



V

**SEMINÁRIO INTERNACIONAL
COGNIÇÃO, APRENDIZAGEM
E DESEMPENHO**

14 e 15 de setembro, 2017

Anfiteatro do Instituto de Educação
Universidade do Minho, Campus de Gualtar

LIVRO DE ATAS

Joana R. Casanova
José Airton Pontes-Jr,
Leandro S. Almeida
(Eds.)

Braga
2017

FICHA TÉCNICA

TÍTULO

Atas do V Seminário Internacional Cognição, Aprendizagem e Desempenho

EDITORES

Joana R. Casanova, José Airtton Pontes-Jr, & Leandro S. Almeida

EDIÇÃO

Centro de Investigação em Educação (CIEd)

ISBN

978-989-8525-54-3

DATA

outubro de 2017

NOTA

O presente Livro de Atas integra textos referentes a comunicações realizadas no âmbito do *V Seminário Internacional Cognição, Aprendizagem e Desempenho*, realizado entre os dias 14 e 15 de setembro de 2017, no Instituto de Educação, da Universidade do Minho.

APOIOS



Universidade do Minho
Instituto de Educação
Centro de Investigação em Educação



REPÚBLICA
PORTUGUESA

Este trabalho é financiado pelo CIEd - Centro de Investigação em Educação, projetos UID/CED/1661/2013 e UID/CED/1661/2016, Instituto de Educação, Universidade do Minho, através de fundos nacionais da FCT/MCTES-PT.

NOTA PRÉVIA

Reúne-se neste volume um conjunto de trabalhos apresentados no V Seminário Internacional sobre Cognição, Aprendizagem e Desempenho (Universidade do Minho: 14-15 setembro/2017). A realização anual deste Seminário pretende favorecer a troca de resultados e de modelos teóricos de enquadramento das investigações sobre o impacto das variáveis cognitivas na aprendizagem e no rendimento académico por parte de estudantes de doutoramento, pós-doutoramentos e investigadores do GICAD. Nesta edição do Seminário, e volume de Actas, surgem especialmente trabalhos de investigadores do Brasil e de Espanha, situação que se saúda pois reflete a progressiva internacionalização deste grupo de investigadores nos países de língua portuguesa e espanhola. Por outro lado, alguns dos textos decorrem de comunicações na II Conferência Internacional da ADIPSIEDUC sobre o tema “Educação Universal e de Qualidade: Contributos da Investigação” (Gondomar: Colégio Paulo VI, 9 de setembro/2017).

Os textos reunidos reportam-se maioritariamente à cognição e aprendizagem em crianças e adolescentes, incluindo aqui alunos diferenciados nas suas características e necessidades educativas. De recordar que a conceptualização dos constructos estudados (cognição, aprendizagem e desempenho), a par da construção e validação de instrumentos para a sua avaliação e intervenção, constituem o âmbito da pesquisa realizada no GICAD.

Em apoio à maior divulgação dos resultados da investigação, todos os autores podem, sem problemas de direitos autorais ou editoriais, livremente melhorar os seus trabalhos e submetê-los a novas publicações. Este incentivo justifica-se, tanto mais, quando os autores não conseguiram integrar devidamente as sugestões recebidas face ao timing de edição deste volume. Apela-se, ainda, que divulguem este volume nas suas redes e faculem a consulta nas suas instituições.

Os Editores

ÍNDICE

ACERCAMIENTO A LA REALIDAD DE LAS ALTAS CAPACIDADES EN ESPAÑA: PREVALENCIA Y VARIABLES MODULADORAS.....	6
---	---

Ramón García Perales

ESTUDO DIFERENCIAL DO AUTOCONCEITO EM ALUNOS UNIVERSITÁRIOS DE MOÇAMBIQUE EM FUNÇÃO DAS VARIÁVEIS PESSOAIS E CONTEXTUAIS	20
--	----

