Efeitos de programa de resolução de problemas no raciocínio e na metacognição

Bárbara Rita Silva Quintela

Dissertação de Mestrado em Psicologia Clínica e da Saúde

Orientação: Prof.ª Doutora Cristina Costa-Lobo

Coorientação: Prof.ª Doutora Ana Cristina Almeida

Outubro, 2017

DPE | UPT UNIVERSIDADE PORTUCALENSE

Bárbara Rita Silva Quintela

Efeitos de programa de resolução de problemas no raciocínio e na metacognição

Dissertação apresentada na Universidade Portucalense Infante D. Henrique, para obtenção do grau de Mestre em Psicologia Clínica e da Saúde, realizado sob a orientação da Prof.ª Doutora Cristina Costa-Lobo e coorientação da Prof.ª Doutora Ana Cristina Almeida

Departamento de Psicologia e Educação

Outubro, 2017

Agradecimentos

Dizer obrigada, às vezes, não é suficiente. A concretização de mais uma etapa da minha formação académica só foi possível graças às pessoas que me acompanham todos os dias.

À Prof.ª Doutora Cristina Costa-Lobo, pela orientação, pela sabedoria, dedicação e compreensão. Um muito obrigada pelo apoio, por todas as palavras de incentivo, pela disponibilidade prestada que me fez trabalhar mais e mais, e evoluir a nível pessoal e profissional.

À Prof.ª Doutora Ana Cristina Almeida, grata pelos ensinamentos transmitidos, pelo apoio facultado nesta investigação e pela disponibilidade.

Agradeço à Direção e Professores da Escola Secundária de Freamunde, obrigada pelo afável acolhimento e por toda a atenção e disponibilidade para viabilizar o processo de recolha de dados. **Aos participantes deste estudo** pela colaboração, disponibilidade e boa vontade demonstrada.

À minha família , aos meus pais que me deram a vida e me ensinam a vivê-la com dignidade, e ao meu irmão; sem vós dificilmente conseguiria chegar até aqui. Por estarem sempre cá para me amparar, para me criticar, por nunca me terem deixado desistir. Obrigada por me terem proporcionado a hipótese de estudar nesta Universidade. Obrigada pela paciência.

Minha avó, obrigada por tudo, por cada ruga que representa uma história, pelas experiências, pelos conselhos, pelas palavras, pela coragem , pela sua dedicação, pelo carinho, pelo colo e por todo o amor que me dá.

A ti meu avô, que partiste nesta reta final e que te ausentaste sem me veres finalizar esta etapa. A ti, te dedico este trabalho, com saudades.

A vós fieis companheiros da vida, amigos , muito obrigada pela presença em todas as fases desta investigação, pelo aconchego, pelos "nãos" que levaram e pela fidelidade prestada.

Expresso-me através destas palavras, com um sentido e profundo agradecimento!

Resumo

O ensino secundário é uma etapa de aprendizagem fundamental para os jovens, surgindo a necessidade de programas que promovam a capacidade de raciocínio e de metacognição, variáveis frequentemente associadas a melhor rendimento escolar. Visando colmatar o défice da intervenção neste âmbito, desenvolveu-se o Programa de Resolução de Problemas no Ensino Secundário (PRPES). Este estudo verifica o efeito do PRPES com recurso a abordagem quase-experimental com amostra não probabilística de 82 alunos do 10º ano de escolaridade, alunos divididos em grupo de intervenção (N=27) e grupo controlo (N=55). Para a recolha de dados foram contempladas medidas sociodemográficas e escolares, classificações escolares, avaliação das capacidades cognitivas, avaliação do conhecimento sobre a cognição e avaliação da regulação da cognição e um inquérito de resolução de problemas. Destaca-se a existência de melhorias do raciocínio, da metacognição e do rendimento escolar ao longo do ano letivo. O grupo que participou no PRPES apresenta resultados mais altos de raciocínio total, de metacognição total, assim como melhores rendimentos escolares. Testando o efeito do PRPES ao longo do tempo, constatou-se que ter participado no PRPES influencia significativamente o aumento verificado entre o pré-teste e o pós-teste, no respeitante ao raciocínio total e à metacognição total. Não obstante, os participantes do PRPES apresentam maior domínio de conceitos e melhores capacidades de resolução de problemas no final da implementação do programa. Estes resultados evidenciam que o PRPES demonstra ser um programa eficaz na promoção do raciocínio, na promoção das competências metacognitivas de alunos a frequentar o ensino secundário, pelo que deve ser tido em consideração na promoção do rendimento escolar. São discutidas implicações, limitações e sugestões para estudos futuros.

Palavras-chave: Resolução de Problemas, Raciocínio, Metacognição, Rendimento Escolar.

Program effects of problem solving in reasoning and metacognition

Abstract

Secondary education is a fundamental learning stage for young people, and there is a need for programs that promote reasoning and metacognition, variables often associated with better school performance. In order to overcome the deficit of the intervention in this scope, the Problem Resolution Program for Secondary Education (PRPES) was developed. This study verifies the effect of PRPES using a quasi-experimental approach with a non-probabilistic sample of 82 students in the 10th grade, students divided into intervention groups (N = 27) and control group (N = 55). Data collection included socio-demographic and school measures, school classifications, assessment of cognitive abilities, assessment of knowledge about cognition and assessment of cognition regulation, and a problem-solving survey. We emphasize the existence of improvements in reasoning, metacognition and school performance throughout the school year. The group that participated in the PRPES presented higher results of total reasoning, total metacognition, as well as better school performance. By testing the effect of PRPES over time, it was found that having participated in PRPES significantly influences the increase between the pre-test and the post-test, regarding total reasoning and total metacognition. Nevertheless, PRPES participants have a greater command of concepts and better problem-solving skills at the end of program implementation. These results show that the PRPES proves to be an effective program in promoting reasoning, promoting the metacognitive competences of students attending secondary school and should therefore be taken into account in promoting school performance. Implications, limitations, and suggestions for future studies are discussed.

Keywords: Problem solving; Reasoning; Metacognition, School performance.

Índice

Introdução 7

Aprendizagem baseada em problemas e na sua resolução 7

Raciocínio e metacognição em contexto escolar 9

O presente estudo 11

Método 13

Participantes 13

Instrumentos 14

Avaliação das capacidades cognitivas 14

Avaliação do conhecimento sobre a cognição e avaliação da regulação da cognição 15

Inquérito de resolução de problemas 16

Informações sobre classificações escolares 17

Programa de Resolução de Problemas no Ensino Secundário (PRPES) 17

Procedimentos 17

Resultados 20

Discussão 32

Referências 41

Anexos 51

Anexo I – Programa de Resolução de Problemas no Ensino Secundário (PRPES)

Anexo II- Autorização para a realização de investigação, Diretor(a) da Escola

Anexo III- Autorização para a realização de investigação, Encarregado de educação

Anexo IV- Trabalhos publicados no evoluir do estudo

Índice de Tabelas

Tabela 1. Sumário das Médias e do Desvio Padrão do Raciocínio e da Metacognição e Comparação entre Pré e Pós Teste através do T-Student para Amostras Emparelhadas.....22

Tabela 2. Sumário das Frequências e das Classificações Médias do Rendimento Escolar e Comparação entre Pré e Pós Teste através do Teste de Wilcoxon 23

Tabela 3. Sumário das Médias e do Desvio Padrão do Raciocínio e da Metacognição e Comparação entre Grupos de Intervenção e de Controlo no pós-teste através do T-Student para Amostras Independentes 24

Tabela 4. Sumário das Classificações Médias e Comparação entre Grupo de Intervenção e de Controlo através do Teste de Mann-Whitney 26

Tabela 5. Efeitos da Intervenção no Raciocínio e na Metacognição entre o Pré e Pós Teste através da ANOVA de Um Factor para Medidas Repetidas.....28

Tabela 6. Sumário das Frequências e das Classificações Médias da Capacidade de Definição e Resolução de Problemas entre Pré e Pós Teste através do Teste de Wilcoxon 29

Tabela 7. Correlações de Spearman entre Qualidade do Relacionamento com os Pais, Professores e Colegas, Raciocínio, Metacognição e Rendimento Escolar a Português e Matemática no Pré e Pós Teste 31

Introdução

A escola é vista como responsável pela aprendizagem de conhecimentos e competências para responder às necessidades da vida quotidiana (Oliveira & Marinho-Araújo, 2010; Spinath, Eckert, & Steinmayr, 2014; Wang & Eccles, 2013).

Esta investigação pretendeu desenvolver, implementar e avaliar a eficácia de Programa de Resolução de Problemas no Ensino Secundário (PRPES; Quintela, Almeida, Ermida-Ponte, & Costa-Lobo, 2017a) na promoção do raciocínio e da metacognição, variáveis que influenciam o rendimento escolar (Lemos et al., 2010), e a resolução de problemas quotidianos (Rindermann, 2007). Seguidamente serão abordados os fundamentos do PRPES, nomeadamente a aprendizagem baseada em problemas, o raciocínio e a metacognição em contexto escolar.

Aprendizagem baseada em problemas e na sua resolução

O problema fornece o propósito de aprender, pelo que o objetivo cognitivo mais marcante da educação será a resolução de problemas (Jonassen, 1997), sendo que a complexidade de um problema varia em função da amplitude de conhecimento necessário para resolver esse mesmo problema (Jonassen & Hung, 2008). Esta temática tem sido deveras estudada, destacando-se, desde 1973, vários autores que se debruçaram sobre a tipologia de problemas e sua resolução em contexto escolar (cf. Quintela, Almeida, Ermida-Ponte, & Costa-Lobo, 2017b; 2017c).

Nesta linha, a aprendizagem baseada na resolução de problemas, envolve os alunos num processo cognitivo, uma vez que requer a compreensão do problema, a construção de estratégias para resolvê-lo e o teste dessas estratégias, de forma a encontrar a solução mais eficaz (Liu, Cheng, & Huang, 2011; Almeida, 2004; Ambrósio, Costa, Almeida, Franco &

Macedo, 2011; Fernandes, 2104). O *Problem-Based Learning* (PBL) substitui os processos de aprendizagem tradicionais baseados na memorização e na transferência unidirecional do conhecimento, promovendo a auto e hétero formação, assim como um aumento de responsabilidades dos estudantes (Gomes, Brito, & Varela, 2016). Esta ferramenta de aprendizagem potencia os espaços de diálogo, de tolerância e procura de soluções, promovendo a autonomia e o trabalho independente dos estudantes (Jofré & Contreras, 2013). Contudo, para alguns autores, este método desse ser otimizado tendo em conta as vantagens e desvantagens de cada abordagem, sendo sempre ajustado aos processos individuais de ensino aprendizagem de cada estudante (Dolmans, Michaelsen, Merriënboer, & Vleuten, 2015).

O currículo da aprendizagem baseada na resolução de problemas aponta para a organização dos conteúdos em módulos temáticos, estruturados de modo a que o estudante desenvolva dinâmicas de aprendizagem ativa, através de situações problemas, fundamentadas na vida real, para que possa aprender por meio da dúvida, deixando de lado o papel de recetor e tornando-se construtor do próprio conhecimento (Guedes, Andrade, & Nicoli, 2015). Perante isto, o objetivo de ensinar a resolver problemas ressume-se à tarefa de preparar o aluno a resolver situações específicas que pouco ou nada se assemelham àquelas vivenciadas de vida (Justo, 2012). Num estudo de Ferreira e Coelho (2016), estudou-se o impacto da aprendizagem baseada na resolução de problemas em pré e pós-teste tendo-se verificado que a este método tem um impacto estatisticamente significativo na melhoria dos resultados sumativos obtidos principalmente nas questões de resolução de problemas, ligadas a capacidades cognitivas superiores dos alunos, como por exemplo o raciocínio e a metacognição.

Raciocínio e metacognição em contexto escolar

O desempenho e rendimento escolar dos alunos no processo de aprendizagem encontra-se habitualmente descrito na literatura como associado à inteligência (Amaral, Morais & Almeida, 2015; Almeida & Araújo, 2014; Kamphaus, Petoskey, & Rowe, 2000; Lemos, 2007; Lemos et al., 2010; Muñiz, 2005; Salgado, Araújo, Cruz, & Almeida, 2014; Yen, Konold, & McDermott, 2004). De facto, vários estudos apontam que as capacidades cognitivas estão correlacionadas positivamente com o rendimento escolar avaliado através das classificações (Almeida & Lemos, 2005; Gonçalves & Martins, 2016; Lemos, Almeida, Guisande, & Primi, 2008; Lemos, Almeida, Primi, & Guisande, 2009).

A inteligência compreende as capacidades cognitivas (Amaral et al., 2015) que permitem a resolução de problemas adequado às características individuais, ambientais e socioculturais (Boruchovitch, 2001, Mega, Ronconi, & Beni, 2014; Rindermann, 2007). Uma das principais capacidades cognitivas é o raciocínio, descrito como uma aptidão de inteligência (Almeida & Lemos, 2005; Amaral et al., 2015; Lemos et al., 2008).

Por sua vez, a metacognição consiste na perceção que um indivíduo tem sobre o próprio conhecimento, compreendendo um processo em que o indivíduo manifesta e tem possibilidades de perceber como executa e controla o pensamento, de modo a organizar, rever e modificar formas de resolução de situações (Flavell, 1976; Toledo, 2003). Neste sentido, a metacognição permite que se tenha um controle da ação no nível-objeto cognitivo, afetivo ou motor, possibilitando uma manipulação de elementos da cognição para alcançar o propósito de controlá-la (Peixoto, Brandão, & Santos 2007). A metacognição é então a consciência do modo pelo qual o conhecimento é adquirido (Neves, 2007) estando relacionada com a utilização de estratégias na resolução de problemas em situações de aprendizagem (Gök & Silay, 2010; Machado, 2012; Muir, Beswick, & Williamson, 2013).

A literatura tem apontado a metacognição como um recurso à aprendizagem, capaz de melhorar o desempenho dos estudantes na resolução de problemas, uma vez que o aluno para além de compreender os erros cometidos durante a resolução de problemas e autoavaliar o seu desempenho, pode prevenir os erros para a resolução do problema (Araújo, 2009; Ribeiro, 2003). Estudos recentes demonstram que a metacognição melhora com programas de intervenção, através do trabalho com o treino de competências de autorregulação da metacognição e resolução de problemas (Bol, Campbell, Perez, & Yen, 2016; Tzohar-Rozen & Kramarski, 2017; Gonçalves & Martins, 2013; 2016), aspetos afetivos (Tzohar-Rozen & Kramarski, 2017), formação e instrução de utilização de estratégias cognitivas (Montague, Krawec, Enders, & Dietz, 2014; Gonçalves & Martins, 2013; 2016), assim como o treino de competências e capacidades para o sucesso do aluno (Zyromski, Mariani, Kim, Lee, & Carey, 2017). Noutros estudos constatou-se que programas que visam a promoção da metacognição, através do desenvolvimento das capacidades de resolução de problemas e da utilização de estratégias cognitivas, ajuda a promover também as aptidões para a resolução de problemas em matemática (Bol et al., 2016; Montague et al., 2014).

Na literatura encontram-se estudos que demonstram que os relacionamentos positivos com pais e professores promovem atitudes escolares positivas que influenciam a metacognição e consequentemente a aprendizagem e o sucesso escolar (Chan et al., 2013; Silva & Duarte, 2012). No caso dos professores, uma relação positiva influencia o desempenho dos alunos, destacando-se o ensino de competências metacognitivas, que promove uma melhor aprendizagem (Muijs et al., 2014). O relacionamento com os colegas de turma também influencia as capacidades intelectuais dos alunos e a sua aprendizagem (Furrer, Skinner, & Pitzer, 2014; Farley & Kim-Spoon, 2014), sobressaindo a importância da afetividade promovida no relacionamento como os pares (Farley & Kim-Spoon, 2014). O apoio de pares promove o envolvimento ativo na aprendizagem, resultando em maior

motivação e realização, assim como desenvolvimento de capacidades intelectuais e sociais (Davidson & Major, 2014).

