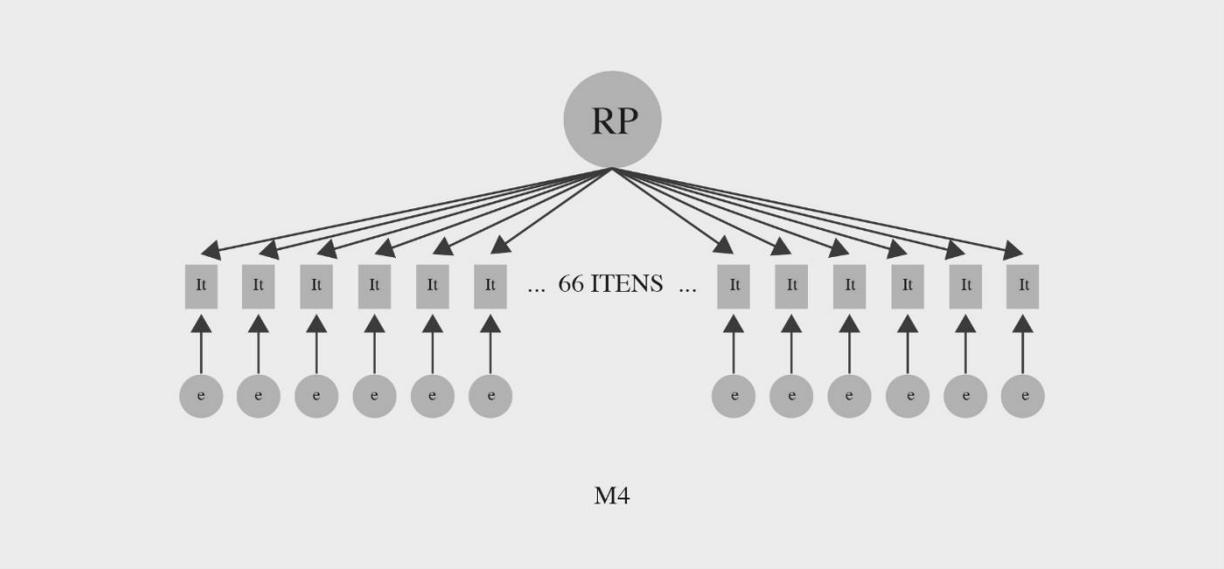
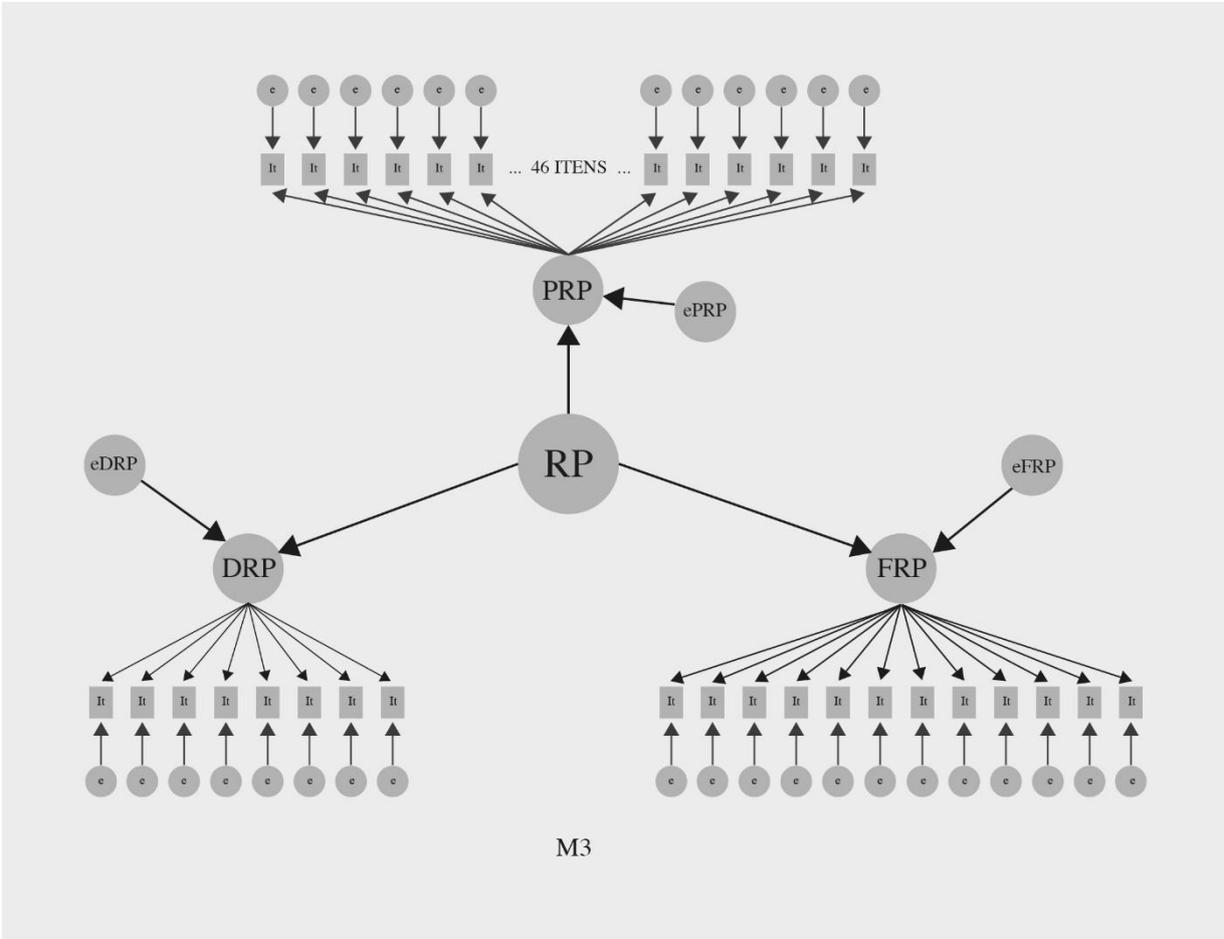
Quando tenho que resolver um PROBLEMA, eu...		Nada a ver comigo	Um pouco a ver comigo	Mais ou menos a ver comigo	Muito a ver comigo	Tudo a ver comigo
19	Coletar todas as informações disponíveis sobre ele.	0	1	2	3	4
20	Coloco em ação cada solução que pensei até uma dar certo.	0	1	2	3	4
21	Resolvo da melhor maneira possível e depois comparo o resultado com o que esperava que acontecesse.	0	1	2	3	4
22	Fico confuso(a) porque não consigo entender o problema.	0	1	2	3	4
23	Tento, em primeiro lugar, entender exatamente o que é o problema.	0	1	2	3	4
24	Faço perguntas para entender o meu problema.	0	1	2	3	4
25	Se a solução que coloquei em prática deu errado, verifico porque isso aconteceu.	0	1	2	3	4
26	Fico com a “mente aberta” para todas as opções que talvez possam resolver o problema.	0	1	2	3	4
27	Acredito que será fácil resolver o problema.	0	1	2	3	4
28	Fico satisfeito ao verificar as soluções que coloquei em prática para resolver o problema.	0	1	2	3	4
29	Consigo pensar em estratégias para resolver o problema que as outras pessoas geralmente não pensam.	0	1	2	3	4
30	Fico esperando que ele se resolva sozinho.	0	1	2	3	4
31	Me pergunto por que essas coisas só acontecem comigo.	0	1	2	3	4
32	Consigo escolher a melhor entre todas as soluções que pensei.	0	1	2	3	4
33	Imagino diversas estratégias que posso usar para resolver o problema para depois escolher a que considero melhor.	0	1	2	3	4
34	Peço ajuda para pessoas que confio para saber se a solução que pensei é boa para resolver meu problema.	0	1	2	3	4
35	Procuro me informar sobre ele com pessoas mais experientes.	0	1	2	3	4
36	Busco mais informações sobre ele.	0	1	2	3	4
37	Tento prever as consequências das soluções antes de colocá-las em prática.	0	1	2	3	4
38	Verifico se a solução que utilizei permitiu atingir o resultado esperado.	0	1	2	3	4
39	Imagino o máximo de possibilidades para resolver o problema.	0	1	2	3	4
40	Consigo chegar a várias alternativas para resolver meu problema.	0	1	2	3	4
41	Penso quais serão as consequências caso coloque uma determinada solução em prática.	0	1	2	3	4
42	Tenho dificuldade de colocar em prática soluções que pensei.	0	1	2	3	4
43	Tento prever o resultado de uma solução que pensei antes de colocá-la em prática	0	1	2	3	4