Farissai Campira, Alexandra M. Araújo, & Leandro S. Almeida

ELABORAÇÃO DE UM INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DO PENSAMENTO CRÍTICO EM ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS.....	30
---	----

Bruna Casiraghi & Leandro S. Almeida

ACTITUDES Y EXPECTATIVAS DEL ALUMNADO CON NEAE EN EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA: LA PERSPECTIVA DEL PROFESORADO	42
--	----

Luisa Losada-Puente, Eva María Espiñeira Bellón & Nuria Rebollo Quintela

PROGRAMA DE ATENÇÃO A ALUNOS PRECOCES COM COMPORTAMENTO DE SUPERDOTAÇÃO: ENRIQUECIMENTO E ORIENTAÇÃO PARA ESTUDANTES E FAMILIARES	54
---	----

Miguel Claudio Moriel Chacon, Bárbara Amaral Martins, & Ketilin Mayra Pedro

A ESTRUTURA DO RACIOCÍNIO CLÍNICO: SUBSÍDIOS PARA FORMULAÇÃO DE UM INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO	63
---	----

Júlio César Soares Aragão & Leandro S. Almeida

PROGRAMAS FORMATIVOS DE RESPUESTA EDUCATIVA A LOS MÁS CAPACES DESDE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS ESPAÑOLAS.....	69
--	----

Ramón García Perales

ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO MÉDIO TÉCNICO DE ADMINISTRAÇÃO E INFORMÁTICA	82
--	----

Mayara Lybia da Silva & Susana Gakyia Caliatto

ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE ALUNOS COM DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM.....	92
---	----

Víctor Reis & Pedro Stockler

SOBREDOTAÇÃO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES: ANÁLISE DOS CURRÍCULOS DOS CURSOS DE PEDAGOGIA DA UNESP – BRASIL	108
--	-----

Bárbara Amaral Martins & Miguel Claudio Moriel Chacon

AMBIENTE FAMILIAR E DESEMPENHO ACADÊMICO DE CRIANÇAS DO ENSINO FUNDAMENTAL	119
<i>Júlio Antônio Moreira Gomes & Neide de Brito Cunha</i>	
DIFICULDADE DE APRENDIZAGEM NA ESCRITA EM UM GRUPO DE ESTUDANTES DE ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DE ENSINO BRASILEIRA.....	136
<i>Aline Gasparini Zacharias & Andréia Osti</i>	
PERCEPÇÃO DISCENTE EM RELAÇÃO À INFRAESTRUTURA DOS CURSOS DE EDUCAÇÃO FÍSICA NO BRASIL.....	146
<i>Antonio Evanildo C. de Medeiros Filho, Leandro A. de Sousa, Nicolino Trompieri Filho, Mark Clark A. de Carvalho, & José Ailton Pontes-Jr</i>	
TIPOLOGIAS DOS PROBLEMAS: REVISÃO HISTÓRICA.....	157
<i>Bárbara Quintela, Ana Cristina Almeida, Filomena Ermida Ponte, & Cristina Costa-Lobo</i>	
O PERFIL DE COSMOVISÃO: ESTUDO COMPARATIVO ENTRE UMA UNIVERSIDADE BRASILEIRA E PORTUGUESA.....	168
<i>Rubia Fonseca, Amâncio Carvalho, Joaquim Escola, & Armando Loureiro</i>	
INTERVENÇÃO EM LEITURA DE SÍLABAS E PALAVRAS SIMPLES.....	185
<i>Mayara Larissa Karen da Costa Meyer, & Susana Gakyia Caliatto</i>	

TIPOLOGIAS DOS PROBLEMAS: REVISÃO HISTÓRICA

Bárbara Quintela¹, Ana Cristina Almeida², Filomena Ermida Ponte³ & Cristina Costa-Lobo¹

¹ Universidade Portucalense Infante D Henrique, UPT e Instituto Portucalense de Desenvolvimento Humano, INPP

² Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, FPCEUC

³ Universidade Católica - Faculdade de Filosofia e Ciências Sociais de Braga, FFCS-UCB
ccostalobo@upt.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 e promover desenvolvimento. Este artigo apresenta uma revisão de 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, literatura psicopedagógica, processo de ensino-aprendizagem, implicações psicopedagógicas.