O presente estudo

O presente estudo propôs-se a implementar e avaliar a eficácia do Programa de Resolução de Problemas no Ensino Secundário (PRPES) desenvolvido pelas autoras desta investigação (Quintela, et al., 2017a). Neste sentido, o objetivo principal deste estudo é testar a eficácia do *Programa de Resolução de Problemas* no *Ensino Secundário (PRPES)* em alunos do 10ºano, procurando efeitos do programa ao nível do raciocínio, da metacognição e do rendimento escolar, assim como no domínio de conceitos e melhores capacidades de resolução de problemas. Como tal, e atendendo a revisão da bibliografia exposta, formularam-se as seguintes hipóteses de investigação:

H_1: Os alunos do ensino secundário apresentam uma melhoria do raciocínio, da metacognição e do rendimento escolar ao longo do ano letivo, entre o 1º período (pré-teste) e o 3º período (pós-teste).

H_2: Os alunos do ensino secundário que participaram no PRPES, apresentam, após a sua implementação, melhor raciocínio, metacognição e rendimento escolar, comparativamente com o grupo de controlo.

H_3: A participação no PRPES contribui para melhor raciocínio e metacognição em alunos do ensino secundário, ao longo do ano letivo, entre o 1º período (pré-teste) e o 3º período (pós-teste).

H_4: Os alunos do ensino secundário que participaram no PRPES apresentam maior domínio de conceitos e melhores capacidades de resolução de problemas ao longo do ano letivo, entre o 1º período (pré-teste) e o 3º período (pós-teste).

H_5: A qualidade do relacionamento familiar e de relacionamentos escolar dos alunos do ensino secundário está associado positivamente com o seu raciocínio, a metacognição e o rendimento escolar.

Método

Participantes

Os participantes deste estudo constituem uma amostra não probabilística composta por alunos dos cursos de Ciências e Tecnologias e de Ciências Socioeconómicas no distrito do Porto. O recrutamento dos participantes foi concretizado por um processo de amostragem por conveniência da investigadora e da própria escola, tendo como critérios de inclusão: disponibilidade para participar na investigação, preenchimento inequívoco do consentimento informado e autorização por parte dos encarregados de educação. Neste estudo participaram 82 alunos do 10º ano de escolaridade, com uma média de idades de 15,11 (*DP*=0,45) anos, dos quais 44 (53,7%) eram do sexo feminino e 38 (46,3%) do sexo masculino. Quanto ao relacionamento com os pais e irmãos, os alunos deste estudo na sua maioria avaliam a relação como muito boa com o pai (70,7%), com a mãe (84,1%) e com os irmãos (71,2%). No que concerne à escola, os participantes na sua maioria gostam de ir à escola (89,0%), sendo que apenas 11,0% apresentam historial de retenções prévias. Quanto à caraterização do relacionamento no ambiente escolar, a maioria refere uma boa relação com os professores (59,8%), uma muito boa relação com os colegas da turma (57,3%) e uma muito boa relação com os colegas da escola (69,5%).

A delimitação da amostra por grupo de intervenção ou de controlo também foi realizada por conveniência, nomeadamente pelo critério turma, de forma a facilitar a disponibilidade dos alunos para participar no PRPES, tendo o grupo de intervenção englobado uma turma de 27 (32,9%) alunos e o grupo de controlo, as restantes turmas, contando com 55 (67,1%) participantes. No momento de pós-teste houve duas desistências no grupo de controlo passando este a ser considerado como tendo 53 alunos.

Instrumentos

Atendendo que esta investigação visa avaliar a eficácia do programa de intervenção PRPES, foram realizados dois momentos de avaliação. A escolha dos instrumentos para ambos os grupos contemplou um questionário sociodemográfico e escolar com 26 questões feitas apenas no pré-teste para recolher informações sobre idade, sexo, características e informações sobre o agregado familiar, incluindo a perceção sobre a qualidade dos relacionamentos, gosto pela escola, história de retenções prévias, perceção da qualidade do relacionamento com professores e colegas, satisfação com aspetos do ensino, grau de recomendação da escola e curso e frequência de atitudes perante os testes de avaliação. Para a avaliação do raciocínio, metacognição, domínio de conceitos e capacidades de resolução de problemas e rendimento escolar, em ambos os momentos, foram utilizados instrumentos que serão apresentados adiante.

Posteriormente, após o processo de avaliação inicial (pré-teste), um dos grupos foi alvo de intervenção com o PRPES, programa destinado a promover o raciocínio e a metacognição, também ele considerado como instrumento, não para recolha de dados, mas para a produção de mudanças nas variáveis consideradas nesta investigação, pelo que será apresentado após os instrumentos de recolha de dados.

Avaliação das capacidades cognitivas

A Bateria de Provas de Raciocínio (BPR), versão 10/12, faz parte de um conjunto de três versões sequenciais de provas desenvolvida por Almeida e colaboradores desde 1982, que visa avaliar as capacidades cognitivas de alunos que frequentem entre o 5º e o 12º de escolaridade, neste caso específico entre o 10º e 12º ano (Almeida & Lemos, 2015).

A versão 10/12 da BPR é formada por cinco provas, nomeadamente raciocínio abstrato, numérico, verbal, mecânico e espacial, requerendo planeamento e preparação para a sua aplicação, que pode durar cerca de 40 minutos (Almeida & Lemos, 2015), pelo que a investigadora realizou formação com os autores deste instrumento. A cotação para cada prova é realizada através do somatório da pontuação obtida em cada item, existindo a possibilidade de uma nota global, formando notas brutas que são todas posteriormente convertidas em cinco classes padronizadas (Almeida & Lemos, 2015).

Avaliação do conhecimento sobre a cognição e avaliação da regulação da cognição

O *Metacognitive Awareness Inventory* (MAI) é um instrumento desenvolvido por Schraw e Dennison em 1994 e adaptado para a população portuguesa por Bártolo-Ribeiro, Simões e Almeida (2016) que visa avaliar duas dimensões metacognitivas em adolescentes e adultos, nomeadamente o conhecimento e a regulação da cognição. O conhecimento da cognição inclui três subprocessos, nomeadamente o conhecimento declarativo (conhecimento sobre a aprendizagem e capacidades cognitivas individuais), o conhecimento processual (conhecimento sobre como usar estratégias) e conhecimento condicional (conhecimento sobre quando e por que usar estratégias), enquanto a regulação da cognição, compreende cinco subprocessos, designadamente planeamento, gestão da informação, estratégias de correção, monitorização e avaliação (Bártolo-Ribeiro et al., 2016).

Este instrumento apresenta 52 questões formuladas em sentido positivo com respostas do tipo *Likert* dadas numa escala de 5 pontos (1 – Não se aplica rigorosamente nada (0%); 2 – Aplica-se pouco (25%); 3 – Aplica-se em parte a mim (50%); 4 – Aplica-se muito (75%); e 5 – Aplica completamente a mim (100%)) (Bártolo-Ribeiro et al., 2016). A sua cotação quer a

nível global, quer nas suas dimensões é realizada através da média das respostas dadas nos vários itens que compõe a medida avaliada (Bártolo-Ribeiro et al., 2016).

Na aferição da versão portuguesa, este instrumento revelou níveis elevados de fiabilidade, com uma consistência interna ao nível global de .93, sendo que nas suas dimensões apresentou .82 no conhecimento e .90 na regulação da cognição (Bártolo-Ribeiro et al., 2016). Na amostra deste estudo, os resultados demonstram níveis de fiabilidade excelentes, com valores superiores ao estudo de aferição, com alfas Cronbach de .96 no pré-teste e .97 no pós-teste ao nível global da escala. Relativamente à dimensão conhecimento o valor de alfa foi de .89 no pré-teste e .90 no pós-teste, enquanto a dimensão regulação apresentou alfas de .93 no pré-teste e de .95 no pós-teste.

Inquérito de resolução de problemas

O inquérito de resolução de problemas, de autoria da investigadora, foi aplicado apenas no grupo que foi alvo de intervenção e teve por objetivo colher informações adicionais sobre um propósito claro nesta investigação, nomeadamente o domínio de conceitos e as capacidades de resolução de problemas.

A sua aplicação foi direta, uma vez que os alunos registavam as suas respostas no inquérito. O inquérito é composto por duas partes em que a primeira é referente a questões que objetivaram definir problema, quais as estratégias para a resolução de um problema raciocínio, tipos de raciocínio e o que é metacognição e em que consiste. A segunda parte do inquérito diz respeito a apresentação de um dilema moral procurando uma solução eficaz. A sua correção e cotação foi realizada pela investigadora numa escala de 4 pontos,

nomeadamente: 0-: Não responde; 1-: Responde Parcialmente; 2-: Responde Satisfatoriamente; 3-: Responde Corretamente.

Informações sobre classificações escolares

A investigadora teve acesso às classificações escolares dos alunos que participaram nesta investigação, no 1º período (pré-teste) e no 3º período (pós-teste) nas várias disciplinas, esta informação foi concedida através de um documento facultado pela escola que continha as pautas padronizadas nos seguintes grupos de classificações ordinais: 0 a 7 valores; 8 a 9 valores; 10 a 13 valores; 14 a 16 valores; e 17 a 20 valores.

Programa de Resolução de Problemas no Ensino Secundário (PRPES)

O PRPES tem como objetivos: criar dinâmicas de trabalho colaborativo; promover a troca de experiências; estabelecer relações interpessoais; e realizar atividades práticas recorrendo a estratégias de raciocínio abstrato, raciocínio numérico, raciocínio verbal, raciocínio mecânico e raciocínio espacial, conhecimento da cognição e regulação da cognição. No anexo I apresenta-se uma síntese descritiva do PRPES, com a descrição das sessões do programa, bem como os seus objetivos, metodologias, materiais, duração e competências trabalhadas.

Procedimentos

Tendo em consideração os objetivos desta investigação, foi adotada uma metodologia quantitativa, com um desenho de investigação intra-sujeitos, longitudinal, do tipo quase-

experimental, com recurso a estudos descritivos, comparativos e analíticos, visando neste âmbito descrever os construtos raciocínio e metacognição e caraterizar o rendimento escolar, assim como analisar e descrever as associações, diferenças e efeitos em dois grupos (intervenção e controlo) ao longo da implementação do PRPES, tendo também em consideração características sociodemográficas e escolares.

Para avaliação das variáveis em estudo, foram utilizados os instrumentos de autorrelato referidos anteriormente, tendo sido respeitados os respetivos direitos de autor, através da solicitação das respetivas autorizações de utilização para fins de investigação.

Para testar o PRPES, contactou-se os conselhos diretivo e pedagógico de uma Escola Secundária do Norte de Portugal, durante o ano letivo de 2016/2017, com o intuito de solicitar a respetiva autorização e informar sobre os objetivos, o processo da recolha de dados e o programa de intervenção. Após consentimento por parte da direção, foi enviada uma circular que solicitava o consentimento informado aos encarregados de educação (uma vez que os participantes são menores) informando acerca dos objetivos e pertinência deste estudo. Foi garantido o anonimato e a confidencialidade das respostas.

A recolha de dados foi realizada em contexto de sala de aula, em circunstâncias previamente acordadas entre as investigadoras e os professores, sendo geralmente no horário estipulado para as aulas de Educação Moral. Os dados foram recolhidos em dois momentos distintos, nomeadamente em dezembro de 2016 para o pré-teste em junho de 2017 para o pós-teste.

Após o planeamento e elaboração do PRPES, descrito anteriormente, passou-se à sua implementação e avaliação, coincidindo esta última com as datas referidas para a recolha de dados. A implementação do PRPES contemplou 10 sessões, de 90 minutos cada e decorreu no horário estipulado para a disciplina de Educação Moral durante o 2º e 3º período.

A análise dos dados foi processada através do programa *IBM Statistical Package for the Social Science (SPSS)*, versão 23.0 para Windows. Para caraterização e descrição da amostra utilizaram estatísticas de frequência e estatísticas descritivas de tendência central e de dispersão (média e desvio-padrão), acrescentando-se a assimetria e a curtose para verificar violações à distribuição normal. Atendendo à dimensão da amostra (N=82) atendendo ao facto de quase todas as variáveis assumirem distribuição normal, optou-se pela realização de testes paramétricos, nomeadamente o *T-student* para amostras emparelhadas para o estudo de diferenças entre momentos, o *T-student* para amostras independentes para o estudo das diferenças entre grupos. Contudo, quando a análise englobava as classificações escolares, domínio de conceitos e capacidades de resolução de problemas, qualidade do relacionamento com os pais, professores e colegas, optou-se por testes não paramétricos, pelo facto de estas serem ordinais, nomeadamente o teste de *Wilcoxon* para o estudo de diferenças entre momentos, teste de *Mann-Whitney* para o estudo das diferenças e o teste de correlação de *Spearman* para o estudo das associações. Para o estudo dos efeitos do PRPES no raciocínio e metacognição ao longo do tempo recorreu-se ao teste ANOVA de um factor para medidas repetidas. O nível mínimo de significância considerado foi de 95% (p<0,05).

Resultados

Antes da implementação do PRPES, acedeu-se à satisfação com o ensino, à opção do estudante recomendar, ou não, o ensino, e às posições assumidas pelo estudante na resolução de problemas. No que concerne o grau de satisfação dos alunos com o ensino, observou-se com base em estatísticas de frequência que a maioria dos participantes está satisfeito, ao nível global, com o ensino (75,6%), e nos diferentes aspetos questionados: qualidade do ensino (74,4%), interação com os professores (80,5%), comunicação dos progressos por parte dos professores (78,0%), capacidade de transmissão dos professores (78,0%), trabalho exigido (72,0%), plano de estudos (64,6%), relevância das disciplinas (64,6%) e dimensão das turmas (53,7%). Tendo em consideração a sua experiência de aprendizagem, a maioria dos participantes relata ser provável (45,1%) ou muito provável (41,5%) recomendar a escola a outras pessoas.

Com o intuito de compreender a postura declarada pelos alunos no que concerne à resolução de problemas, constatamos a partir de estatísticas de frequência que os alunos na sua maioria assumem: ler frequentemente (54,9%) o enunciado da questão rapidamente para ter a perceção da sua dificuldade, questionando sempre (39,0%) ou frequentemente (32,9%) o professor aquando de dúvida no enunciado da questão. A maioria também refere que frequentemente relê o enunciado para procurar informações necessárias para a resolução (52,4%), frequentemente analisa as informações que lhe são dadas no enunciado, verificando se fazem sentido (64,6%), assim como frequentemente interpreta o que o enunciado da questão lhe diz, antes da resolução do problema (61,0%). Os participantes, na sua maioria, mencionam que raramente durante a resolução do problema procuram a ajuda do professor (51,2%). Na sua maioria, os alunos que participaram neste estudo relatam que: frequentemente procuram utilizar estratégias adquiridas anteriormente e em que foram bem-sucedidos na resolução do problema (53,7%), se questionam sobre o objetivo estabelecido do

problema (58,5%), se forçam a garantir a concentração para a resolução do problema (57,3%) e que releem o enunciado para perceber se os procedimentos que realizaram na resolução do problema estão corretos (53,7%). Após a resolução do problema, a maioria indica que raramente repete os cálculos (47,6%), mas verifica se existe uma forma mais eficaz de o resolver (69,5%), examinando frequentemente o seu desempenho (51,2%).