Quando tenho que resolver um PROBLEMA, eu...		Nada a ver comigo	Um pouco a ver comigo	Mais ou menos a ver comigo	Muito a ver comigo	Tudo a ver comigo
44	Evito pensar nele.	①	②	③	④	⑤
45	Analiso todas as informações que tenho sobre ele.	①	②	③	④	⑤
46	Avalio se tenho as informações básicas que são necessárias para entender o problema.	①	②	③	④	⑤
47	Se o resultado de uma solução que coloquei em prática não for o que esperava, largo ele pra lá.	①	②	③	④	⑤
48	Verifico com cuidado tudo que pensei e fiz depois de colocar em prática uma solução para o problema.	①	②	③	④	⑤
49	Procuro saber qual é a sua característica principal.	①	②	③	④	⑤
50	Penso quais serão as possíveis consequências das soluções que pensei para mim mesmo.	①	②	③	④	⑤
51	Tenho muitas opções para resolver o problema.	①	②	③	④	⑤
52	Consigo me manter controlado(a).	①	②	③	④	⑤
53	Organizo as informações sobre ele.	①	②	③	④	⑤
54	Verifico se de fato consegui resolver o problema.	①	②	③	④	⑤
55	Depois de colocar uma solução em prática, verifico se cometi erros.	①	②	③	④	⑤
56	Só tomo uma decisão quando tenho muitas alternativas para resolver o problema.	①	②	③	④	⑤
57	Reúno o maior número de informações que consigo sobre ele.	①	②	③	④	⑤
58	Tento compreender os detalhes do problema.	①	②	③	④	⑤
59	Quero resolver o problema o mais rápido possível.	①	②	③	④	⑤
60	Depois de colocar uma solução em prática, quero é esquecer o problema.	①	②	③	④	⑤
61	Fico muito ansioso(a).	①	②	③	④	⑤
62	Avalio se preciso de mais informações para entender o que realmente é o problema.	①	②	③	④	⑤
63	Não sei o que fazer.	①	②	③	④	⑤
64	Sei que conseguirei encontrar uma solução.	①	②	③	④	⑤
65	Uso estratégias que usei no passado e deram certo para pensar em uma solução para o problema de agora.	①	②	③	④	⑤
66	Fico inseguro(a).	①	②	③	④	⑤
67	Sei que sempre conseguirei resolver meus problemas.	①	②	③	④	⑤
68	Tento lembrar se a solução já funcionou no passado quando tive um problema semelhante.	①	②	③	④	⑤