Introdução

O problema fornece o propósito de aprender. O objetivo cognitivo mais marcante da educação, nos seus plurais contextos, é a resolução de problemas. Uma discussão que é nuclear no tema da resolução de problemas diz respeito à universalidade da resolução de problemas. Independentemente do tipo de problema existe uma série de procedimentos e habilidades que são comuns em todos os problemas. Como afirma Karl Popper (1999) "toda a vida é resolução de problemas". Problemas e resolução de problemas variam de várias maneiras. A principal das diferenças, entre problemas e resolução de problemas, é o contínuo entre bem estruturado e mal estruturado (Jonassen, 1997). Os problemas também variam em complexidade. A complexidade de um problema é uma função da amplitude de conhecimento necessário para resolver o problema (Jonassen & Hung, 2008).

Em contexto de aprendizagem escolar interessa garantir que o problema é desafiante e adequado ao nível cognitivo do aluno, de modo a envolver no processamento da informação e convidar a traçar um percurso para a descoberta da solução. Os problemas na base da estratégia pedagógica promotora de aprendizagem são definidos, apresentados ou inventados (cf. Getzels, 1982) em função do seu contexto, num determinado ambiente e lugar. A resolução de problemas orienta o estudante para um aumento da intencionalidade dos processos

cognitivos, através de estratégias pedagógicas de descoberta, rumo à aprendizagem significativa. A aprendizagem escolar oferecida pela estrutura do sistema educativo português compreende quatro níveis: I) educação pré-escolar para crianças; II) educação básica, que abrange o 1º, até ao 9ºano de escolaridade; III) a educação secundária que corresponde aos últimos três anos da escolaridade obrigatória, 10º, 11º e 12ºanos e IV) a Educação Superior que pode ocorrer em institutos politécnicos ou em universidades (Decreto-Lei nº 46/86 de 14/1). Neste trabalho interessa sinalizar a constituição dos cursos das escolas secundárias. As escolas secundárias oferecem dois tipos de cursos: uns são direcionados para a prossecução de estudos no ensino superior, outros direcionados para a admissão no mercado de emprego. Os cursos são 15, sendo quatro gerais e 11 tecnológicos, reunidos por quatro áreas do saber: científico-natural, artes, económico-social e humanidades.

O presente trabalho tem por objetivo apresentar diferentes tipologias de problemas. Faz-se primeiramente um breve exame de marcos históricos do estudo da resolução de problemas, em continuação é exposta uma resenha histórica de tipologias de problemas, e por último são colocadas algumas apreciações críticas, para a investigação sobre resolução de problemas., em particular no âmbito dos cursos do ensino secundário português.

Resolução de problemas: um conceito dinâmico

Falar da resolução de problemas, é falar sobre os procedimentos e sobre as normas que conduzem à descoberta ou organização de conhecimento propondo ao aluno uma abordagem de técnicas e estratégias que exigem pensamento. Esta é uma temática que tem sido grandemente estudada por distintas áreas científicas, e à qual a partir dos anos 60 do século passado as Ciências da Educação e a Psicologia deram especial destaque.

Segundo Allevato (2005), a resolução de problemas é vista como uma metodologia alternativa de ensino. No fim dos anos 70 e início dos anos 80 do século passado, a resolução de problemas passou a ser concebida como requisito mínimo para que o indivíduo pudesse ingressar no mundo do trabalho, para isso estudava problemas de acordo com interesses. A partir dos anos 90 do século passado, a resolução de problemas passou a ser compreendida como uma metodologia de ensino. Atualmente é uma das competências para o século XXI, a par do pensamento crítico, comunicação, etc. (OECD, 2012), entre outras de carácter adaptativo às novas exigências da vida e profissões.