Para caraterizar o raciocínio e a metacognição dos alunos ao longo do ano letivo, entre o 1º período (pré-teste) e 3º período (pós-teste), independentemente de terem participado no PRPES, utilizaram-se estatísticas descritivas de tendência central e dispersão (média e desvio-padrão, respetivamente), sendo que para investigar diferenças estatisticamente significativas entre momentos, recorreu-se ao teste *T-Student* para amostras emparelhadas (Tabela 1).

Relativamente ao raciocínio constatou-se que os alunos apresentam um aumento estatisticamente significativo entre períodos no raciocínio total (t=-10,043; p<.001), aumentando de 2.38 (*DP*=.80) no pré-teste para 3.73 (*DP*=1.26) no pós-teste. Quanto aos tipos de raciocínio, verificou-se que, no grupo de intervenção, a totalidade de tipologias de raciocínios apresenta aumentos estatisticamente significativos entre períodos destacando-se como aumento mais considerável o raciocínio mecânico (t=-10,680; p<.001) e como aumento menos considerável o raciocínio verbal (t=-6,557; p<.001).

Quanto à metacognição dos alunos, a pontuação média aumentou de 3.61 (*DP*=.51) no pré-teste para 3.98 (*DP*=.52) no pós-teste, sendo esta diferença estatisticamente significativa (t=-5.729; p<.001). Relativamente ao subtotal conhecimento da cognição a pontuação média apresentou um aumento estatisticamente significativo entre períodos (t=-4.908; p<.001), passando de 3.76 (*DP*=.53) no pré-teste para 4.09 (*DP*=.47) no pós-teste. Por sua vez, também o subtotal regulação da cognição apresentou um aumento estatisticamente significativo entre períodos (t=-5.752; p<.001), passando de 3.58 (*DP*=.53) no pré-teste para

3.96 (*DP*=.55) no pós-teste. Também se verificaram aumentos estatisticamente significativos em todas as dimensões do conhecimento e regulação da cognição, destacando-se como aumentos mais acentuados o conhecimento condicional do conhecimento da cognição (*t*=-4.738; *p*<.001) e as estratégias de correção da regulação da cognição (*t*=-5,994; *p*<.001).

Tabela 1

Sumário das Médias e do Desvio Padrão do Raciocínio e da Metacognição e Comparação entre Pré e Pós Teste através do T-Student para Amostras Emparelhadas

	Pré-Teste (N=82)		Pós-Teste (N=80)		Diferenças Pré-Pós		
Variável	M	DP	M	DP	M	DP	*t*
Raciocínio							
Abstracto	2,94	,92	4,00	1,19	-1,06	1,33	**-7,121*****
Verbal	2,89	,90	3,80	1,16	-,91	1,24	**-6,557*****
Espacial	2,54	,78	3,60	1,33	-1,06	1,28	**-7,389*****
Numérico	2,38	,64	3,38	1,28	-1,00	1,35	**-6,579*****
Mecânico	2,38	,79	3,75	1,25	-1,37	1,15	**-10,680*****
Total	2,38	,80	3,73	1,26	-1,35	1,20	**-10,043*****
Metacognição							
Conhecimento Declarativo	3,75	,52	4,06	,50	-,30	,64	**-4,250*****
Conhecimento Processual	3,66	,65	4,00	,59	-,34	,76	**-3,986*****
Conhecimento Condicional	3,89	,58	4,20	,48	-,30	,57	**-4,738*****
Subtotal - Conhecimento da Cognição	3,76	,53	4,09	,47	-,32	,57	**-4,908*****
Planeamento	3,55	,66	3,92	,59	-,36	,69	**-4,731*****
Gestão de Informação	3,55	,56	3,92	,56	-,37	,64	**-5,204*****
Estratégias de Correção	3,48	,60	3,93	,56	-,44	,66	**-5,994*****
Monitorização	3,90	,65	4,14	,66	-,22	,71	**-2,850****
Avaliação	3,43	,60	3,88	,62	-,45	,69	**-5,808*****
Subtotal - Regulação da Cognição	3,58	,53	3,96	,55	-,37	,58	**-5,752*****
Total	3,61	,51	3,98	,52	-,36	,57	**-5,729*****

$^{**}p$<.01; $^{***}p$<.001

Para caraterizar o rendimento escolar dos alunos entre o 1º período (pré-teste) e 3º período (pós-teste), recorreu-se a estatísticas de frequência, analisando-se possíveis diferenças entre os momentos através do teste de *Wilcoxon* (Tabela 2). As classificações escolares dos alunos ao longo do ano letivo apresentaram melhorias estatisticamente significativas entre o pré-teste e o pós-teste nas disciplinas de português (z=-5.440; p<.001), educação física (z=-3.468; p<.01), filosofia (z=-3.552; p<.001), inglês (z=-3.492; p<.001), espanhol (z=-4.768; p<.001), biologia (z=-2.766; p<.01) e física e química (z=-2.829; p<.01).

Tabela 2

Sumário das Frequências e das Classificações Médias do Rendimento Escolar e Comparação entre Pré e Pós Teste através do Teste de Wilcoxon

	Pré-Teste (N=82)						Pós-Teste (N=80)					
	Freq. Classificações (%)						Freq. Classificações (%)					
Variável	0 7	8 9	10 13	14 16	17 20	Class. Média	8 9	10 13	14 16	17 20	Class. Média	*z*
Disciplina												
Português	8,5	19,5	51,2	17,1	3,7	14,50	2,4	61,0	25,6	11,0	19,64	**-5,440*****
Matemática	6,1	22,0	47,6	13,4	11,0	15,10	20,7	56,1	12,2	11,0	14,95	-1,532
Ed. Física	0,0	3,7	20,7	63,4	12,2	17,11	3,7	11,0	56,1	29,3	19,33	**-3,468****
Filosofia	3,7	12,2	57,3	17,1	9,8	9,00	7,3	52,4	26,8	13,4	12,45	**-3,552*****
Inglês	0,0	4,9	48,8	11,0	11,0	15,75	1,2	26,8	31,7	17,1	21,75	**-3,492*****
Espanhol	0,0	0,0	28,0	43,9	28,0	12,50	0,0	3,7	53,7	42,7	15,09	**-4,768*****
Biologia	0,0	0,0	54,9	18,3	9,8	10,26	1,2	36,6	31,7	13,4	11,83	**-2,766****
Física/Química	0,0	12,2	54,9	11,0	4,9	7,00	1,2	62,2	13,4	6,1	8,15	**-2,829****
Economia	0,0	0,0	14,6	1,2	1,2	,00	0,0	12,2	3,7	1,2	1,50	-1,414
Geografia	0,0	0,0	12,2	2,4	2,4	,00	0,0	9,8	4,9	2,4	1,50	-1,414

$^{**}p$<.01; $^{***}p$<.001

Foram averiguadas diferenças entre a metacognição e raciocínio mediante os alunos terem estado integrados no grupo de intervenção ou de controlo, tendo-se utilizado para o

efeito o teste *T-Student* para amostras independentes (Tabela 3). No momento pré-teste, não se revelaram quaisquer diferenças estatisticamente significativas entre os grupos (p>.05).

Tabela 3

Sumário das Médias e do Desvio Padrão do Raciocínio e da Metacognição e Comparação entre Grupos de Intervenção e de Controlo no pós-teste através do T-Student para Amostras Independentes

	Intervenção (N=27)		Controlo (N=53)		
Variável	M	DP	M	DP	*T*
Raciocínio					
Abstracto	4,93	,27	3,53	1,20	**8,079*****
Verbal	4,89	,32	3,25	1,04	**10,599*****
Espacial	4,96	,19	2,91	1,10	**13,263*****
Numérico	4,85	,36	2,62	,84	**16,578*****
Mecânico	4,78	,51	3,23	1,19	**8,167*****
Total	5,00	,00	3,08	1,07	**13,076*****
Metacognição					
Conhecimento Declarativo	4,44	,39	3,86	,42	**5,925*****
Conhecimento Processual	4,44	,34	3,77	,55	**5,700*****
Conhecimento Condicional	4,50	,33	4,05	,47	**4,828*****
Subtotal - Conhecimento da Cognição	4,46	,29	3,90	,43	**6,918*****
Planeamento	4,41	,32	3,67	,54	**7,658*****
Gestão de Informação	4,44	,30	3,66	,47	**8,929*****
Estratégias de Correção	4,45	,32	3,66	,45	**8,023*****
Monitorização	4,58	,34	3,91	,66	**5,900*****
Avaliação	4,44	,31	3,59	,53	**8,927*****
Subtotal - Regulação da Cognição	4,47	,26	3,70	,47	**9,225*****
Total	4,46	,27	3,74	,44	**9,012*****

$^{***}p$<,001

A Tabela 3 permite sinalizar que na fase de pós-teste, o grupo de intervenção apresenta, em termos estatisticamente significativos, resultados mais elevados ao nível do raciocínio total (t=13.076; p<.001), e em todos os tipos de raciocínio, destacando-se, como significativamente mais elevado, o raciocínio numérico (t=16.578; p<.001). Quanto à metacognição, os resultados indicam que o grupo de intervenção em comparação com o de controlo, apresenta, com valores estatisticamente significativos, valores mais elevados ao nível da metacognição total (t=9.012; p<.001), assim como dos subtotais conhecimento da cognição (t=6.918; p<.001) e regulação da cognição (t=9.225; p<.001). Estes resultados foram extensíveis às respetivas dimensões, destacando-se, como valores significativamente maiores no grupo de intervenção, ao nível do conhecimento da cognição, o conhecimento declarativo (t=5.925; p<.001) e, ao nível da regulação da cognição, a gestão de informação (t=8.929; p<.001).

Para a investigação das diferenças nas classificações escolares mediante o grupo de pertença (Tabela 4), recorreu-se ao Teste de *Mann-Whitney*. No momento pré-teste não se verificou a existência de diferenças entre grupos (p>.05), contudo no momento pós-teste verificou-se que o grupo de intervenção apresenta melhores classificações que o grupo de controlo nas disciplinas de português (U=492.500; p<.01), educação física (U=294.500; p<.001), filosofia (U=513.’00; p<.05), espanhol (U=305.500; p<.001), economia (U=553.500; p<.01) e geografia (U=553.500; p<.01).

Tabela 4

Sumário das Classificações Médias e Comparação entre Grupo de Intervenção e de Controlo através do Teste de Mann-Whitney

	Intervenção (N=27)	Controlo (N=53)	
Variável	Class. Média	Class. Média	*U*
Disciplina			
Português	50,76	36,95	**492,500****
Matemática	48,09	38,26	564,500
Ed. Física	58,09	33,35	**294,500*****
Filosofia	50,00	37,33	**513,000***
Inglês	41,20	41,65	734,500
Espanhol	57,69	33,55	**305,500*****
Biologia	41,37	41,56	739,000
Física/Química	40,52	41,98	716,000
Economia	48,50	38,06	**553,500****
Geografia	48,50	38,06	**553,500****

*p<,05; **p<,01; ***p<,001

Procurou investigar-se a existência de diferenças na metacognição entre o momento pré-teste e pós-teste, nos dois grupos implicados neste estudo. Recorreu-se ao teste ANOVA de um factor para medidas repetidas (Tabela 5).

Iniciando pela análise da metacognição total, verificou-se que a hipótese da esfericidade foi violada pelo que as estimativas foram corrigidas usando a esfericidade de Greenhouse e Geisser, através da qual os resultados indicam que a metacognição é afetada significativamente com o tempo, entre o pré e pós-teste (F=135,228; p<.001), corroborando o anteriormente encontrado; os resultados indicam que o resultado da metacognição ao longo do tempo foi significativamente afetado pela intervenção realizada (F=106,350; p<.001).

Na análise do subtotal conhecimento da cognição, a hipótese da esfericidade foi violada pelo que as estimativas foram corrigidas usando a esfericidade de Greenhouse e Geisser, teste através do qual se obtiveram os seguintes resultados: o conhecimento da cognição é afetado significativamente com o tempo, entre o pré e pós-teste (F=91.575; p<.001), corroborando o anteriormente encontrado; o resultado do conhecimento da cognição ao longo do tempo foi significativamente afetado pela intervenção realizada (F=82.530; p<.001).

No referente ao subtotal regulação da cognição, a hipótese da esfericidade foi violada pelo que as estimativas foram corrigidas usando a esfericidade de Greenhouse e Geisser, teste através do qual os resultados sugerem que a regulação da cognição é influenciada significativamente com o tempo, entre o pré e pós-teste (F=123.071; p<.001), corroborando o anteriormente encontrado; e que a regulação da cognição ao longo do tempo é significativamente afetada pela intervenção realizada (F=91.924; p<.001).

No raciocínio total, a hipótese da esfericidade não foi violada, assumindo-se a esfericidade; os resultados demonstram que o raciocínio é afetado significativamente com o tempo, entre o pré e pós-teste (F=135,516; p<.001), corroborando o anteriormente encontrado, e que o resultado do conhecimento da cognição ao longo do tempo é significativamente afetado pela intervenção realizada (F=15,801; p<.001).

Tabela 5

Efeitos da Intervenção no Raciocínio e na Metacognição entre o Pré e Pós Teste através da ANOVA de Um Factor para Medidas Repetidas

					Teste do Efeito Intra-Sujeitos	
	Pré-Teste		Pós-Teste		Tempo	Tempo*Grupo
Variável/Grupo	M	DP	M	DP	*F*	*F*
Raciocínio (Total)						
Intervenção (N=27)	2,96	,76	5,00	,00		
Controlo (N=53)	2,08	,65	3,08	1,07	**135,516*****	**15,801*****
Total (N=80)	2,38	,80	3,72	1,26		
Conhecimento da cognição (Subtotal)						
Intervenção (N=27)	3,57	,48	4,46	,29		
Controlo (N=53)	3,87	,53	3,90	,43	**91,575*****	**82,530*****
Total (N=80)	3,77	,53	4,09	,47		
Regulação da cognição (Subtotal)						
Intervenção (N=27)	3,50	,44	4,47	,27		
Controlo (N=53)	3,63	,57	3,70	,48	**123,071*****	**91,924*****
Total (N=80)	3,59	,53	3,96	,55		
Metacognição (Total)						
Intervenção (N=27)	3,50	,42	4,46	,27		
Controlo (N=53)	3,68	,54	3,74	,44	**135,228*****	**106,350*****
Total (N=80)	3,62	,51	3,98	,52		

$^{***}p<,001$

Explorando as diferenças encontradas entre grupo de intervenção e controlo, procurou-se investigar se o sexo dos participantes se relaciona às diferenças encontradas, tendo-se realizado neste sentido uma ANOVA fatorial para uma variável, contudo não se encontrou diferenças significativas nas respostas em rapazes e em raparigas ($p>.05$).

De forma a complementar os resultados encontrados, foi realizado um inquérito sobre capacidade de definição e resolução de problemas, nos momentos pré e pós intervenção,

apenas com os alunos que faziam parte do grupo de intervenção. As respostas foram analisadas através de estatísticas de frequência, com comparação de diferenças entres os dois momentos, utilizando-se o teste de *Wilcoxon* (Tabela 6). O grupo de alunos que participou no PRPES apresenta um aumento estatisticamente significativo da frequência de respostas satisfatórias e corretas no pós-teste no que respeita às questões sobre: definição de problema (z=-4.117; p<.001), estratégias que utiliza para resolução de problemas (z=-4.308; p<.001), como resolve problemas (z=-4.866; p<.001), definição de raciocínio (z=-4.271; p<.001), tipos de raciocínio (z=-4.540; p<.001), definição de metacognição (z=-4.615; p<.001) e resolução de dilemas (z=-2.906; p<.01).