Quando tenho que resolver um PROBLEMA, eu...		Nada a ver comigo	Um pouco a ver comigo	Mais ou menos a ver comigo	Muito a ver comigo	Tudo a ver comigo
69	Sei que isso também acontece com outras pessoas.	①	②	③	④	⑤
70	Depois de colocar uma solução em prática, verifico o que deu certo.	①	②	③	④	⑤
71	Analiso tudo o que sei sobre ele.	①	②	③	④	⑤
72	Acredito que tenho mais problemas do que as outras pessoas.	①	②	③	④	⑤
73	Tento entender melhor a situação.	①	②	③	④	⑤
74	Procuro ter muitas opções para resolver o problema, pois posso escolher a melhor.	①	②	③	④	⑤
75	Confio na minha habilidade de resolver qualquer problema.	①	②	③	④	⑤
76	Fico muito preocupado(a).	①	②	③	④	⑤

Anexo 5 – Esquema ilustrativo dos Modelos da Análise Fatorial Confirmatória





Anexo 6 – Checklist

	Escola 1	Escola 2	Escola 3
A escola possui ambiente organizado (inclui as cinco áreas de conhecimento nas salas, tem materiais montessorianos organizado por área e ordem de complexidade, possui mobiliário de tamanho adequado, etc.)	Sim	Sim	Sim
A escola possui o enxoval de materiais montessorianos necessários à faixa de idade do agrupamento em questão?	Sim	Sim	Sim
A escola possui parte de sua rotina baseada em momentos de livre escolha?	Sim	Sim	Sim
A escola não utiliza nenhum sistema de recompensas e punições, como boletim de notas e “alunos em destaque”?	Não Faz uso de boletim de notas e avaliações formais.	Em partes A escola possui um sistema de avaliação diferenciado no qual o aluno é avaliado por meio de conceitos, com uma parte qualitativa. É ainda avaliado de forma global, por professores, pais e por eles mesmos.	Em partes A escola possui um sistema de avaliação diferenciado no qual o aluno é avaliado por meio de conceitos, com uma parte qualitativa. É ainda avaliado de forma global, por professores, pais e por eles mesmos.
A escola tem como objetivo a aprendizagem centrada na criança? O professor exerce o papel de mediador?	Sim	Sim	Sim
A escola planeja e/ ou oportuniza atividades procedimentais para trabalhar conteúdos? A Educação Física também segue os princípios montessorianos para a educação do movimento?	Em partes	Sim	Sim
A escola agrupa os estudantes em grupos com três idades (0 a 3 anos, 3 a 6 anos, 6 a 9 anos, 9 a 12 anos, etc.)?	Em partes. Tem turmas agrupadas e seriadas. Contudo, as agrupadas vão apenas até o final das séries iniciais do Ensino Fundamental	Sim	Sim
A escola apenas possui em seu quadro de professores regentes profissionais com formação específica em MM?	Em partes Embora a professora da sala participante do estudo fosse treinada, não há essa obrigatoriedade.	Sim	Sim

A escola declara complementar ou complementar a proposta pedagógica da escola com alguma outra proposta ou método?	Sim.	Não	Não
--	------	-----	-----

Anexo 7 – Escalas de Resolução de Problemas (Versão Atual)

Instruções

Você encontrará a seguir uma lista de itens sobre como as pessoas lidam com problemas do dia-a-dia. “Você se sentir triste”, “não se dar bem com amigos”, “ter que economizar dinheiro”, “encontrar as chaves” e “ter que melhorar o desempenho na escola ou no trabalho” são exemplos de problemas. Porém, ao responder, **NÃO PENSE EM UM PROBLEMA ESPECÍFICO. AVALIE COMO VOCÊ AGE PARA RESOLVER OS PROBLEMAS EM GERAL.**

Não há respostas certas ou erradas. Suas respostas devem estar de acordo com a maneira como você realmente soluciona problemas e não como você acha que deveria lidar com eles.

Por favor, leia cada item e responda se ele tem a ver com você.