Polya, em 1981, apresentou um modelo de resolução de problemas que engloba quatro fases ao longo do processo: compreender o problema, o aluno deve fazer questões sobre o que lhe é pedido; construir uma estratégia de solução, estabelecer um plano para a resolução de

problemas fase em que o aluno deve ponderar em situações e procurar conexões entre o que lhe é pedido; executar um plano - “colocar mãos na massa”- é destacada como a fase mais inteligível no processo; e revisão do problema - o momento mais pertinente no processo de resolução de problemas. Os modelos por etapas são comparáveis, constituindo-se como guiões metodológicos de resolução de diferentes tipos de problemas. Schroeder e Lester (1989) relatam a resolução de problemas como um conjunto de instâncias interdependentes: ensinar sobre a resolução de problemas; ensinar para resolver problemas; e ensinar através da resolução de problemas. Hayes, Zettle e Rosenfarb (1989) destacam a relevância do estudo de resolução de problemas ao definir resolução de um problema como um processo de atingir uma situação pretendida a partir de uma disposição inicial.

Resenha histórica de tipologias de problemas

Desde 1973 até 2010, diferentes tipologias de problemas foram apresentadas por diferentes autores, nomeadamente Simon (1973), Leblanc, Proudfit e Putt (1980), Borasi (1986), Kansky (1987), Dante (1988), Fisher (1990), Ponte (1991), Fernandes, Borralho e Amaro (1994), Toledo e Toledo (1997) e, também, por Jonassen (2010). Destacam-se neste trabalho autores de três trabalhos pertinentes para a revisão que se apresenta: Fernandes, Borralho e Amaro (1994), Ponte (1991) e Jonassen (2010).

De acordo com Fernandes, Borralho e Amaro (1994) interessa sinalizar quatro tipos de problemas: Problemas de processo, que apelam ao uso de estratégias sistemáticas para percorrer o espaço do problemas, seja, do fim para o princípio, podendo pressupor a existência de um padrão e requerer o recurso a esquemas/desenhos da situação em causa; problemas de conteúdo, onde se faz utilização de conteúdos programáticos, definições, conteúdos e técnicas de uma área específica de conhecimento, como seja a matemática; problemas de aplicação, que apelam à utilização de dados da vida real que possibilitam mais de que uma solução; e, por fim, Problemas de carácter experimental, que utilizam processos diversificados na resolução de problemas, possibilitam o desenvolvimento de capacidades, entre outras, de planificação, organização e interpretação de dados, medições, espírito crítico. Estes podem ser aplicados em qualquer nível de ensino.

Um outro autor, Ponte (1991), faz a caracterização de problemas em três tipos: Problemas tipo I, definidos a partir de situações reais, apresentam informação suficiente para a resolução do problema; os alunos conhecem os procedimentos necessários para a resolução do problema; problemas tipo II são 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.

Uma abordagem mais recente é a de Jonassen (2010), que contempla um leque de tipologias de problemas, alargando a amplitude de conteúdo além da Matemática, âmbito onde surgem mais propostas de concetualização. A teoria da resolução de problemas subjacente à tipologia de Jonassen diverge das abordagens tradicionais reportando-se à resolução de problemas dos variados tipos e origens temáticas. Assim, pode destacar-se uma diversidade de problemas, diversidade essa enunciada na tabela 1.

Tabela 1

Tipos de Problemas apropriados de Jonassen (2010)

Tipo	Componentes	Caraterísticas
Domínio científico da História	Problemas	Analógico Causal Questionário Argumentação Modelagem
Regra/Indução	Problemas	Analógico Causal Questionário
Tomada de Decisão	Problemas Estudos de caso Perspetivas alternativas	Causal Argumentação Modelagem Simulação mental (Construção de cenário)
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)
Análise de políticas	Problemas Estudos de caso Experiências anteriores Perspetivas alternativas	Analógica Causal Questionamento Argumentação Modelagem
Design	Problemas Experiências anteriores Perspetivas alternativas	Causal Argumentação, Modelagem
Dilemas	Problemas Perspetivas alternativas	Argumentação Cenários

Desenvolvimento de circunstâncias de investigação-ação

As considerações que se apresentam neste trabalho integram a base teórica da elaboração e da implementação do Programa de Resolução de Problemas no Ensino Secundário-PRPES (Quintela, Almeida, Ermida Ponte, & Costa-Lobo, 2017a), programa que visa essencialmente a melhoria dos resultados escolares e um desenvolvimento de competências de raciocínio e de metacognição por parte de estudantes do 10º ano de escolaridade do ensino português.