Tabela 6

Sumário das Frequências e das Classificações Médias da Capacidade de Definição e Resolução de Problemas entre Pré e Pós Teste através do Teste de Wilcoxon

	Pré-Teste (N=27)					Pós-Teste (N=27)					
	Frequência Respostas (%)					Frequência Respostas (%)					
Questão	NR	RP	RS	RC	CM	NR	RP	RS	RC	CM	**z**
Definição problema	29,6	44,4	25,9	0,0	6,00	0,0	11,1	33,3	55,6	13,61	**-4,117*****
Estratégias que utiliza para resolução problema	48,1	29,6	18,5	3,7	4,50	0,0	7,4	29,6	63,0	13,35	**-4,308*****
Como resolve problema	0,0	18,5	81,5	0,0	,00	0,0	0,0	0,0	100,0	14,00	**-4,866*****
Definição Raciocínio	51,9	44,4	3,7	0,0	,00	0,0	22,2	11,1	66,7	12,00	**-4,271*****
Conhece tipos raciocínio	85,2	14,8	0,0	0,0	1,50	7,4	7,4	11,1	74,1	13,48	**-4,540*****
Definição Metacognição	100,0	0,0	0,0	0,0	,00	0,0	22,2	33,3	44,4	14,00	**-4,615*****
Resolução Dilema	22,2	77,8	0,0	0,0	7,50	11,1	44,4	37,0	7,4	9,90	**-2,906****

NR- Não Responde; RP – Responde Parcialmente; RS – Responde Satisfatoriamente; RC – Responde Corretamente $^{**}p$<.01; $^{***}p$<.001

O estudo de associações entre a metacognição, o raciocínio e as classificações de português e matemática com as habilitações dos pais, com a perceção da qualidade do

relacionamento, com a satisfação com o ensino e com o grau de recomendação da escola, fez-se com recurso ao teste de correlação de *Spearman* (Tabela 7). Não foram verificadas quaisquer correlações estatisticamente significativas com as habilitações dos pais, com a qualidade do relacionamento com irmão(s), com a satisfação global com o ensino e com o grau de recomendação da escola, pelo que não serão apresentados esses resultados.

Os resultados assinalam correlações positivas da metacognição total com a perceção da qualidade do relacionamento com o pai (rs=.380; p<.05), e com a perceção da qualidade do relacionamento com a mãe (rs=.545; p<.01) apenas no grupo de intervenção e no momento pré-teste. A qualidade do relacionamento com os professores correlacionou-se positivamente com a metacognição total tanto no pré-teste como no pós-teste para ambos os grupos, sendo que no grupo de intervenção esta correlação sofreu alteração, apresentando valores inferiores no pré-teste (rs=.395; p<.05), comparativamente ao pós-teste (rs=.434; p<.05), enquanto no grupo de controlo ela tornou-se mais fraca do pré-teste (rs=.508; p<.001) para o pós-teste (rs=.302; p<.05). A qualidade de relacionamento com os colegas apenas apresenta correlações no grupo de controlo, verificando-se correlações positivas com a metacognição total no pré-teste (rs=.530; p<.001) e pós-teste (rs=.456; p<.01), como com a classificação de matemática no pós-teste (rs=.315; p<.05).

Com o raciocínio total, não se verificaram quaisquer correlações estatisticamente significativas no grupo de intervenção, sendo que no pós-teste, esta variável assume-se como constante. Já no grupo de controlo, verifica-se que o raciocínio total se correlacionou positivamente com as classificações de português (rs=.398; p<.01) e matemática (rs=.300; p<.05), mas apenas no pré-teste. Também metacognição se correlacionou positivamente com a classificação de matemática no pós-teste no grupo de controlo (rs=.270; p<.05). As classificações de português e matemática estão correlacionadas positivamente entre si tanto no pré-teste como no pós-teste para ambos os grupos.

Tabela 7

Correlações de Spearman entre Qualidade do Relacionamento com os Pais, Professores e Colegas, Raciocínio, Metacognição e Rendimento Escolar a Português e Matemática no Pré e Pós Teste

	Intervenção (N=27)				Controlo (N=53)			
Variável/Grupo	Raciocínio	Metacognição	Português	Matemática	Raciocínio	Metacognição	Português	Matemática
Qual. relação pai								
Pré-Teste	,138	**,380***	-,148	,157	,197	,253	,004	-,043
Pós-Teste	a)	,180	,045	,284	,060	,258	,144	,231
Qual. relação mãe								
Pré-Teste	-,027	**,545****	-,098	,139	,045	,172	-,057	,158
Pós-Teste	a)	,222	,227	,196	,055	,111	,098	,187
Qual. relação professores								
Pré-Teste	-,131	**,395***	-,155	-,038	,239	**,508*****	,035	,175
Pós-Teste	a)	**,434***	-,078	-,024	,065	**,302***	,124	**,273***
Qual. relação colegas								
Pré-Teste	-,191	,071	-,043	,052	,262	**,530*****	,137	,244
Pós-Teste	a)	,234	-,016	-,022	,010	**,456****	,174	**,315***
Raciocínio total								
Pré-Teste	--	,137	,370	,125	--	,168	**,398****	**,300***
Pós-Teste	a)	a)	a)	a)	--	-,016	,062	-,174
Metacognição total								
Pré-Teste	,137	--	,013	-,047	,168	--	,143	,163
Pós-Teste	a)	--	,066	,098	-,016	--	,172	**,270***
Classificação português								
Pré-Teste	,370	,013	--	,377	**,398****	,143	--	**,444****
Pós-Teste	a)	,066	--	**,449***	,062	,172	--	**,445****
Classificação matemática								
Pré-Teste	,125	-,047	,377	--	**,300***	,163	**,444****	--
Pós-Teste	a)	,098	**,449***	--	-,174	**,270***	**,445****	--

a) Raciocínio Total no Pós-Teste é Constante; $^{*}p<,05$; $^{**}p<,01$; $^{***}p<,001$

Discussão

Esta investigação pretendeu testar a eficácia do PRPES em alunos do 10º ano de escolaridade, ao nível da metacognição, raciocínio e rendimento escolar, procurando assim contribuir para a validação de um programa que potencie o sucesso escolar em alunos do ensino secundário.

Antes de passar à analise da eficácia do PRPES, sobressaí a postura dos alunos face ao ensino e aprendizagem aquando o inicio da investigação. Neste âmbito, os resultados evidenciam que os alunos na sua maioria estão satisfeitos de forma geral com o ensino, destacando principalmente a satisfação com a interação com os professores, indiciando que quando os alunos consideram encontrar-se numa situação de bom ensino, esta circunstância promove satisfação, felicidade, confiança, autoestima e motivação (Carvalho, 2007). Não obstante, os resultados corroboram que a relação estabelecida e as atitudes demonstradas pelos professores, que carateriza a interação pedagógica, é ela própria responsável pela satisfação com o ensino e do bem-estar dos alunos (Carvalho, 2007; Amado, Freire, Carvalho, & André, 2009). De facto, a qualidade da relação estabelecida entre professor e aluno, entre outros fatores, medeia a construção da trajetória do aluno tanto ao nível cognitivo como afetivo (Amado et al., 2009). Talvez por isso, os participantes mencionam ser provável ou muito provável recomendar a sua escola a outros.

Na literatura existe a evidência de perante a resolução de um determinado problema, como por exemplo um teste de avaliação, os alunos tem de mobilizar uma série de processos cognitivos, requerendo a sua reflexão, descoberta de soluções, análise dos procedimentos realizados, releitura e análise dos resultados encontrados (Santos & Silva, 2015). Esta afirmação corrobora os resultados encontrados aquando o inicio do programa, tendo sido verificado que os alunos na sua maioria têm como atitude frequente ler o enunciado da

questão rapidamente para ter a perceção da sua dificuldade, relendo o mesmo à procura de informações necessárias para a resolução, questionando sempre ou frequentemente o professor aquando de dúvida no enunciado da questão. Não obstante, durante a resolução do problema, os alunos frequentemente procuram utilizar estratégias adquiridas anteriormente e em que foram bem-sucedidos, verificando posteriormente se existe uma forma mais eficaz de o resolver.

Na primeira hipótese deste estudo procurou investigar-se se os alunos do ensino secundário apresentam uma melhoria do raciocínio, da metacognição e do rendimento escolar ao longo do ano letivo, entre o 1º período e o 3º período. Os resultados evidenciam que os alunos ao longo do ano letivo apresentam um aumento significativo do raciocínio total e das suas dimensões, da metacognição, tanto ao nível global, como dos seus subtotais conhecimento da cognição e regulação da cognição, assim como do rendimento escolar nas disciplinas de português, educação física, filosofia, inglês, espanhol, biologia e física e química, o que permite aceitar a primeira hipótese formulada. Uma possível explicação para a melhoria do raciocínio e da metacognição ao longo do tempo, prende-se com outro constructo, também ele muito importante, nomeadamente a aprendizagem (Kolb & Kolb, 2005; Mega et al., 2014). De facto, ao longo do seu percurso académico, os alunos envolvem-se mais ou menos no seu próprio processo de aprendizagem, um processo de criação de conhecimento, que por sua vez promove neles capacidades de analisar, testar e integrar outras novas aprendizagens, assim como capacidades de resolução de problemas (Kolb & Kolb, 2005), corroborando o referido num estudo recente de que através da aprendizagem os alunos podem aumentar as suas capacidades intelectuais (Mega et al., 2014). Quanto ao rendimento escolar, provavelmente este aumento das classificações escolares possa se dever ao facto dos alunos apresentarem maiores níveis de metacognição e raciocínio, corroborado por estudos que apontam que as capacidades cognitivas estão correlacionadas positivamente com o

rendimento escolar avaliado através das classificações (Almeida & Lemos, 2005; Gonçalves & Martins, 2016; Lemos et al., 2008; Lemos et al., 2009).

A segunda hipótese visava testar se os alunos do ensino secundário que participaram no PRPES, comparativamente com o grupo de controlo, apresentam, após a sua implementação, melhor raciocínio, mais elevada metacognição e aumento do rendimento escolar. Observou-se que o grupo que participou no PRPES apresenta resultados mais altos de raciocínio total e de todas as suas dimensões, de metacognição total e dos seus subtotais conhecimento da cognição e regulação da cognição, assim como melhores rendimentos escolares nas disciplinas de português, educação física, filosofia, espanhol, economia e geografia, pelo que se aceita a segunda hipótese formulada.

Desde logo, estes resultados evidenciam que o programa PRPES contribui para aquilo que efetivamente se propõe, melhorar as capacidades metacognitivas dos alunos, corroborando estudos que demonstram que a metacognição melhora quando existem programas de intervenção que trabalham aspetos como o treino de competências de autorregulação da metacognição e resolução de problemas (Bol et al., 2016; Tzohar-Rozen & Kramarski, 2017; Gonçalves & Martins, 2013, 2016), aspetos afetivos (Tzohar-Rozen & Kramarski, 2017), formação e instrução de utilização de estratégias cognitivas (Montague et al., 2014; Gonçalves & Martins, 2013, 2016), assim como o treino de competências e capacidades para o sucesso do aluno (Zyromski et al., 2017), aspetos estes tidos em consideração na criação do PRPES. Paralelamente, verifica-se que a participação no PRPES está associada a melhores classificações de raciocínio, principalmente ao nível do raciocínio numérico, sendo que uma provável explicação deve ao facto de o PRPES trabalhar aspetos comprovados em estudos, referidos anteriormente que promovem a metacognição, desenvolvendo as capacidades de resolução de problemas e da utilização de estratégias cognitivas, que para além disto, tal como estes estudos demonstraram estas competências vai

ajudar a promover também as aptidões para a resolução de problemas em matemática (Bol et al., 2016; Montague et al., 2014), que caraterizam em grande parte o raciocínio numérico (Almeida & Lemos, 2015). Quanto às diferenças encontradas no rendimento escolar, tal como na hipótese anterior, uma possível explicação pode dever-se ao facto de os alunos que participaram no PRPES apresentarem valores mais elevados de metacognição e de raciocínio, que sendo responsáveis pelo desempenho cognitivo está associado a melhor rendimento escolar (Almeida & Lemos, 2005; Gonçalves & Martins, 2016; Lemos et al., 2008; Lemos et al., 2009).

Na linha das evidências mencionadas até ao momento, e atendendo que o objetivo principal era testar a eficácia do PRPES, surge a terceira hipótese que procura indagar se a participação no PRPES contribui para de melhor raciocínio, melhor metacognição e melhor rendimento escolar em alunos do ensino secundário, ao longo do ano letivo. Os resultados encontrados evidenciam que o facto de ter participado no PRPES influencia significativamente o aumento verificado entre o pré-teste e o pós-teste das variáveis raciocínio total e metacognição total e seus subtotais conhecimento e regulação da cognição. Atendendo ao referido, aceita-se a terceira hipótese formulada e podemos constatar que o programa PRPES demonstra ser um programa eficaz na promoção das competências metacognitivas e de raciocínio de alunos a frequentar o ensino secundário.

Procurando confrontar o PRPES com programas análogos, analisou-se uma intervenção realizada em 2014 no Canadá, com alunos do 11º ano de escolaridade, na qual se verificou que a elucidação da natureza do material a ser aprendido, a concretização de mudanças no ambiente de aprendizagem, e o uso de linguagem que vise explicitamente o conhecimento metacognitivo dos alunos, promovem a sua metacognição e raciocínio, assim promovem como uma consciência aumentada de maior capacidade de aprendizagem (Thomas & Anderson, 2014). Em outro estudo realizado em 2015, em Espanha, com um grupo de

estudantes entre 13 e 14 anos que participaram num programa organizado em nove sessões, possibilitou apurar que apostar em programas de desenvolvimento de capacidades de pensamento metacognitivo e investir na realização de exercícios de resolução de problemas são opções que promovem a aprendizagem dos alunos neste nível de ensino (Rábanos & Torres, 2015). Ambos os estudos corroboram a pertinência e o efeito que este tipo de programas pode ter no raciocínio e a metacognição.

Estas constatações tornam-se no principal contributo deste estudo, demonstrando-se a eficácia do PRPES para promover o raciocínio e a metacognição dos alunos do ensino secundário, em particular do 10º ano de escolaridade, e que por conseguinte apresentam melhores resultados escolares numa diversidade de disciplinas. Neste sentido, uma das ilações que podemos retirar a partir da estrutura do PRPES é a necessidade de se ter em consideração no ambiente escolar a importância da promoção do pensamento metacognitivo e da estimulação do raciocínio através da resolução de problemas, assim como explicitar aos alunos o fundamento de aprender determinados conteúdos.

Na quarta hipótese procurou explorar-se se os alunos do ensino secundário que participaram no PRPES apresentam maior domínio de conceitos e melhores capacidades de resolução de problemas ao longo do ano letivo. Assim, verifica-se a evidência de que este grupo de alunos, após a implementação do PRPES, apresenta uma melhoria significativa ao nível da definição de problemas, nas estratégias que utiliza para resolução de problemas, na forma como resolve os problemas, na definição de raciocínio, conhecendo vários tipos de raciocínio, na definição de metacognição e na capacidade de resolução de dilemas, o que permite aceitar a quarta hipótese formulada. Estas evidências demonstram o referido anteriormente, de que os alunos que foram alvo de intervenção melhoram os seus conhecimentos e competências de resolução de problemas, reforçando a ideia de que programas que visem um maior envolvimento por parte dos alunos no seu processo de

aprendizagem e de criação de conhecimento, tal como o PRPES, ajudam a promover as capacidades de resolução de problemas, nomeadamente ao nível da análise, do teste e da integração de aprendizagens (Kolb & Kolb, 2005).