Quando tenho que resolver um PROBLEMA, eu...		Nada a ver comigo	Um pouco a ver comigo	Mais ou menos a ver comigo	Muito a ver comigo	Tudo a ver comigo
1	Avalio prós e contras de cada solução que pensei até escolher uma.	①	②	③	④	⑤
2	Decido qual é a melhor solução considerando o que é preciso fazer para atingir o resultado que quero.	①	②	③	④	⑤
3	Tento definir o que realmente é o meu problema.	①	②	③	④	⑤
4	Depois de colocar uma solução em prática, verifico o que deu errado.	①	②	③	④	⑤
5	Penso quais serão as possíveis consequências das soluções que pensei para os outros.	①	②	③	④	⑤
6	Acho que vai dar tudo errado no final.	①	②	③	④	⑤
7	Separo as informações mais importantes das menos importantes.	①	②	③	④	⑤
8	Tento tornar o problema mais claro.	①	②	③	④	⑤
9	Consigo juntar duas ou mais opções que pensei para solucioná-lo para chegar a uma melhor alternativa.	①	②	③	④	⑤
10	Confio na minha habilidade de resolver problemas muito difíceis.	①	②	③	④	⑤
11	Tenho certeza que meus planos para resolver o problema vão funcionar.	①	②	③	④	⑤
12	Verifico se os resultados que consegui ao utilizar certa solução serão duradouros.	①	②	③	④	⑤
13	Fico tranquilo(a) mesmo que não tenha uma solução.	①	②	③	④	⑤
14	Procuro mais informações sobre ele.	①	②	③	④	⑤

Quando tenho que resolver um PROBLEMA, eu...		Nada a ver comigo	Um pouco a ver comigo	Mais ou menos a ver comigo	Muito a ver comigo	Tudo a ver comigo
15	Depois de colocar uma solução em prática, verifico se minhas ações foram iguais aos planos que tinha.	①	②	③	④	⑤
16	Busco todas as informações possíveis para defini-lo.	①	②	③	④	⑤
17	Coletando todas as informações disponíveis sobre ele.	①	②	③	④	⑤
18	Coloco em ação cada solução que pensei até uma dar certo.	①	②	③	④	⑤
19	Resolvo da melhor maneira possível e depois comparo o resultado com o que esperava que acontecesse.	①	②	③	④	⑤
20	Fico confuso(a) porque não consigo entender o problema.	①	②	③	④	⑤
21	Tento, em primeiro lugar, entender exatamente o que é o problema.	①	②	③	④	⑤
22	Faço perguntas para entender o meu problema.	①	②	③	④	⑤
23	Se a solução que coloquei em prática deu errado, verifico porque isso aconteceu	①	②	③	④	⑤
24	Fico com a “mente aberta” para todas as opções que talvez possam resolver o problema.	①	②	③	④	⑤
25	Acredito que será fácil resolver o problema.	①	②	③	④	⑤
26	Consigo pensar em estratégias para resolver o problema que as outras pessoas geralmente não pensam.	①	②	③	④	⑤
27	Fico esperando que ele se resolva sozinho.	①	②	③	④	⑤
28	Me pergunto por que essas coisas só acontecem comigo.	①	②	③	④	⑤
29	Imagino diversas estratégias que posso usar para resolver o problema para depois escolher a que considero melhor.	①	②	③	④	⑤
30	Procuo me informar sobre ele com pessoas mais experientes.	①	②	③	④	⑤
31	Busco mais informações sobre ele.	①	②	③	④	⑤
32	Tento prever as consequências das soluções antes de colocá-las em prática.	①	②	③	④	⑤
33	Verifico se a solução que utilizei permitiu atingir o resultado esperado.	①	②	③	④	⑤
34	Imagino o máximo de possibilidades para resolver o problema.	①	②	③	④	⑤
35	Consigo chegar a várias alternativas para resolver meu problema.	①	②	③	④	⑤

Quando tenho que resolver um PROBLEMA, eu...		Nada a ver comigo	Um pouco a ver comigo	Mais ou menos a ver comigo	Muito a ver comigo	Tudo a ver comigo
36	Penso quais serão as consequências caso coloque uma determinada solução em prática.	①	②	③	④	⑤
37	Tenho dificuldade de colocar em prática soluções que pensei.	①	②	③	④	⑤
38	Tento prever o resultado de uma solução que pensei antes de colocá-la em prática	①	②	③	④	⑤
39	Evito pensar nele.	①	②	③	④	⑤
40	Analiso todas as informações que tenho sobre ele.	①	②	③	④	⑤
41	Avalio se tenho as informações básicas que são necessárias para entender o problema.	①	②	③	④	⑤
42	Se o resultado de uma solução que coloquei em prática não for o que esperava, largo ele pra lá.	①	②	③	④	⑤
43	Verifico com cuidado tudo que pensei e fiz depois de colocar em prática uma solução para o problema.	①	②	③	④	⑤
44	Procuro saber qual é a sua característica principal.	①	②	③	④	⑤
45	Penso quais serão as possíveis consequências das soluções que pensei para mim mesmo.	①	②	③	④	⑤
46	Consigo me manter controlado(a).	①	②	③	④	⑤
47	Organizo as informações sobre ele.	①	②	③	④	⑤
48	Verifico se de fato consegui resolver o problema.	①	②	③	④	⑤
49	Depois de colocar uma solução em prática, verifico se cometi erros.	①	②	③	④	⑤
50	Reúno o maior número de informações que consigo sobre ele.	①	②	③	④	⑤
51	Tento compreender os detalhes do problema.	①	②	③	④	⑤
52	Depois de colocar uma solução em prática, quero é esquecer o problema.	①	②	③	④	⑤
53	Avalio se preciso de mais informações para entender o que realmente é o problema.	①	②	③	④	⑤
54	Não sei o que fazer.	①	②	③	④	⑤
55	Sei que conseguirei encontrar uma solução.	①	②	③	④	⑤
56	Uso estratégias que usei no passado e deram certo para pensar em uma solução para o problema de agora.	①	②	③	④	⑤