O PRPES foi desenvolvido no ano letivo 2016/2017, foi aplicado em escolas secundárias portuguesas, e 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, regulação da cognição e conhecimento da cognição (Quintela, Almeida, & Costa-Lobo, no prelo). Para aferir a eficácia do PRPES recorreu-se a um estudo quasi experimental, fazendo avaliação nas fases de pré-teste e de pós-teste, com recurso a um grupo de controlo, para além do grupo de intervenção. O PRPES é formado por quatro módulos, com uma duração final de 900 minutos (Quintela, Almeida, Ermida Ponte & Costa-Lobo, 2017a, b, c).

Relativamente ao raciocínio, no que respeita ao grupo de intervenção, constatou-se um aumento estatisticamente significativo entre momentos no raciocínio total ($t=-10,043$; $p<.001$) descrito na tabela 2. Quanto aos tipos de raciocínio, verifica-se que, no grupo de intervenção, a totalidade de tipologias de raciocínios apresenta aumentos estatisticamente significativos entre momentos destacando-se como aumento mais considerável o raciocínio mecânico ($t=-10,680$; $p<.001$) e como aumento menos considerável o raciocínio verbal ($t=-6,557$; $p<.001$). 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 dos participantes no PRPES, 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 momentos ($t=-4,908$; $p<.001$), 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 momentos ($t=-5.752$; $p<.001$), passando de 3.58 (DP=.53) no pré-teste para 3.96 (DP=.55) no pós-teste.

Tabela 2

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

Variável	Pré-Teste (N=82)		Pós-Teste (N=80)		Diferenças Pré-Pós		t
	M	DP	M	DP	M	DP	
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***

** $p<.01$; *** $p<.001$

Assim, quanto à metacognição, os resultados apresentados na tabela 3 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 da 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 ($t=8.929$; $p<.001$).

Tabela 3

Médias e Desvio Padrão do Raciocínio e da Metacognição nos Grupos de Intervenção e Controlo

Variável	Intervenção (N=27)		Controlo (N=53)		t
	M	DP	M	DP	
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***

*** $p < .001$

Mediante os produtos da aplicação do PRPES ao nível da metacognição destacam-se os seguintes na tabela 4: a metacognição é afetada significativamente com o tempo, entre o pré e pós-teste ($F=135.228$; $p < .001$), corroborando o anteriormente encontrado; o resultado da metacognição ao longo do tempo foi significativamente afetado pela intervenção realizada ($F=106.350$; $p < .001$); 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 ($F=82.530$; $p < .001$); 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 ($F=91.924$; $p < .001$).

Tabela 4

Efeito do Grupo de Intervenção ou Controlo no Raciocínio e na Metacognição entre o Pré e Pós Teste através da ANOVA de Um Factor para Medidas Repetidas

Variável/Grupo	Pré-Teste		Pós-Teste		Teste do Efeito Intra-Sujeitos	
					Tempo	Tempo*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		

*** $p < .001$

Verificaram-se aumentos estatisticamente significativos em todas as dimensões do conhecimento e regulação da cognição, destacando-se como aumentos mais acentuados o conhecimento condicional ($t = -4.738$; $p < .001$), o conhecimento da cognição e as estratégias de correção ($t = -5.994$; $p < .001$) da regulação da cognição.