A quinta hipótese visou explorar se a perceção dos alunos do ensino secundário face à qualidade do relacionamento familiar e do relacionamento escolar está associado positivamente com o raciocínio, a metacognição e o rendimento escolar, com o intuito de compreender se a qualidade os relacionamentos pode ser promotora de melhores capacidades intelectuais. Neste sentido constatou-se que a perceção da qualidade do relacionamento com o pai e com a mãe está associada positivamente com a metacognição total no grupo de intervenção, antes da implementação do PRPES, assim como está associada positivamente com a qualidade do relacionamento com os professores para ambos os grupos, tornando-se mais forte esta associação no grupo de intervenção e mais fraca no grupo de controlo após a implementação do PRPES. Paralelamente também se observa apenas no grupo de controlo que a qualidade do relacionamento com os colegas de turma está associado positivamente a metacognição total no pré e pós-teste, assim como com a classificação de matemática no pós-teste. Estes resultados permitem aceitar parcialmente a quinta hipótese formulada, na medida em que a qualidade do relacionamento com os pais, professores e colegas está em alguns momentos associada à metacognição e no caso dos colegas até com a classificação de matemática, contudo não se verificou a existência de associação ao nível do raciocínio.

Discutindo as associações encontradas da metacognição com a qualidade do relacionamento com os pais e professores, os resultados corroboram que relacionamentos positivos com pais e professores promovem atitudes escolares positivas responsáveis pela aprendizagem e sucesso escolar, como o caso da metacognição (Chan et al., 2013; Silva & Duarte, 2012; Prata, Barbosa-Ducharne, Gonçalves & Cruz, 2013). No entanto, como referido, verificou-se que no grupo de intervenção a associação da metacognição com a qualidade do

relacionamento com os pais desapareceu após a implementação do PRPES, mas aumentou com a qualidade do relacionamento com os professores. Uma possível explicação para o sucedido é o facto do PRPES estimular o desenvolvimento da metacognição para o contexto educativo, passando esta variável a depender muito mais da qualidade do relacionamento com os professores e possivelmente não tanto do ambiente familiar. De facto, como é exposto numa revisão da literatura recente, o ambiente escolar e os professores são importantes preditores dos resultados dos alunos, na medida em que a adoção de uma relação positiva por parte dos professores vai influenciar o desempenho dos alunos, destacando-se o ensino de competências metacognitivas, tal como o PRPES incentiva, que promove uma melhor aprendizagem (Muijs et al., 2014).

Outro resultado importante de ser discutido é o facto de a qualidade do relacionamento com os colegas de turma estar associado positivamente à metacognição total e à classificação de matemática, mas apenas no grupo de controlo. Desde logo, estes resultados corroboram o impacto que a qualidade do relacionamento com os colegas de turma tem nas capacidades intelectuais dos alunos e na sua aprendizagem (Furrer et al., 2014; Farley & Kim-Spoon, 2014), sobressaindo a importância da afetividade promovida no relacionamento como os pares (Farley & Kim-Spoon, 2014). Tendo se verificado apenas no grupo de controlo, e não no grupo de intervenção, pode ser explicado pelos resultados anteriormente referidos neste estudo que indiciam que provavelmente o desenvolvimento da metacognição no grupo de intervenção e sucesso escolar é mais bem explicado pela implementação do PRPES, implementação que tinha como fundamentos este mesmo desenvolvimento, anulando outros possíveis efeitos. O facto de esta associação se ter revelado no grupo de controlo fornece também reforço da relevância que o apoio de pares pode assumir no desenvolvimento escolar dos alunos, uma vez que promove o envolvimento ativo na aprendizagem, resultando em maior motivação e realização dos alunos e no

desenvolvimento de capacidades intelectuais e sociais (Davidson & Major, 2014). Considera-se o apoio de pares como um fator relevante a ter em consideração em futuros programas de intervenção.

As várias evidências encontradas nesta investigação aprovisionam uma compreensão sobre a importância do desenvolvimento e sobre a implementação de programas que visem a promoção da metacognição, a promoção do raciocínio e o incremento do sucesso escolar em alunos a frequentar o ensino secundário, comprovando-se a eficácia deste tipo de intervenções. Paralelamente, considera-se também relevante destacar o papel da psicologia e o seu contributo, que provido dos conhecimentos referidos, pode e deve desenvolver programas de intervenção ajustados ao contexto escolar e aos alunos, que vise promover o desenvolvimento de competências, o sucesso escolar e o bem-estar.

A presente investigação apresenta algumas limitações que podem enviesar os resultados encontrados. A primeira limitação prende-se com o processo de recolha de dados ter sido concretizado através de um processo de amostragem não probabilístico e por conveniência da investigadora, utilizando alunos de uma única escola e constituindo o grupo de intervenção com alunos de uma só turma. Apesar da pertinência dos resultados encontrados, esta limitação condiciona a sua generalização à população. Neste sentido, sugere-se que em estudos futuros se contemplem processos de amostragem estratificados aleatoriamente dos alunos portugueses, quer de escolas públicas, quer de escolas privadas.

O facto de a escola apenas nos ter fornecido as classificações em classes agrupadas, assim como, o facto de ter usado as classificações padronizadas da BPR e não os seus valores brutos, condicionou os tipos de testes estatísticos utilizados, implicando a opção por testes não paramétricos, que são menos robustos estatisticamente que os paramétricos, pelo que se sugere no futuro que se procure ter acesso às pautas das classificações escolares, assim como

se procure junto do autor da BPR a possibilidade de serem transformadas as notas brutas da BPR em análises estatísticas. Outra limitação, é o facto de ainda não se ter realizado um estudo de follow-up, para se verificar se a manutenção das mudanças encontradas, sugerindo-se por isso uma nova avaliação em três meses ou seis meses. Sugere-se também, para estudos futuros, a aplicação de um Plano de Solomon para evitar a possível contaminação dos resultados do pré para o pós-teste.

Ao longo da investigação e tendo em consideração a revisão da literatura, constatou-se a pertinência de no futuro serem incluídas outras variáveis que podem influenciar os resultados encontrados; nesse grupo de variáveis destaca-se: a autoeficácia, a afetividade, a autoestima, e o ambiente familiar e escolar. Paralelamente, sugere-se que seja analisada a implementação de programas deste tipo em populações especificas que frequentemente apresentam dificuldades de aprendizagem.

Para concluir, o contexto escolar assume cada vez mais uma maior importância na potencialização do desenvolvimento cognitivo das crianças e adolescentes, pelo que se torna fundamental emergir novos modelos de ensino-aprendizagem que se ajustem às necessidades destes, não descurando a promoção do sucesso escolar. Neste sentido, o presente estudo contribui para demonstrar que a implementação de programas como o PRPES, programa que visa a promoção da metacognição e do raciocínio, ajuda a promover o desenvolvimento cognitivo dos alunos, assim como beneficia o seu rendimento escolar.

Referências

Almeida, A. C. F. (2004). Cognição como resolução de problemas: Novos horizontes para a investigação e intervenção em Psicologia e Educação (Tese de Doutoramento, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra). Disponível em Estudo Geral, repositório digital da Universidade de Coimbra. (URI: http://hdl.handle.net/10316/1022)

Almeida, L. S., & Araújo, A. M. (2014). Inteligência e aprendizagem: Confluência no desenvolvimento cognitivo e no sucesso académico. Em L. S. Almeida, & A. M. Araújo (Eds.), *Aprendizagem e sucesso escolar: Variáveis pessoais dos alunos* (pp. 47-89). Braga: ADIPSIEDUC.

Almeida, L. S., & Lemos, G. C. (2005). Aptidões cognitivas e rendimento académico: a validade preditiva dos testes de inteligência. *Psicologia, Educação e Cultura, 9*(2), 277-289.

Almeida, L. S., & Lemos, G. C. (2015). *Manual da Bateria de Provas de Raciocínio*. Braga: Universidade do Minho.

Amado, J., Freire, I., Carvalho, E., & André, M. J. (2009). O lugar da afectividade na Relação Pedagógica: Contributos para a Formação de Professores. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação, 8*, 75- 86.

Amaral, A. O., Almeida, L. S., & Morais, M. J. (2015). Bateria de Provas de Raciocínio (BPR 8/10): Elementos da sua validação junto de Adolescentes em Moçambique. Em A. M. Araújo, A. A. Martins, A. F. Alves, A. O. Amaral, & L. S. Almeida (Eds.). *Livro de Atas do IV Seminário Internacional Cognição, Aprendizagem e Desempenho*. Braga: Centro de Investigação em Educação (CIEd).

Ambrósio, A. P., Costa, F. M., Almeida, L., Franco, A., & Macedo, J. (2011). Identifying cognitive abilities to improve CS1 outcome. *Frontiers in Education Conference,* Session F3G, 1-7. DOI: 10.1109/FIE.2011.6142824

Araújo, L. F. (2009). Rompendo o contrato didático: a utilização de estratégias metacognitivas na resolução de problemas algébricos (Tese de Doutoramento, Universidade Federal de Pernambuco). Disponível em Repositório Institucional da UFPE. (URI: http://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/3933)

Bártolo-Ribeiro, R., Simões, M. R., & Almeida, L. S. (2016). Metacognitive Awareness Inventory (MAI): Adaptação e Validação da Versão Portuguesa. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación e Avaliação Psicológica, 2*(42), 143-159. DOI: 10.21865/RIDEP42_145

Bol, L., Campbell, K. D. Y., Perez, T., & Yen, C. J. (2016). The effects of self-regulated learning training on community college students' metacognition and achievement in developmental math courses. *Community College Journal of Research and Practice, 40*(6), 480-495. DOI: 10.1080/10668926.2015.1068718

Boruchovitch, E. (2001). Conhecendo as Crenças sobre Inteligência, Esforço e Sorte de Alunos Brasileiros em Tarefas Escolares. Psicologia: *Reflexão e Crítica, 14*(3), 461-467. DOI: 10.1590/S0102-79722001000300003.

Carvalho, E. (2007). Aprendizagem e satisfação - Perspectivas de alunos do 2º e 3º ciclo do ensino básico. (Dissertação de Mestrado, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Lisboa). Disponível através do Repositório da Universidade de Lisboa. (http://hdl.handle.net/10451/818).

Chan, C. S., Rhodes, J. E., Howard, W. J., Lowe, S. R., Schwartz, S. E. O., & Herrera, C. (2013). Pathways of influence in school-based mentoring: The mediating role of parent and teacher relationships. *Journal of School Psychology, 51* (1), 129-142. DOI: 10.1016/j.jsp.2012.10.001

Davidson, N. & Major, C. H. (2014). Boundary crossings: Cooperative learning, collaborative learning, and problem-based learning. *Journal on Excellence in College Teaching, 25*(3-4), 7-55.

Dolmans, D., Michaelsen, L., Merriënboer, J., & van der Vleuten, C. (2015). Should we choose between problem-based learning and team-based learning? No, combine the best of both worlds! *Medical Teacher, 37*(4), 354-359. DOI: 3109/0142159X.2014.94882

Farley, J. P., & Kim-Spoon, J. (2014). The development of adolescent self-regulation: Reviewing the role of parent, peer, friend, and romantic relationships. *Journal of Adolescence, 37*(4), 433-440. DOI: 10.1016/j.adolescence.2014.03.009

Fernandes, S. R. G. (2014). Preparing Graduates for Professional Practice: Findings from a Case Study of Project-based Learning (PBL). *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 139*, 219-226. DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.08.064

Ferreira, F., & Coelho, T. H. (2016) Aprendizagem baseada na resolução de problemas: Impacto no desenvolvimento do pensamento critico. *Revista Lusófona de Educação, 32*(32), 123-137.

Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. Em L. B. Resnick (Orgs.), *The nature of intelligence* (pp. 231-235). Hillsdale, N.Y.: Erlbaum.

Furrer, C. J., Skinner, E. A., & Pitzer, J. R. (2014). The Influence of Teacher and Peer Relationships on Students' Classroom Engagement and Everyday Motivational Resilience. *Teachers College Record, 116*(13), 101-123.

Gök, T., & Silay, I. (2010). *The Effects of Problem Solving Strategies on Students' Achievement, Attitude and Motivation*. *Latin-American Journal of Physics Education, 4*(1), 7-21.

Gomes, R. M., Brito, R., & Varela, A. (2016). Intervenção na formação no ensino superior: A aprendizagem baseada em problemas (PBL). *Interacções, 12*(42), 44-57.

Gonçalves, J. & Martins, M. A. (2013). *Avaliação da Metacognição, Autorregulação e utilização de Estratégias Cognitivas em atividades de investigação*. Artigo apresentado nas Atas do XII Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia, Braga: Universidade do Minho.

Gonçalves, J. & Martins, M. A. (2016). *Motivação, metacognição, sucesso académico e o envolvimento dos alunos nas atividades de investigação*. Artigo apresentado nas Atas do II Congresso Internacional Envolvimento dos Alunos na Escola: Perspetivas da Psicologia e Educação Motivação para o Desempenho Académico, Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.

Guedes, K. L., Andrade, R. O. B., & Nicolini, A. M. (2015). A avaliação de estudantes e professores de administração sobre a experiência com a aprendizagem baseada em problemas. *Administração: Ensino & Pesquisa, 16*(1), 71–100. DOI: 10.13058/raep.2015.v16n1.201.

Jofré, C., & Contreras, F. (2013). Implementación de la Metodología ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) en Estudiantes de Primer año de la Carrera de Educación Diferencial. *Estudios pedagógicos, 39*(1), 99-113. DOI: 10.4067/S0718-07052013000100006

Jonassen, D. H. (1997). Instructional design model for well-structured and ill-structured problem-solving learning outcomes. *Educational Technology: Research and Development 45*(1), 65-94. DOI: 10.1007/BF02299613

Jonassen, D. H., & Hung, W. (2008). All problems are not equal: Implications for PBL. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, 2*(2), 6-28. DOI: 10.7771/1541-5015.1080

Justo, J. C. R. (2012). Resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental. *Educação Matemática em Revista, 1*(13), 37-45.

Kamphaus, R. W., Petoskey, M. D., & Rowe, E. W. (2000). Current trends in psychological testing of children. *Professional Psychology: Research and Practice, 31*(2), 155-164. DOI: 10.1037/0735-7028.31.2.155

Kolb, A. Y. & Kolb, D. A. (2005). Learning Styles and Learning Spaces: Enhancing Experiential Learning in Higher Education. *Academy of Management Learning & Education, 4*(2), 193-212. DOI: 10.5465/AMLE.2005.17268566

Lemos, G. (2007). Habilidades cognitivas e rendimento escolar entre o 5.° e 12.° anos de escolaridade. (Tese de Doutoramento, Universidade do Minho). Disponível em Repositório da Universidade do Minho. (URI: http://hdl.handle.net/1822/6262)

Lemos, G. C., Almeida, L. S., Guisande, M. A., Branco, A., Primi, R., Martinho, G., & Fortes, I. (2010). Inteligência e rendimento escolar: Contingências de um relacionamento menos óbvio no final da adolescência. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación, 18*(1), 163-175.