Quando tenho que resolver um PROBLEMA, eu...		Nada a ver comigo	Um pouco a ver comigo	Mais ou menos a ver comigo	Muito a ver comigo	Tudo a ver comigo
57	Fico inseguro(a).	①	②	③	④	⑤
58	Sei que sempre conseguirei resolver meus problemas.	①	②	③	④	⑤
59	Tento lembrar se a solução já funcionou no passado quando tive um problema semelhante.	①	②	③	④	⑤
60	Depois de colocar uma solução em prática, verifico o que deu certo.	①	②	③	④	⑤
61	Analiso tudo o que sei sobre ele.	①	②	③	④	⑤
62	Acredito que tenho mais problemas do que as outras pessoas.	①	②	③	④	⑤
63	Tento entender melhor a situação.	①	②	③	④	⑤
64	Procuo ter muitas opções para resolver o problema, pois posso escolher a melhor.	①	②	③	④	⑤
65	Confio na minha habilidade de resolver qualquer problema.	①	②	③	④	⑤
66	Fico muito preocupado(a).	①	②	③	④	⑤

Anexo 8 – Questionário Demográfico Estudos 3 e 4

Caracterização do(a) Estudante

Nome _____ Agrupada/ Ano _____

Sexo (1) Feminino (2) Masculino

Idade: _____ anos

Como você se considera:

- (1) Negro(a). (4) Amarelo(a) ou de origem oriental.
(2) Branco(a). (5) Indígena ou de origem indígena.
(3) Pardo(a)/ mulato.

Você realiza alguma atividade fora da escola (esportiva, artísticas, religiosa, idiomas etc.) pelo menos uma vez por semana?

- (1) Não. (2) Sim. Qual? _____

Você já repetiu o ano na escola?

- (1) Não. (2) Sim. Quantas vezes? _____.

Há quanto tempo estuda nesta escola?

- (1) Menos de um ano.
(2) Mais de um ano: _____ ano(s).

Estudou em outra escola antes?

- (1) Não. (2) Sim.

Se você já estudou em outra escola, escreva o nome dela. Caso seja mais de uma, tente escrever todos os nomes

() Eu não estudei em outra escola.

Quantas pessoas moram na sua casa, incluindo você? _____.

Até que etapa de escolarização seu pai ou pessoa que exerce o papel paterno concluiu?

- (1) Nenhuma
(2) Ensino Fundamental (1º ao 5º Ano/ 1ª à 4ª série)
(3) Ensino Fundamental (6º ao 9º Ano/ 5ª à 8ª série)
(4) Médio completo
(5) Ensino Superior – Graduação
(6) Pós graduação
(7) Não sei

Até que etapa de escolarização sua mãe ou pessoa que exerce o papel materno concluiu?

- (1) Nenhuma
(2) Ensino Fundamental (1º ao 5º Ano/ 1ª à 4ª série)
(3) Ensino Fundamental (6º ao 9º Ano/ 5ª à 8ª série)
(4) Médio completo
(5) Ensino Superior – Graduação
(6) Pós graduação
(7) Não sei

Qual é a sua renda domiciliar mensal? (Some a renda de um mês de todos os seus familiares que moram na sua casa com você).

- (1) Até 1,5 salários mínimos (R\$1.182,00). (5) De 6 a 10 salários mínimos (R\$ 4.728,01 a R\$7.888,00).
(2) De 1,5 a 3 salários mínimos (R\$1.182,01 a R\$2.364,00). (6) De 10 a 30 salários mínimos (R\$7.888,01 a R\$23.640,00).
(3) De 3 a 4,5 salários mínimos (R\$2.364,01 a R\$3.546,00). (7) Acima de 30 salários mínimos (mais de R\$23.640,00).
(4) De 4,5 a 6 salários mínimos (R\$3.546,01 a R\$ 4.728,00). (8) Não sei

Anexo 9 – Provas de Matemática

Anexo 10 – Ficha Técnica dos Materiais de Matemática usados na Intervenção

Os materiais montessorianos são parte essencial a aplicação do MM nas escolas. Montessori desenvolveu esses materiais pedagógicos ao longo de sua trajetória e escreveu sobre eles (Guttek, 2004; Montessori, 1965; 1987/1949; 2013/1934). Ao longo do tempo, esses materiais passaram por adaptações culturais e de linguagem sem, entretanto, perderem sua essência e funções específicas, como o código de cores, por exemplo (Guttek, 2004; Röhrs, 2010).