As classificações escolares dos estudantes que frequentaram o PRPES, descritas na tabela 5 apresentaram melhorias estatisticamente significativas entre o 1º período (pré-teste) e 3º período (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 ($z = -2.829$; $p < .01$). 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 ($U = 513.000$; $p < .05$), espanhol ($U = 305.500$; $p < .001$), economia ($U = 553.500$; $p < .01$) e geografia ($U = 553.500$; $p < .01$).

Tabela 5

Classificações Médias e Comparação entre Grupos de Intervenção e Controlo através do Teste de Mann-Whitney

Variável	Intervenção (N=27)	Controlo (N=53)	U
	Class. Média	Class. Média	
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**

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

A avaliação da eficácia da aplicação do PRPES, pode ser sumariada com os seguintes indicadores: o raciocínio é afetado significativamente com o tempo, entre o pré e pós-teste ($F=135,516$; $p < .001$), e o resultado do conhecimento da cognição ao longo do tempo é significativamente afetado pela intervenção realizada ($F=15.801$; $p < .001$).

Considerações Finais

Na pesquisa realizada, não foi possível recuperar uma tipologia de modelo sistemático competente e estruturado para projetar instruções de resolução de díspares problemas patentes no ensino secundário português. Destacam-se alguns temas que persistem sem ter uma refutação. A título de exemplo dessas interrogações, 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 questionamento é mais eficaz para suportar diferentes tipos de resolução de problemas; que

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

O Programa de Resolução de Problemas no Ensino Secundário-PRPES (Quintela, Almeida, Ermida Ponte & Costa-Lobo, 2017a), é um contributo para a melhoria dos resultados escolares e para desenvolvimento de competências de raciocínio e de metacognição. Embora a resolução de problemas seja o resultado de aprendizagem mais importante, há reduzida investigação sobre o alcance da resolução de problemas em particular no ensino secundário. 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.
- Decreto-Lei n.º n.º 46/86 de 14 de janeiro *Diário da Republica*. Ministério da Educação Lisboa.
- 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, concepções 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.
- Getzels, J. W. (1982). The problem of the problem. In R. Hogarth (Ed.), *New directions for methodology of social and behavioral science: Question framing and response consistency* (pp. 37-49). San Francisco: Jossey-Bass.
- Jonassen, D. H. (1997). Instructional design model for well-structured and ill-structured problem-solving learning outcomes. *Educational Technology: Research and Development*, 45(1), 65-95.
- Jonassen, D. H. (2010). Research issues in problem solving. In *11th International Conference on Education Research. New Educational Paradigm for Learning and Instruction - ICERI 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. Krulick & R. Reys (Eds.), *Problem solving in school mathematics* (pp. 104-116). Reston, VA: NCTM.
- OECD. (2012). *Literature review: Key competence development in school education in Europe (KeyCoNet)*. Paris: OECD.
- 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.
- Quintela, B., Almeida, A. C., Ermida Ponte, F., & Costa-Lobo, C. (2017a). Programa de Resolução de Problemas no Ensino Secundário-PRPES. In *Libro de Actas del 5th International Congress of Educational Sciences and Development*. Santander (Spain). p. 602. 25-27 Mayo, 2017.
- Quintela, B., Almeida, A. C., Ermida Ponte, F., & Costa-Lobo, C. (2017b). Improvement of School Results in Secondary Education: PBL and TBL Methodologies. In *The International Conference on*

Excellence, Creativity, and Innovation in Basic & Higher Education. Lisboa (Portugal). p. 39. July 3-5, 2017.

Quintela, B., Almeida, A. C., Ermida Ponte, F., & Costa-Lobo, C. (2017c). Typology of Problems: Historical Review. *In The International Conference on: Excellence, Creativity, and Innovation in Basic & Higher Education*. Lisboa (Portugal). p.39. July 3-5, 2017.

Quintela, B., Almeida, A. C., F., & Costa-Lobo, C. (aceite, no prelo). *Programa de Resolução de Problemas no Ensino Secundário-PRPES*. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*.

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.