Lemos, G. C., Almeida, L. S., Primi, R., & Guisande, M. A. (2009). Impacto das variáveis no rendimento escolar. Em B. D. Silva, L. Almeida, A. B. Lozano, & M. P. Uzquiano (Eds.), *Livro de Actas do X Congresso internacional Galego-Português de Psicologia* (pp. 4524-4335). Braga: Centro de Investigação em Educação (CIEd).

Lemos, G., Almeida, L. S., Guisande, M. A. & Primi, R. (2008). Inteligência e rendimento escolar: análise da sua relação ao longo da escolaridade. *Revista Portuguesa de Educação, 21*(1), 83-99.

Liu, C. C., Cheng, Y. B., Huang, C. W.. (2011). The effect of simulation games on the learning of computational problem solving. *Computers & Education, 57*(3), 1907-1918. DOI: 10.1016/j.compedu.2011.04.002

Machado, F. (2012). Estratégias de resolução de problemas lógicos de enunciado verbal por alunos de 6.º e 8.º ano de escolaridade do Ensino Básico. (Dissertação de mestrado, Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra). Disponível em Estudo Geral, repositório digital da Universidade de Coimbra. (URI: http://hdl.handle.net/10316/23243)

Mega, C., Ronconi, L., & Beni, R. (2014). What Makes a Good Student? How Emotions, Self-Regulated Learning, and Motivation Contribute to Academic Achievement. *Journal of Educational Psychology*, *106*(1), 121-131. DOI: 10.1037/a0033546

Montague, M., Krawec, J., Enders, C., & Dietz, S. (2014). The effects of cognitive strategy instruction on math problem solving of middle-school students of varying ability. *Journal of Educational Psychology, 106*(2), 469-481. DOI: 10.1037/a0035176

Muijs, D., Kyriakides, L., van der Werf, G., Creemers, B., Timperley, H., & Earl, L. (2014). State of the art – teacher effectiveness and professional learning. *School Effectiveness and School Improvement: An International Journal of Research, Policy and Practice, 25*(2), 231-256. DOI: 10.1080/09243453.2014.885451

Muir, T., Beswick, K., & Williamson, J. (2013). *The psychology of problem solving: An Interdisciplinary Approach.* New York: Nova Science Publishers.

Muñiz, J. (2005). La Validez desde una óptica psicométrica. *Acta Comportamentalia: Revista Latina de Análisis de Comportamiento, 13*(1), 9-20.

Neves, D. A. B (2007). Meta-aprendizagem e Ciência de Informação: uma reflexão sobre o acto de aprender a aprender. *Prespectivas em Ciências da Informação, 12*(3), 116-128. DOI: 10.1590/S1413-99362007000300009.

Oliveira, C. B. E. & Marinho-Araújo, C. M. (2010). A relação família-escola: intersecções e desafios. *Estudos de Psicologia, 27*(1), 99-108. DOI: 10.1590/S0103-166X2010000100012

Prata, A., Barbosa-Ducharne, M., Gonçalves, C., & Cruz, O. (2013). O impacto dos estilos educativos parentais e do desenvolvimento vocacional no rendimento escolar de adolescentes. *Análise Psicológica, 31* (3) 235-243. DOI: 10.14417/S0870-8231201300030002

Peixoto, M. A. P., Brandão, M. A. G., & Santos, G. (2007). Metacognição educacional simbólica. *Revista Brasileira de Educação Médica, 31(*1), 67-80. DOI: 10.1590/S0100-55022007000100010

Quintela, B., Almeida, A. C., Ermida Ponte, F., & Costa-Lobo, C. (2017a). Programa de Resolução de Problemas no Ensino Secundário-PRPES. Em T. Ramiro-Sánchez, M. T. R. Sánchez, & M. P B. Sánchez (Eds.), *Libro de Actas del 5th International Congress of Educational Sciences and Development (p. 602).* Santander: Asociación Española de Psicología Conductual (AEPC).

Quintela, B., Almeida, A. C., Ermida Ponte, F., & Costa-Lobo, C. (2017b). Improvement of School Results in Secondary Education: PBL and TBL Methodologies. Em S. Bahia, L. Almeida, & S. Linke (Eds.), *In The International Conference on Excellence, Creativity, and Innovation in Basic & Higher Education* (p. 39). Lisboa: Faculdade de Psicologia.

Quintela, B., Almeida, A. C., Ermida Ponte, F., & Costa-Lobo, C. (2017c). Typology of Problems: Historical Review. Em S. Bahia, L. Almeida, & S. Linke (Eds.), *In The International Conference on Excellence, Creativity, and Innovation in Basic & Higher Education* (pp. 39-40). Lisboa: Faculdade de Psicologia.

Rábanos, N. L. & Torres, P. A. (2015). Effects of an Intervention Programme for the Development of Metacognitive Skills in Secondary School Students. *World Journal of Behavioral Science, 1,* 1-7.

Ribeiro, C. (2003). Metacognição: um apoio ao Processo de aprendizagem. *Psicologia: Reflexão e Crítica, 16*(1), 109-116. DOI: 10.1590/S0102-79722003000100011

Rindermann, H. (2007). The g-factor of international cognitive ability comparisons: the homogeneity of results in PISA, TIMSS, PIRLS and IQ-tests across nations. *European Journal of Personality, 21*(5), 667–706. DOI: 10.1002/per.634

Salgado, A. M., Araújo, A. M., Cruz, J. F., & Almeida, L. S. (2014). Avaliação da inteligência na infância: Contributos da bateria aurora. *Psicologia, Educação e Cultura*, *18*(2), 98-113.

Santos, C. M,. & Silva, K. R. X. (2015). Ensino e aprendizagem na resolução de problemas: aprender a aprender. *Revista UNIABEU Belford Roxo, 8* (20),380-397.

Serviço de Intervenção nos Comportamentos Aditivos e nas Dependências (SICAD; 2014). *Manual Eu e os Outros*. Porto: SICAD.

Silva, D. M. & Duarte, J. C. (2012). Sucesso Escolar e Inteligência Emocional. *Millenium, 42*, 67-84.

Spinath, B., Eckert, C. & Steinmayr, R. (2014). Gender differences in school success: what are the roles of students' intelligence, personality and motivation? *Educational Research, 56*(2), 230-243. DOI: 10.1080/00131881.2014.898917

Thomas, G. P. & Anderson, D. (2014). Changing the metacognitive orientation of a classroom environment to enhance students' metacognition regarding chemistry learning. *Learning Environments Research, 17*(1), 139–155. DOI: 10.1007/s10984-013-9153-7

Tzohar-Rozen, M. & Kramarski, B. (2017). Metacognition and Meta-Affect in Young Students: Does It Make a Difference in Mathematical Problem Solving? *Teachers College Record, 119*(13). 1.

Toledo, M. E. R. O. (2003). As estratégias metacognitivas de pensamento e registro matemático de adultos pouco escolarizados (Tese de Doutoramento, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo). Disponível em Biblioteca Virtual da FAPESP.

Wang, M. & Eccles, J. S. (2013). School context, achievement motivation, and academic engagement: A longitudinal study of school engagement using a multidimensional perspective. *Learning and Instruction, 28*, 12–23. DOI: 10.1016/j.learninstruc.2013.04.002

Yen, C. J., Konold, T. R., & McDermott, P. A. (2004). Does learning behavior augment ability as an indicator of academic achievement? *Journal of School Psychology, 42*(2), 157-169. DOI: 10.1016/j.jsp.2003.12.001

Zyromski, B., Mariani, M., Kim, B., Lee, S. & Carey, J. (2017). The Impact of Student Success Skills on Students' Metacognitive Functioning in a Naturalistic School Setting. *The Professional Counselor*, *7*(1), 33-44. DOI:10.15241/bz.7.1.33

Anexos

Anexo I

Programa de Resolução de Problemas no Ensino Secundário (PRPES)

Programa de Resolução de Problemas no Ensino Secundário (PRPES)

Módulo	Sessão	Intervenientes	Objetivos	Metodologia	Materiais	Duração	Competências trabalhadas
1 Apresentação	1 Apresentação do Programa e das personagens do " Eu e os Outros"	Estagiária de Psicologia e alunos inscritos no 10º ano de escolaridade do curso de Ciências e Tecnologias	Apresentação do Programa Eu e os outros Apresentação das personagens da narrativa Antecipação das responsabilidades de cada participante Apresentação da calendarização prevista Indicação de curiosidades em torno dos construtos problemas, raciocínio e metacognição	Expositiva	Caneta Quadro Computador Projetor Folhas brancas para apoio	90 minutos	Diretividade e Volição Compreensão da narrativa a implementar Identificação dos constructos problemas, raciocínio e metacognição Pensamento divergente e pensamento lógico Habilidades de competição e cooperação Regulação cognitiva, regulação emocional e conhecimento da cognição Relações interpessoais (Almeida, 2004)
2 Problema Raciocínio Metacognição	2/3 Decompor problema, raciocínio e metacognição	Estagiária de Psicologia e alunos inscritos no 10º ano de escolaridade do curso de Ciências e Tecnologias	Definir um problema Percecionar os elementos, diferenciar elementos relevantes e irrelevantes, abarcar os aspetos críticos de um problema, ver diferenças e semelhanças Atender, abstrair informação singular de um conjunto alargado de informações Perceber os diferentes aspetos envolvidos no problema Definir raciocínio Diferenciar os tipos de raciocínio Compreender, interpretar e aplicar raciocínio abstrato, raciocínio numérico, raciocínio verbal, raciocínio mecânico e raciocínio espacial Definir metacognição	Expositiva	Caneta Quadro Computador Projetor Folhas brancas para apoio Inquérito Resolução de Problemas	180 minutos	Apresentar e treinar as competências gerais da resolução de problemas Funções cognitivas: -Atenção -Organização -(Des) Codificação -Retenção -Codificação -Dedução -Influência -Avaliação Pensamento divergente e pensamento lógico Habilidades de competição e cooperação Regulação cognitiva, regulação emocional e conhecimento da cognição Relações interpessoais (Almeida, 2004)

Programa de Resolução de Problemas no Ensino Secundário (PRPES)- continuação

Módulo	Sessão	Intervenientes	Objetivos	Metodologia	Materiais	Duração	Competências trabalhadas
3 **Dilemas**	4/9 "Amores e Desamores" (SICAD, 2014)	Estagiária de Psicologia e alunos inscritos no 10º ano de escolaridade do curso de Ciências e Tecnologias	Compreender o problema Criar um plano Conceber o plano Verificar e propor uma alternativa	Expositiva	Caneta Quadro Computador Projetor Folhas brancas para apoio	540 minutos	Compreender o Problemas (e.g., Lê, Relê, Regista, Simplifica e/ou sistematiza, Parafraseia) Criação de um plano (e.g.,Representa, Modifica) Concretização do plano (e.g.,Deduz, Induz, Seleciona, Aplica, Acrescenta, Resolve) Verificar e propor uma alternativa (e.g., Retoma e/ou recupera e/ou reitera e/ou aceita, Verifica) Pensamento divergente e pensamento lógico Habilidades de competição e cooperação Regulação cognitiva, regulação emocional e conhecimento da cognição Relações interpessoais (Almeida, 2004)
4 **Finalização**	10	Estagiária de Psicologia e alunos inscritos no 10º ano de escolaridade do curso de Ciências e Tecnologias	Súmula das competências trabalhadas, avaliação parcial e conclusão do programa Antecipação da avaliação final	Expositiva e Interrogativa	Caneta Quadro Computador Projetor Folhas brancas para apoio Inquérito Resolução de Problemas	90 minutos	Resolução de Problemas Pensamento divergente e pensamento lógico Habilidades de competição e cooperação Relações interpessoais (Almeida, 2004)
Total	10					900 minutos	

Anexo II

Autorização para a realização de investigação Diretor(a) da Escola

UNIVERSIDADE PORTUCALENSE

DEPARTAMENTO PSICOLOGIA E EDUCAÇÃO

Agrupamentos de Escolas de Freamunde

Exmo. Sr. Diretor(a) da Escola Secundária de Freamunde

Assunto: Autorização para a realização de investigação

Encontrando-me a desenvolver, um Projeto de investigação no âmbito do Mestrado em Psicologia Clínica e da Saúde da Universidade Portucalense, venho por este meio, solicitar a autorização para recolher a amostra do referido estudo com os alunos.

O meu projeto de dissertação aborda a eficácia de um Programa de Resolução de Problemas no Ensino Secundário, com o objetivo principal de testar a eficácia do *Programa de Resolução de Problemas* em alunos do 10ºAno.

Para este efeito, é útil antes do final do 1º Período e antes do final do 3º Período, aplicar-se dois testes psicológicos: A BPR (Bateria de provas de raciocínios, versão 10/12 composto por 5 provas (raciocínio abstrato, raciocínio numérico, raciocínio verbal, raciocínio mecânico e raciocínio espacial), com a duração de 35 minutos e o MAI (Metacognitive Awareness Inventory, que avaliam o conhecimento sobre a cognição e a regulação da cognição) com a duração de 10 minutos. Para a recolha dos dados dos alunos, usarei um questionário sociodemográfico, no tempo previsto não mais do que 5 minutos. Ao longo do 2º período do ano letivo decorrente será realizado o *Programa de Resolução de Problemas no ensino secundário.* (Quintela, Almeida, Costa-Lobo, 2016).

A recolha de dados implicará a utilização de 50 minutos das aulas de Religião Moral lecionadas pelos Professores Ricardo Pereira e Cecília Lopes, que consentiram estra calendarização.

O trabalho, como já acima referido remete par alunos do 10ºAno, apenas aqueles inscritos nos cursos com a disciplina de Matemática (Ciências e Tecnologias e Ciências Socioeconómicas).

Os dados recolhidos são confidenciais e em momento algum os participantes serão identificados, garantindo o seu anonimato e confidencialidade.

Caso concorde com a participação dos alunos nos termos acima explanados, deverá preencher os campos abaixo.

Agradeço a atenção dispensada e manifesto total disponibilidade para prestar mais informações que V. Exª considere pertinentes.

Respeitosos Cumprimentos

_____

(Bárbara Rita Silva Quintela)

Reconheço que os objetivos e procedimentos desta investigação me foram devidamente explicados. Desta forma, autorizo a realização desta investigação na Escola Secundária de Freamunde

Diretor(a):_____

Freamunde, ____de_____de 2016

Anexo III

Autorização para a realização de investigação Encarregado de educação

UNIVERSIDADE PORTUCALENSE

DEPARTAMENTO PSICOLOGIA E EDUCAÇÃO

Agrupamentos de Escolas de Freamunde

Exmo. Sr. Encarregado de educação

Assunto: Autorização para a realização de investigação

Encontrando-me a desenvolver, um Projeto de investigação no âmbito do Mestrado em Psicologia Clínica e da Saúde da Universidade Portucalense, venho por este meio, solicitar a autorização para recolher a amostra do referido estudo com o seu educando.

O meu projeto de dissertação aborda a eficácia de um Programa de Resolução de Problemas no Ensino Secundário, com o objetivo principal de testar a eficácia do *Programa de Resolução de Problemas* em alunos do 10ºAno.

Para este efeito, é útil antes do final do 1º Período e antes do final do 3º Período, aplicar-se dois testes psicológicos: A BPR (Bateria de provas de raciocínios, versão 10/12 composto por 5 provas (raciocínio abstrato, raciocínio numérico, raciocínio verbal, raciocínio mecânico e raciocínio espacial), com a duração de 35 minutos e o MAI (Metacognitive Awareness Inventory, que avaliam o conhecimento sobre a cognição e a regulação da cognição) com a duração de 10 minutos. Para a recolha dos dados dos alunos, usarei um questionário sociodemográfico, no tempo previsto não mais do que 5 minutos. Ao longo do 2º período do ano letivo decorrente será realizado o *Programa de Resolução de Problemas no ensino secundário.* (Quintela, Almeida, Costa-Lobo, 2016).