Para a realização da intervenção proposta, o uso do material pedagógico para o desenvolvimento das habilidades matemáticas seguiu alguns critérios visando atender os propósitos de autenticidade de Montessori (Lillard, 2005; Lillard, 2012; Lillard & Heise, 2016). Ao mesmo tempo, planejou-se que esses materiais pudessem, em sua maioria, serem confeccionados pelo próprio professor que tenha interesse em usá-los em sala de aula, baseados no critério de fidedignidade de implementação de Lillard (2012).

Assim, os materiais que foram utilizados na intervenção realizada são descritos a seguir em formato de ficha técnica baseadas na obra de Montessori “Psicoaritmética”, para possibilitar a compreensão da técnica usada na confecção, apresentação e objetivos pretendidos com cada material (Almeida, 2005; Montessori, 2013/1934).

1. Material Dourado

a. Introdução ao Sistema Decimal

Descrição do material: consiste em uma bandeja contendo uma unidade, uma dezena, uma centena e uma unidade de milhar do material dourado. Junto a este material tem-se cartões com os símbolos 1, 10, 100 e 1000 em uma caixa ou bandeja ao lado.

Apresentação: No primeiro momento são apresentadas as quantidades representadas pelo material dourado enfatizando os nomes: um, dez, cem e mil. Em um momento posterior à apresentação das quantidades, o professor retira os cartões do sistema decimal relativos ao um, dez, cem, mil, escritos em símbolos numéricos.

Exercícios: a. Refazer a atividade, nomeando o material e mostrando como foram gerados: uma dezena contém dez unidades; uma centena contém dez dezenas e cem unidades; uma unidade de milhar contém dez centenas, cem dezenas e mil unidades.

b. Com caixas do material completo uma criança ou grupo de crianças, separar quantidades, uma categoria de cada vez, como “três cem”, “dois mil”, “oito dez”.

Objetivos diretos: Apresentar a nomenclatura dos objetos e símbolos e desenvolver a capacidade de percepção, através da contagem das quantidades de cada peça, da transformação ocorrida ao acrescentar uma unidade ao nove, ou seja, do relacionamento entre o “novo um” de cada ordem hierárquica.

b. Formação de Grandes números com Sistema Decimal

Descrição do material: O material dourado é organizado em caixas. Na primeira caixa ou primeira divisão tem-se 9 cubinhos de unidades simples; na segunda caixa ou segunda divisão tem-se 9 barras de dezenas simples; na terceira caixa ou terceira divisão tem-se 9 placas de centenas simples; na quarta caixa ou quarta divisão tem-se 1 cubo de unidade de milhar. Além disso, têm-se uma série de cartões que representam numerais hierarquicamente dispostos em cartões de diferentes tamanhos e escritos em diferentes cores.

Apresentação: A apresentação deve ocorrer em três momentos diferentes. O primeiro objetiva isolar as quantidades, em seguida isolar os símbolos e, por fim, relacionar quantidade e símbolo. Após a primeira apresentação do Sistema Decimal, a apresentação completa ocorre do 1 ao 1000, para que a criança compreenda que os numerais vão ao infinito, numa sucessão cuja diferença constante é sempre um.

Exercícios: a. Formação de números utilizando apenas as quantidades.

b. Formação de números relacionando as quantidades e símbolos.

c. Formação de números utilizando apenas os símbolos.

d. Utilização de exercícios em folhas com representação do quadro valor de lugar para registro do

trabalho.

Objetivos diretos: Apresentar as hierarquias e a escrita de numerais; Reconhecer o zero como algarismo que marca posição quando não existe quantidades em uma determinada ordem; e Expor as leis do Sistema Decimal.

c. 45 layout

Descrição do material: Material dourado organizado de forma separada em caixas. Na primeira caixa tem-se 45 cubinhos de unidades simples; na segunda caixa tem-se 45 barras de dezenas simples; na terceira caixa tem-se 45 placas de centenas simples; na quarta caixa tem-se 45 cubos de unidade de milhar. Além disso, tem-se um conjunto de cartões que representam numerais hierarquicamente em diferentes tamanhos e escritos em diferentes cores, indicando hierarquia de valores.

Apresentação: A apresentação deve ocorrer em três momentos diferentes, tendo como primeiro objetivo isolar as quantidades, em seguida isolar os símbolos e, por fim, relacionar quantidade e símbolo. Após a primeira apresentação do Sistema Decimal e a formação de grandes números, a apresentação do 45 layout indica a disposição no primeiro momento das quantidades, no segundo momento dos símbolos e no terceiro momento da relação das quantidades com os símbolos, sendo estes colocados de forma vertical.

Exercícios: Composição e decomposição de números; leitura de numerais; e ordem crescente e decrescente.

Objetivos diretos: Aprofundar o conceito do Sistema Decimal; e preparar para o trabalho com as grandes operações.

d. Operações aritméticas com grandes números ou Jogo do banco

Descrição do material: Esse material é composto por cubos de unidades do Material Dourado, barras de dezenas do Material Dourado, placas de centenas do Material Dourado, cubos de unidades de milhar do Material Dourado. Uma série de cartões em papel com os numerais de 0 a 9000. É disponibilizada uma

bandeja para cada criança participante da apresentação. E, por fim, tem-se um tapete, em cor neutra.

Apresentação: Essa apresentação trabalha o conceito de operações aritméticas. Nesta atividade, respeita-se o sistema decimal que estabelece que dez unidades de uma ordem gera uma unidade de ordem imediatamente superior. Com esse material, a criança deve conquistar o conceito de operação real, voltado para a intuição das quatro operações (adição, subtração, multiplicação e divisão) que podem ser estáticas (sem reservas ou recursos – pedir emprestado, fazer trocas) ou dinâmicas (com reservas ou recursos). Nesse jogo, é necessário usar recursos lúdicos, pois a turma dramatiza uma situação semelhante à ida a um banco, na qual um aluno representa o caixa e os outros representam os clientes. Para cada operação existe uma situação específica a ser representada, tomando por base a simulação de situações reais.

Exercícios: a. Os exercícios são referentes a cada operação. Adição, subtração e multiplicação de dois ou mais números; divisão com dois ou mais algarismos no divisor e no dividendo.

b. Apresentar as regras específicas das operações estáticas e dinâmicas.

Objetivo direto: apresentar e sistematizar as grandes operações, através da manipulação do material concreto, bem como o conceito de hierarquias do Sistema Decimal.

2. “Jogos dos Pontinhos”

Descrição do material: Consiste em folhas de papel em tamanho padrão (A4) no qual há uma tabela representando as classes simples e milhar dos numerais de base 10. Cada uma dessas colunas é subdividida em 10 pequenas colunas, representando assim a base dez do Sistema Decimal.

Apresentação: É considerado por Montessori um material paralelo, a ser utilizado em associação ao material dourado. Trabalha também a compreensão de adição com reserva, na qual há a mudança de classe no sistema de base dez. Fora das colunas uma operação de adição é armada podendo ter mais de duas parcelas. Com um lápis é assinalado da esquerda para a direita no sentido horizontal das quadrículas de cada coluna. A quantidade de pontinhos é a mesma da quantidade das unidades dos algarismos. Dessa forma, é assinalado nas colunas hierárquicas tantas unidades quantas as expressas

nas ordens das parcelas hierarquicamente ordenadas, levando em consideração o valor relativo de cada algarismo. Após assinalar todas as unidades de todas as ordens nas respectivas colunas, começa-se a contar os pontinhos. Quando se completa a fileira, a mesma é cancelada com um traço e é assinalado com um pontinho vermelho no terceiro espaço embaixo da mesma coluna. São contadas todas as unidades restantes e se não houver mais nenhuma troca, o resultado é escrito no quarto espaço da mesma coluna. O numeral correspondente à quantidade dos pontinhos, é escrito ao lado após a contagem dos pontinhos. É feita a verificação das quantidades nas demais ordens, sendo feito o mesmo processo da hierarquia anterior. No final o resultado é escrito abaixo da conta armada na primeira coluna, na hierarquia correspondente.

Exercícios: Os exercícios estão relacionados à apresentação, no qual são realizadas somas.

Objetivos diretos: - Ampliar a compreensão do conceito de adição de grandes números com e sem reservas.

3. “Jogo dos Selos”

DESCRIÇÃO DO MATERIAL: Esse material é composto por uma bandeja dividida em 4 partes para os selos: duas verdes (para unidades simples e unidades de milhar), uma azul (para a dezena) e uma vermelha (para as centenas); peças quadradas feitas em madeira, papelão, cartolina ou plástico (chamadas de “selos”), nas três cores hierárquicas (verde, azul e vermelho), em muita quantidade. Sobre cada peça vem escrito seu valor (1, 10, 100 ou 1000); caixa contendo peças de madeira em formato de peões (pequenos e grandes), nas cores hierárquicas, chamadas de “peões”, que representam elementos do divisor. São nove de cada tamanho. Essas peças pequenas representam a classe das unidades simples, enquanto os grandes representam a classe dos milhares. Dentro de cada classe, cada cor representa uma ordem. E, 4 fichas nas cores hierárquicas, que representam o lugar do zero no divisor. Duas são verdes (unid. simples e de milhar), 1 azul e 1 vermelha.

Apresentação: É considerado por Montessori um material paralelo, a ser utilizado em associação ao material dourado. Porém, nesse momento ao invés de usarmos o material dourado, serão usados os

selos para representar as quantidades e realizar as operações.

Exercícios: Da mesma forma como nas grandes operações, os exercícios estão relacionados com as regras específicas de cada operação.

Objetivos diretos: Consolidar os conceitos de cada uma das operações.

4. Decomposição Linear do Quadrado: A cadeia do cem

Descrição do material: Esse material é composto de cadeia formada de dez dezenas ligadas; dez dezenas avulsas; uma placa do cem do Material Dourado; um envelope contendo setas nas cores hierárquicas (verde para unidades, azul para dezenas e vermelhas para centenas), que diferem entre si pelo tamanho; um tapete grande em cor neutra.