A recolha de dados implicará a utilização de 50 minutos das aulas de Religião Moral lecionadas pelos Professores Ricardo Pereira e Cecília Lopes, que consentiram estra calendarização.

O trabalho, como já acima referido remete par alunos do 10ºAno, apenas aqueles inscritos nos cursos com a disciplina de Matemática (Ciências e Tecnologias e Ciências Socioeconómicas).

Os dados recolhidos são confidenciais e em momento algum os participantes serão identificados, garantindo o seu anonimato e confidencialidade.

Caso concorde com a participação do seu educando nos termos acima explanados, deverá preencher os campos abaixo.

Agradeço a atenção dispensada e manifesto total disponibilidade para prestar mais informações que V. Exª considere pertinentes.

Respeitosos Cumprimentos

_____

(Bárbara Rita Silva Quintela)

Reconheço que os objetivos e procedimentos desta investigação me foram devidamente explicados. Desta forma, autorizo o meu educando_____a participar nesta investigação.

Encarregado de Educação:_____

Freamunde, ____de_____de 2016

Anexo IV

Trabalhos publicados no evoluir do estudo

5th INTERNATIONAL CONGRESS of
EDUCATIONAL SCIENCES and DEVELOPMENT

PROBLEM SOLVING PROGRAM: STAGES OF ITS APPLICATION WITH PORTUGUESE ADOLESCENTS

B. Quintela[1], A. C. Almeida[2], F. Ermida Ponte[3], C. Costa-Lobo[1]

Universidade Portucalense Infante D. Henrique, UPT e INPP (Portugal)
Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, FPCEUC, (Portugal)
Universidade Católica - Faculdade de Filosofia e Ciências Sociais de Braga, FFCS, (Portugal)

barbara_quintela@hotmail.com

PRPES-Programa de Resolução de Problemas no Ensino Secundário

The *Programa de Resolução de Problemas no Ensino Secundário* (PRPES) aimed mainly at **improving school outcomes and developing students' reasoning and metacognition skills in the 10th year of shooling.** The PRPES also intends to **motivate** students **to knowledge, sensitizing them to the taste of knowledge**, showing them that knowledge is a privilege and the best tool to confront of the various problems of daily life

Its objectives are:

- ❑ Create collaborative work dynamics
- ❑ Promote the exchange of experiences
- ❑ Establish interpersonal relationships and perform practical activities using strategies of abstract reasoning, numerical reasoning, verbal reasoning, mechanical reasoning and spatial reasoning, regulation of cognition and knowledge of cognitions.

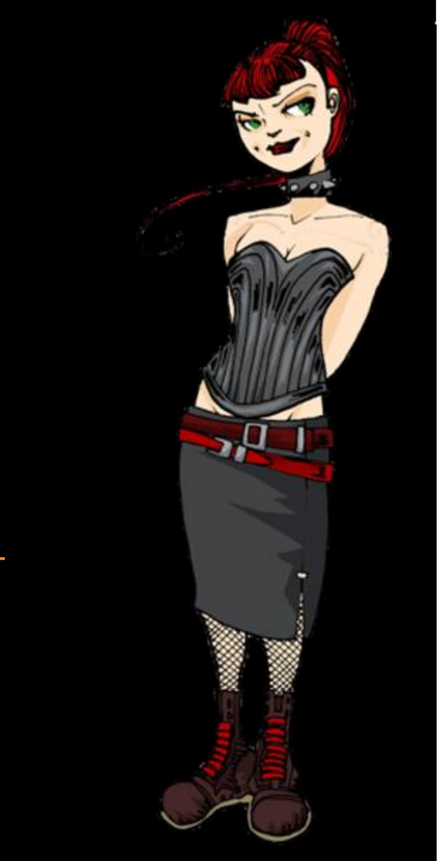
Students are confronted with contextualized and unstructured problems and are engaged in finding meaningful solutions (PBL: Problem Based Learning), students create opportunities and gain benefits from group work through the use of learning involved in groups (TBL: Team based Learning).

In the pre-test and post-thesis phases, the cognitive abilities related to deductive reasoning and inductive reasoning were evaluated, and the knowledge about the cognition and regulation of cognition was evaluated.

Table 1

PRPES-Programa de Resolução de Problemas no Ensino Secundário

MODULE	SESSION	DURATION	TRAINED SKILLS
1 **PRESENTATION**	1 Characters presentation Antecipation of the steps to be taken	90 minutes	Directivgity and Volition Understanding the narrative to be implemented Identification of the constructs **problems, reasoning and metacognition** Divergent thinking and convergent thinking Competition and cooperation skills Cognitive regulation, emotional regulation and knowledge of cognition Interpersonal relationships
2 **PROBLEM REASONING METACOGNITION**	2/3 Decompose problem, reasoning and metacognition	180 minutes	General problem solving skills Cognitive functions: **-Attention** **-Organization** **- (Des) Coding** **-Retention** **-Codification** **-Deduction** **-Influence** **-Evaluation** **Divergent thinking and convergent thinking** **Competition and cooperation skills** **Cognitive regulation, emotional regulation and knowledge of cognition** **Interpersonal relationships**
3 **DILEMMAS**	4/9 “Amores e Desamores"	540 minutes	Understanding the Problems Embodiment of the plan (e.g.,Deduce, Induce, Select, Append, Add, Resolve) Verify and propose an alternative (e.g., Resumes and / or retrieves and / or reiterates and / or accepts, Checks) Divergent thinking convergent thinking Competition and cooperation skills Cognitive regulation, emotional regulation and knowledge of cognition Interpersonal relationships
4 **CLOSURE**	10	90 minutes	**Solving Problems** **Divergent thinking convergent thinking** **Competition and cooperation skills** **Interpersonal relationships**
TOTAL	10	900 minutes	



REFERENCES

Almeida, L. S., & Lemos, G. C (2015). Bateria de Provas de Raciocínio. Caderno de Provas. Braga: Universidade do Minho
Almeida, A. C. F. (2004). Cognição como resolução de problemas: Novos horizontes para a investigação e intervenção em Psicologia e Educação (Tese de Doutoramento). Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, Coimbra.
Bártolo-Ribeiro, R., Simões, M. R., & Almeida, L. S. (2016). Metacognitive Awarness Inventory (MAI): Adaptação e Validação da versão Portuguesa. Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación e Avaliação Psicológica, RIDEP, 42(2), 143-159
Gonçalves, J. & Martins, M. A. (2013). Percepção dos professores sobre o desenvolvimento metacognitivo dos alunos. Unidade de Investigação em Psicologia Cognitiva, do Desenvolvimento e da Educação, ISPA-IU. In Atas XII Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia. Braga: Universidade do Minho
Dolmans, D., Michaelsen, L., Merriënboer, J., & Vleuten, C. (2015). Should we choose between problem-based learning and team-based learning? No, combine the best of both worlds!. Medical Teacher, 37(4), 354-359. doi: 3109/0142159X.2014.94882
SICAD, (2014). Programa Eu e os Outros. Manual. Porto. Serviço de Intervenção nos Comportamentos Aditivos e nas Dependências.

B. Quintela[1], A. C. Almeida[2], F. Ermida Ponte[3], C. Costa-Lobo[1]

Universidade Portucalense Infante D. Henrique, UPT e INPP (Portugal)
Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, FPCEUC, (Portugal)
Universidade Católica - Faculdade de Filosofia e Ciências Sociais de Braga, FFCS, (Portugal)

PBL and TBL Methodologies: Improvement of School Results in Secondary Education

CRISTINA COSTA-LOBO
ccostalobo@upt.pt

BÁRBARA QUINTELA
barbara_quintela@hotmail.com

ANA CRISTINA ALMEIDA
calmeida@fpce.uc.pt

FILOMENA ERMIDA PONTE
filomenaponte@hotmail.com

The *Programa de Resolução de Problemas no Ensino Secundário (PRPES)* aimed mainly at improving school outcomes and developing students' reasoning and metacognition. The PRPES also intends to motivate students to knowledge, sensitizing them to the taste of knowledge, showing them that knowledge is a privilege and the best tool to confront of the various problems of daily life

Its objectives are:

- Create collaborative work dynamics
- Promote the exchange of experiences
- Establish interpersonal relationships and perform practical activities using strategies of abstract reasoning, numerical reasoning, verbal reasoning, mechanical reasoning and spatial reasoning, regulation of cognition and knowledge of cognitions.

Students are confronted with contextualized and unstructured problems and are engaged in finding meaningful solutions (PBL: Problem Based Learning), students create opportunities and gain benefits from group work through the use of learning involved in groups (TBL: Team Based Learning).

In the pre-test and post-thesis phases, the cognitive abilities related to deductive reasoning and inductive reasoning were evaluated, and the knowledge about the cognition and regulation of cognition was evaluated.

Table 1

PRPES-Programa de Resolução de Problemas no Ensino Secundário

MODULE	SESSION	DURATION	TRAINED SKILLS
1 **PRESENTATION**	1 CHARACTERS PRESENTATION ANTECIPATION OF THE STEPS TO BE TAKEN	90 minutes	Directivity and Volition Understanding the narrative to be implemented Identification of the constructs problems, reasoning and metacognition Divergent thinking and convergent thinking Competition and cooperation skills Cognitive regulation, emotional regulation and knowledge of cognition Interpersonal relationships
2 **PROBLEM REASONING METACOGNITION**	2/3 DECOMPOSE PROBLEM, REASONING AND METACOGNITION	180 minutes	General problem solving skills Cognitive functions: -Attention -Organization - (Des) Coding -Retention -Codification -Deduction -Influence -Evaluation Divergent thinking and convergent thinking Competition and cooperation skills Cognitive regulation, emotional regulation and knowledge of cognition Interpersonal relationships
3 **DILEMMAS**	4/9 “AMORES E DESAMORES"	540 minutes	Understanding the Problems Embodiment of the plan (e.g.,Deduce, Induce, Select, Append, Add, Resolve) Verify and propose an alternative (e.g., Resumes and / or retrieves and / or reiterates and / or accepts, Checks) Divergent thinking convergent thinking Competition and cooperation skills Cognitive regulation, emotional regulation and knowledge of cognition Interpersonal relationships
4 **CLOSURE**	10	90 minutes	Solving Problems Divergent thinking convergent thinking Competition and cooperation skills Interpersonal relationships
TOTAL	10	900 minutes	

REFERENCES

Almeida, L. S., & Lemos, G. C (2015). Bateria de Provas de Raciocínio. Caderno de Provas. Braga: Universidade do Minho
Almeida, A. C. F. (2004). Cognição como resolução de problemas: Novos horizontes para a investigação e intervenção em Psicologia e Educação (Tese de Doutoramento). Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, Coimbra.
Bártolo-Ribeiro, R., Simões, M. R., & Almeida, L. S. (2016). Metacognitive Awarness Inventory (MAI): Adaptação e Validação da versão Portuguesa. Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación e Avaliação Psicológica, RIDEP, 42(2), 143-159
Gonçalves, J. & Martins, M. A. (2013). Percepção dos professores sobre o desenvolvimento metacognitivo dos alunos. Unidade de Investigação em Psicologia Cognitiva, do Desenvolvimento e da Educação, ISPA-IU. In Atas XII Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia. Braga: Universidade do Minho
Dolmans, D., Michaelsen, L., Merriënboer, J., & Vleuten, C. (2015). Should we choose between problem-based learning and team-based learning? No, combine the best of both worlds!. Medical Teacher, 37(4), 354-359. doi: 3109/0142159X.2014.94882
SICAD, (2014). Programa Eu e os Outros. Manual. Porto. Serviço de Intervenção nos Comportamentos Aditivos e nas Dependências.

B. Quintela[1], A. C. Almeida[2], F. Ermida Ponte[3], C. Costa-Lobo[1]

Universidade Portucalense Infante D. Henrique, UPT e INPP (Portugal)
Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, FPCEUC, (Portugal)
Universidade Católica - Faculdade de Filosofia e Ciências Sociais de Braga, FFCS, (Portugal)

TYPOLOGY OF PROBLEMS: HISTORICAL REVIEW

CRISTINA COSTA-LOBO
ccostalobo@upt.pt

BÁRBARA QUINTELA
barbara_quintela@hotmail.com

ANA CRISTINA ALMEIDA
calmeida@fpce.uc.pt

FILOMENA ERMIDA PONTE
filomenaponte@hotmail.com

The problems, as strategy, are defined according to their context, in a particular environment and place. In the context of learning, it is important to ensure that the problem is challenging and appropriate to the cognitive level of the student, in order to trace a course of the discovery of the solution.
A historical review of the typologies of problems explained in the literature is presented.

Typologies of Problems: Historical Review

Simon (1973)

TYPE	DESCRIPTION
WELL DEFINED PROBLEM	Seen as a simplification
BADLY DEFINED PROBLEM	Made for processing purposes

Leblanc, Proudfit & Putt (1980)

TYPE	DESCRIPTION
STANDARDIZED TEXTBOOK PROBLEMS	Are problems that appear in school textbooks Can be solved through the direct application of one or more algorithms, known, a priori, by the resolver
PROCESS PROBLEMS	These problems are usually found in school textbooks as Require a non-algorithmic procedure and diversified strategies

Borasi (1986)

TYPE	DESCRIPTION
EXERCISE	Problems in areas of knowledge in Mathematics, Chemistry, Physics, Informatics that presuppose the acquisition and accumulation of structured information before problem solving
WORD PROBLEMS	Existence of context in the statement, numbers and operations
PUZZLE TYPE PROBLEMS	Explicit contexts are formulated Application, usually of "tricks" to obtain the solution (usually exact and unique)
EVIDENCE OF CONJECTURE	There is explicit formulation of the problem; Partially defined context; Law enforcement, theorems; Admission of one or more solutions
PROBLEM OF REAL LIFE	Partial formulation of the problem Partial formulation of context Presupposes collection of additional information
PROBLEMATIC SITUATION	Partial formulation of the context; Implicit formulation of the problem

Kansky (1987)

TYPE	DESCRIPTION
TRANSLATION PROBLEMS	Use known algorithms
APPLICATION PROBLEMS	Data collection and analysis of the student's geographical environment
NON-ROUTINE PROBLEMS	Study of related problems and special cases

Dante (1988)

TYPE	DESCRIPTION
STANDARD ISSUES	Remember and fix basic facts through algorithms
PROBLEMS-PROCESS OR HEURISTIC	Time to think about an action plan
APPLICATION PROBLEMS	Portray real day to day situations
PUZZLE PROBLEMS	Are challenging problems, their solution almost always depends on luck

Fisher (1990)

TYPE	DESCRIPTION
REAL LIFE PROBLEMS	Complex and multifaceted With numerous approaches from Which one chooses the one that best allows the resolution of the problem

Ponte (1991)

TYPE	DESCRIPTION
TYPE I PROBLEMS	Are defined from real situations Enough information to solve the problem The students know the procedures necessary to solve the problem
TYPE II PROBLEMS	Problems in the form of tables, graphs, diagrams and equations
TYPE III PROBLEMS	Are problems that raise the investigation from questions little deepened by the teacher

Fernandes, Borralho, & Amaro (1994)

TYPE	DESCRIPTION
PROCESS PROBLEMS	Strategies are used to solve the May presuppose the existence of a standard Require the use of schemes / drawings of the situation in question
CONTENT ISSUES	Use of program content, definition, content and mathematical techniques
APPLICATION PROBLEMS	Real-life data that enables more than one
PROBLEMS OF EXPERIMENTAL CHARACTER	Use of diverse processes in problem solving that enable the development of capacities, among others, of planning, organization and interpretation of data, measurements, critical thinking Can be applied at any level of education

Toledo & Toledo (1997)

TYPE	DESCRIPTION
PLOTTING PROBLEMS	Are traditional problems that involve operations studied at the moment
UNCONVENTIONAL PROBLEMS	Strengthens in students the ability to plan, produce strategies for understanding the problem, to look for solutions and to evaluate the reasoning developed
APPLICATION PROBLEMS	Are problems organized from situations of experience of the students, necessarily encompass the integration of disciplines

REFERENCES

Borasi, R. (1986). On the nature of problems. ***Educational Studies in Mathematics. 17(2), 125-141.***
Dante, L. R. (1988). ***Criatividade e resolução de problemas na prática educativa matemática*****. Tese de Livre Docência. Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas.**
Fernandes, D., Borralho, A., & Amaro, G. (1994). Processos de Resolução de Problemas: Revisão e Análise Crítica de Investigação que Utilizou Esquemas de Codificação, In D. Fernandes, A. Borralho & G. Amaro (Eds), ***Resolução de Problemas: cognitivos, conceções de professores e desenvolvimento curricular*****. Lisboa: IIE.**
Fisher, S.S. (1990). Virtuais interfaces environments. In: Laurel, B. (Ed.). ***The art of human-computer interface design*****. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing CompanyKansky, R. (1987). Problem Solving in Mathematics Education: A missing component of Teacher Education Curriculum. Proceedings of the Sino –** ***American on Secondary Mathematics Education Seminar.*** **Taipei, Taiwan: National Science Council of the Republic of China.**
Leblanc, J. F., Proudfit, L., & Putt, J. (1980). Teaching Problem Solving in the Elementary School. In S. Krulick & r. Reys (Eds.), ***Problem solving in school mathematics*****. Reston, VA: NCTM, pp. 104-116.**
Simon, A. H. (1973). ***The Structure of Ill Structured Problems*****. Artificial Intelligence.**
Toledo, M. & Toledo, M. (1997). ***Didática de matemática: como dois e dois: a construção da matemática.*** **São Paulo: FTD.**

XIV CONGRESSO INTERNACIONAL GALEGO-PORTUGUÊS DE PSICOPEDAGOGIA
6, 7, 8 SETEMBRO 2017
BRAGA / CAMPUS DE GUALTAR
UNIVERSIDADE DO MINHO

Bárbara Quintela[1], Ana Cristina Almeida[2], Cristina Costa-Lobo[1]

Universidade Portucalense Infante D. Henrique, UPT e INPP (Portugal)
Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, FPCEUC, (Portugal)

CONTATOS
Bárbara Quintela: barbara_quintela@hotmail.com
Ana Cristina Almeida: calmeida@fpce.uc.pt
Cristina Costa-Lobo: ccostalobo@upt.pt

UNIVERSIDADE PORTUCALENSE

UNIVERSIDADE DE COIMBRA

PRPES

PROGRAMA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO SECUNDÁRIO

MÓDULO	SESSÃO	DURAÇÃO	COMPETÊNCIAS TRABALHADAS
1 APRESENTAÇÃO	1 Apresentação do Programa e das personagens do ” Eu e os Outros”	90 minutos	Diretividade e Volição Compreensão da narrativa a implementar Identificação dos constructos problemas, raciocínio e metacognição Pensamento divergente e pensamento lógico Habilidades de competição e cooperação Regulação cognitiva, regulação emocional e conhecimento da cognição Relações interpessoais
2 PROBLEMA RACIOCÍNIO METACOGNIÇÃO	2/3 Decompor problema, raciocínio e metacognição	180 minutos	Competências gerais da resolução de problemas Funções cognitivas: -Atenção -Organização -(Des) Codificação -Retenção -Codificação -Dedução -Influência -Avaliação Pensamento divergente e pensamento lógico Habilidades de competição e cooperação Regulação cognitiva, regulação emocional e conhecimento da cognição Relações interpessoais
3 DILEMAS	4/9 “Amores e Desamores”	540 minutos	Compreender o Problemas (e.g., Lê, Relê, Regista, Simplifica e/ou sistematiza, Parafraseia) Criação de um plano (e.g., Representa, Modifica) Concretização do plano (e.g., Deduz, Induz, Seleciona, Aplica, Acrescenta, Resolve) Verificar e propor uma alternativa (e.g., Retoma e/ou recupera e/ou reitera e/ou aceita, Verifica) Pensamento divergente e pensamento lógico Habilidades de competição e cooperação Regulação cognitiva, regulação emocional e conhecimento da cognição Relações interpessoais
4 FINALIZAÇÃO	10, Encerramento	90 minutos	Resolução de Problemas Pensamento divergente e pensamento lógico Habilidades de competição e cooperação Relações interpessoais
TOTAL	10	900 minutos	

Referências

Almeida, L. S., & Lemos, G. C (2015). Bateria de Provas de Raciocínio. Caderno de Provas. Braga: Universidade do Minho
Almeida, A. C. F. (2004). Cognição como resolução de problemas: Novos horizontes para a investigação e intervenção em Psicologia e Educação (Tese de Doutoramento). Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, Coimbra.
Bártolo-Ribeiro, R., Simões, M. R., & Almeida, L. S. (2016). Metacognitive Awarness Inventory (MAI): Adaptação e Validação da versão Portuguesa. Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación e Avaliação Psicológica, RIDEP, 42(2), 143-159
Gonçalves, J. & Martins, M. A. (2013). Percepção dos professores sobre o desenvolvimento metacognitivo dos alunos. Unidade de Investigação em Psicologia Cognitiva, do Desenvolvimento e da Educação, ISPA-IU. In Atas XII Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia. Braga: Universidade do Minho
Dolmans, D., Michaelsen, L., Merriënboer, J., & Vleuten, C. (2015). Should we choose between problem-based learning and team-based learning? No, combine the best of both worlds!. Medical Teacher, 37(4), 354-359. doi: 3109/0142159X.2014.94882
SICAD, (2014). Programa Eu e os Outros. Manual. Porto. Serviço de Intervenção nos Comportamentos Aditivos e nas Dependências.

Tipologias dos Problemas: Revisão Histórica

Bárbara Quintela[1], Ana Cristina Almeida[2], , F. Ermida Ponte[3] CristinaCosta-Lobo[1]

Universidade Portucalense Infante D. Henrique, UPT e INPP (Portugal)
Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, FPCEUC, (Portugal)
Universidade Católica - Faculdade de Filosofia e Ciências Sociais de Braga, FFCS, (Portugal)

CONTATOS
Bárbara Quintela :barbara_quintela@hotmail.com
Cristina Costa-Lobo: ccostalobo@upt.pt
Ana Cristina Almeida: calmeida@fpce.uc.pt

Resumo
Os problemas têm sido definidos de acordo com seu contexto, num determinado ambiente e lugar. No contexto da aprendizagem é relevante garantir que o problema seja desafiador e apropriado ao nível cognitivo do estudante, a fim de traçar o curso da descoberta da solução. Este artigo apresenta uma revisão histórica das tipologias de problemas, expondo a caracterização dos diferentes géneros de problemas sinalizados pela literatura psicopedagógica. Esta revisão histórica contempla a sistematização de mais de duas dezenas de tipologias de problemas. São analisadas criticamente as diferentes implicações psicopedagógicas das tipologias de problemas apresentadas.
Palavras-chave: Tipologias de problemas, Processo de ensino-aprendizagem; Implicações psicopedagógicas

Figura 1
Tipologias de Problemas: Resenha Histórica, de 1973 a 1988

Simon (1973)

TIPO	CARACTERIZAÇÃO
Problema bem definido	visto como uma simplificação
Problema mal definido	feita para fins de processamento

Leblanc, Proudfit e Putt (1980)

TIPO	CARACTERIZAÇÃO
Problemas estandardizados dos livros de textos	são problemas que figuram nos manuais escolares podem ser resolvidos através da aplicação direta de um ou mais algoritmos, conhecidos, à priori, pelo resolvedor
Problemas de processo	estes problemas constam habitualmente, dos manuais escolares como desafios requerem um procedimento não algorítmico e estratégias diversificadas

Borasi (1986)

TIPO	CARACTERIZAÇÃO
Exercício	problemas de áreas do conhecimento da Matemática, Química, Física, Informática que pressupõem a aquisição e a acumulação de informação estruturada antes da resolução dos problemas
Problemas de palavras	existência de contexto no enunciado, números e operações
Problemas tipo puzzle	há formulação de contextos explícitos. aplicação, em geral de "truques" para a obtenção da solução (habitualmente exata e única)
Prova de conjetura	há formulação explícita do problema; contexto parcialmente definido; aplicação de leis, teoremas; admissão de uma ou várias soluções
Problema da vida real	formulação parcial do problema formulação parcial do contexto pressupõe recolha de informação adicional
Situação Problemática	formulação parcial do contexto; Formulação implícita do problema

Kansky (1987)

TIPO	CARACTERIZAÇÃO
Problemas de tradução	utilizam algoritmos já conhecidos
Problemas de aplicação	recolha e análise de dados do meio geográfico do aluno
Problemas não rotineiros	estudo de problemas afins e de casos especiais

Dante (1988)

TIPO	CARACTERIZAÇÃO
Problemas-padrão	recordar e fixar fatos básicos através dos algoritmos
Problemas-processo ou heurístico	impõem aos alunos tempo para pensar num plano de ação
Problemas de aplicação	retratam situações reais do dia a dia
Problemas de quebra-cabeça	são problemas desafiadores, a sua solução, quase sempre depende da sorte

Figura 2
Tipologias de Problemas: Resenha Histórica, de 1990 a 1997

Fisher (1990)

TIPO	CARACTERIZAÇÃO
Problemas da vida real	complexos e multifacetados com inúmeras abordagens das quais se escolhe a que melhor permite a resolução do problema

Ponte (1991)

TIPO	CARACTERIZAÇÃO
Problemas tipo I	definem-se a partir de situações reais apresentam informação suficiente para a resolução do problema os alunos conhecem os procedimentos necessários à resolução do problema
Problemas tipo II	problemas do quotidiano, apresentados na forma de tabelas, gráficos, diagramas e equações
Problemas tipo III	são problemas que suscitam a investigação a partir de questões pouco aprofundadas pelo docente

Fernandes, Borralho e Amaro (1994)

TIPO	CARACTERIZAÇÃO
Problemas de processo	usam-se estratégias de resolução do fim para o princípio podem pressupor a existência de um padrão exigem o recurso a esquemas/desenhos da situação em causa
Problemas de conteúdo	utilização de conteúdos programáticos, definição, conteúdos e técnicas matemáticas
Problemas de aplicação	utilizam dados da vida real que possibilitam mais de que uma solução
Problemas de carater experimental	utilização de processos diversificados na resolução de problemas, que possibilitam o desenvolvimento de capacidades, entre outras, de planificação, organização e interpretação de dados, medições, espírito crítico podem ser aplicados em qualquer nível de ensino

Toledo e Toledo (1997)

TIPO	CARACTERIZAÇÃO
Problemas de enredo	são problemas tradicionais que envolvem operações estudadas no momento
Problemas não convencionais	fortalece nos alunos a aptidão de planear, produzir estratégias para a compreensão do problema, para procurar soluções e avaliar o raciocínio desenvolvido
Problemas de aplicação	são problemas organizados a partir de situações de vivencia dos alunos, circundam obrigatoriamente a integração de disciplinas

Figura 3
Tipologias de Problemas apropriados de Jonassen (2010)

Jonassen (2010)

TIPO	COMPONENTES	CARATERISTICAS
Problemas da história	Problemas	Esquema de problema: Analógico Causal Questionário Argumentação Modelagem
Regra/Indução	Problemas	Esquema de problema: Analógico Causal Questionário
Problemas de tomada de Decisão	Problema, Estudos de caso Perspetivas alternativas	Causal Argumentação Modelagem, Simulação mental (Construção de cenário)
Problemas de solução de problemas	Problemas Experiências anteriores Perspetivas alternativas	Causal Argumentação Modelagem
Desempenho estratégico	Problemas Experiências anteriores Simulações	Causal Argumentação, Modelagem Simulação mental (Construção de cenário)
Problemas de análise de politicas	Problemas Estudos de caso Experiências anteriores Perspetivas alternativas	Analógica Causal Questionamento, Argumentação Modelagem
Problemas de design	Problemas Experiências anteriores Perspetivas alternativas	Causal Argumentação, Modelagem
Dilemas	Problemas Perspetivas alternativas	Argumentação Cenários

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não foi possível encontrar uma tipologia de modelo sistemático competente e estruturado para projetar instruções de resolução de díspares problemas. Destacam-se algumas questões que persistem ser ter uma refutação. A título de exemplo dessas perguntas, expõe-se aqui uma listagem:

Que componentes são necessários para envolver a aprendizagem implícita em cada tipo de problema?

Ao pretender representar os problemas, que características (narrativa, vídeo, informação) são mais eficazes para implicar os alunos na resolução do problema?

Quanta carga cognitiva é necessária para resolver diferentes tipos de problemas?

Quais os tipos de perguntas que melhor aceitam os diferentes processos na resolução de problemas: a identificação de problemas, a solução alternativa, a metacognição e| ou a autorregulação?

Qual forma de perguntas é mais eficaz para suportar diferentes tipos de resolução de problemas?

Quais tipos de modelos (quantitativos ou qualitativos) são mais eficazes para apoiar a resolução de problemas?

Embora a resolução de problemas seja o resultado de aprendizagem mais importante, há reduzida investigação sobre o alcance da resolução de problemas. Essas e outras questões esperam desafiar os académicos e os profissionais interessados nesta temática.

REFERÊNCIAS

Borasi, R. (1986). On the nature of problems. *Educational Studies in Mathematics. 17(2), 125-141.* Dante, L. R. (1988). *Criatividade e resolução de problemas na prática educativa matemática*. Tese de Livre Docência. Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Fernandes, D., Borralho, A., & Amaro, G. (1994). Processos de Resolução de Problemas: Revisão e Análise Crítica de Investigação que Utilizou Esquemas de Codificação, In D. Fernandes, A. Borralho & G. Amaro (Eds), *Resolução de Problemas: cognitivos, conceções de professores e desenvolvimento curricular*. Lisboa: IIE. Fisher, S.S. (1990). Virtuais interfaces environments. In: Laurel, B. (Ed.). *The art of human-computer interface design*. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company. Jonassen, D. H. (2010). Research issues in problem solving. In *11th International Conference on Education Research. New Educational Paradigm for Learning and Instruction - ICER 2010.* Seoul National University, Korea, September 30 – October 1, 2010.
Kansky, R. (1987). Problem Solving in Mathematics Education: A missing component of Teacher Education Curriculum. Proceedings of the Sino – *American on Secondary Mathematics Education Seminar*. Taipei, Taiwan: National Science Council of the Republic of China. Leblanc, J. F., Proudfit, L., & Putt, J. (1980). Teaching Problem Solving in the Elementary School. In S. Ponte, J. P. (1991). *Resolução de Problemas: Da Matemática às Aplicações*. In Atas do 2º Encontro Nacional de Didáticas e Metodologias de Ensino. Universidade de Aveiro: Secção Autónoma da Didática e Tecnologia Educativa. Simon, A. H. (1973). *The Structure of Ill Structured Problems*. Artificial Intelligence. Toledo, M. & Toledo, M. (1997). *Didática de matemática: como dois e dois: a construção da matemática*. São Paulo: FTD.