Apresentação: A Cadeia do Cem é uma cadeia formada por contas plásticas douradas, composta de dez barras de dezenas, que por sua vez são formadas por 10 contas cada. Cada barra é unida a outra por uma argola de metal. A cadeia constitui a decomposição linear do quadrado do número dez. Uma vez que se componha novamente forma uma figura geométrica quadrada que equivale à placa do cem do material dourado. Esta representa o caminho das unidades que, através das dezenas, vão formar a centena. É necessário que a criança já possua a compreensão das ordens e das classes da numeração decimal, adquiridas por materiais anteriores.

Exercícios: - É pedido a criança que escreva numerais em setas brancas e relacioná-los à Cadeia.

- É dado à criança setas com numerais já escritos para que ela os relacione à Cadeia.

- Após ter colocado as setas coloridas preenchidas nos respectivos lugares, elas são viradas de cabeça para baixo e a criança fala os numerais em ordem crescente ou decrescente.

Objetivos diretos:

- Fixar o conceito de numeração até o cem em progressão e regressão;

- Permitir a visão linear das quantidades, correspondendo a uma disposição segundo a série natural dos números inteiros;

- Apresentar o conceito de potência: apresentação dos quadrados dos números.

5. Decomposição Linear do Cubo: A cadeia do mil

Descrição do material: O material é composto de 100 dezenas interligadas e dobráveis em 10 partes, contando 10 dezenas cada uma. Totalizam mil contas douradas ou unidades. A cadeia é pendurada com 5 ganchos (ou no Armário de Potências); dez quadrados avulsos do cem; um cubo de mil; um envelope contendo setas nas cores hierárquicas, que diferem entre si também pelo tamanho (9 setas verdes para as unidades, 9 setas azuis para as dezenas, setas vermelhas para as centenas, 1 seta verde para o milhar); um envelope contendo setas brancas para autoditado ou exercícios de numeração em grupo.

Apresentação: A Cadeia do Mil foi feita para decompor-se em dez quadrados, sendo que cada um desses quadrados decompõe-se em dez barras, cada uma de dez continhas. Quando se deixa as barras unidas somente pelas extremidades, obtém-se uma cadeia, que possibilita a melhor visualização da quantidade (o milhar), diferentemente da visão oferecida pelo cubo (peça inteira). Quando se compara a cadeia do mil com a do cem, esse conceito fica mais evidente, definindo assim a diferença entre quadrado e cubo.

Exercícios: Estão baseados nos exercícios da Cadeia do 100.

Objetivos diretos: Exercitar a prática da escrita de numerais de 1 a 1000. Mostrar a visão linear numérica.

6. Crivo

Descrição do material: Este material é composto por um quadro com números escritos de 1 a 100, outro quadro com os espaços dos números vazios e uma caixa com placas pequenas escritas com estes numerais.

Apresentação: Em um tapete ou mesa, as placas com os numerais são organizadas e, posteriormente, o quadro é preenchido.

Exercícios: Preenchimento do crivo com as placas. Contagem “saltando” (2 em 2; 3 em 3, e assim por diante) para estudo dos múltiplos. Ordem crescente e decrescente.

Objetivos diretos: Exercitar a contagem de números. Preparar para o trabalho com os múltiplos.

7. Tapete Dourado

Descrição do material: Tapete confeccionado na cor dourada dividido em dez colunas, sendo que cada uma representa uma ordem e, por isso, acima de cada uma tem-se uma linha com as cores hierárquicas. Quatro cartões com os nomes das classes dos numerais e dez cartões com os nomes das ordens. Caixa com material dourado e placas com sinais da adição, subtração e multiplicação.

Apresentação: É necessário estender o tapete para dispor o material dourado nas colunas, os cartões com os nomes das ordens e classes. Após distribuir as quantidades nas ordens é feita a leitura do numeral formado.

Exercícios: Escrever os numerais formados no quadro ou folheto quadriculado. Trabalhar o conceito de valor relativo e abstrato. Operar com adição, subtração e multiplicação.

Objetivos diretos: Consolidar o conceito das hierarquias dos numerais e memorizar as grandes operações.

8. Vila ou Rua Infinita dos Numerais

Descrição do material: Esse material é composto por doze casas que aumentam progressivamente de tamanho. As casas são de cor amarela e possuem três partes nas cores verde, azul e vermelho. Cartões com os nomes das classes do Sistema Decimal e círculos pretos pequenos.

Apresentação: A proposta é construir uma vila com casas que representam as classes dos numerais sendo estas separadas pelos círculos pretos que indicam a mudança de uma classe para outra. Por isso, cada casa tem um nome (simples, milhar, milhão... decilhão). Cada casa é dividida em três quartos (colunas) que representam as ordens unidades, dezenas e centenas. Utilizando o material denominado semi-simbólico são distribuídas barrinhas com quantidades diferentes para a leitura de grandes números.

Exercícios: Registro de grandes números como a velocidade da luz.

Objetivos diretos: Constatar que a numeração é infinita. Ampliar o conhecimento das nomenclaturas

dos numerais. Exercitar ordem e classe.