



# ISPA

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
CIÊNCIAS PSICOLÓGICAS, SOCIAIS E DA VIDA

**A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO  
2.º CICLO DO ENSINO BÁSICO: RELAÇÕES ENTRE  
ADAPTABILIDADE AOS ERROS, CLIMA DE ERRO,  
MOTIVAÇÃO, AUTOCONCEITO E DESEMPENHO**

Andreia Filipa Neves Pedro

**Orientador de Dissertação:**

Prof. Doutor Francisco Peixoto

**Professor de Seminário de Dissertação:**

Prof.ª Doutora Lourdes Mata

**Tese submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de:**

Mestre em Psicologia

Especialidade em Psicologia Educacional

2019

Dissertação de Mestrado realizada sob a orientação de Prof. Doutor Francisco Peixoto, apresentada no ISPA-Instituto Universitário para obtenção de grau de Mestre na especialidade de Psicologia Educacional.

## **Agradecimentos**

Por não ter feito este caminho sozinha, e por ter sido bem mais prazeroso desta forma, quero agradecer a todos os que contribuíram para a realização deste trabalho.

Ao meu orientador, professor Francisco Peixoto, pela partilha de conhecimento e pelo apoio que sempre me prestou desde o início.

À professora Lourdes Mata, orientadora de seminário de dissertação, pelas palavras de incentivo, ajuda e compreensão demonstrada ao longo desta etapa.

Ao Jérôme, pelo apoio incondicional, por não me deixar desistir, pela paciência e tranquilidade, mas sobretudo por me ter ensinado a desfrutar do percurso.

À Vanda e à Mafalda, por tudo o que vivemos durante este ano, pelo apoio, companheirismo e amizade que contruímos diariamente.

Às minhas colegas de curso, que compreendem as minhas dores, alegrias e realizações!

Aos meus pais, pela oportunidade que me deram de estudar o que realmente me interessa e, acima de tudo, um enorme obrigada pela confiança nas minhas capacidades.

Ao meu irmão, um obrigada por tudo.

À minha família, pela constante preocupação, acompanhamento e partilha de momentos importantes ao longo deste meu percurso.

## Resumo

Os erros podem ser muito úteis para o desenvolvimento de competências e conhecimentos, desde que sejam entendidos e aproveitados como oportunidades de aprendizagem. O presente estudo teve como primeiro objetivo analisar as relações entre adaptabilidade dos alunos aos erros durante a aprendizagem académica, percepção de clima de erro em sala de aula, orientações motivacionais, autoconceito académico e desempenho a matemática. O segundo objetivo foi compreender o contributo de cada variável para cada um dos três aspetos da adaptabilidade dos alunos face aos erros. Participaram neste estudo 532 alunos a frequentar o 5º e 6º ano de escolaridade em quatro escolas da rede pública do concelho de Torres Vedras. A recolha de dados foi realizada através de questionários de autorrelato.

Os resultados obtidos evidenciaram relações positivas e significativas entre: ambas as reações adaptativas aos erros e desempenho académico; crenças adaptativas sobre os erros e ambas as reações adaptativas aos erros; desempenho académico e as várias dimensões da percepção de clima de erro, à exceção da dimensão análise de erros; reações adaptativas afetivo-motivacionais e orientação para a tarefa; reações adaptativas afetivo-motivacionais e importância atribuída ao autoconceito académico.

As crenças adaptativas sobre os erros e a orientação para a tarefa mostraram contribuir de forma significativa para a predição das reações adaptativas afetivo-motivacionais, enquanto que as reações adaptativas cognitivo-comportamentais foram significativamente preditas pelas reações afetivo-motivacionais e pelas crenças adaptativas sobre os erros. Por sua vez, as crenças adaptativas sobre os erros foram significativamente preditas pela orientação motivacional para a autodefesa e pelas reações cognitivo-comportamentais.

**Palavras-chave:** Adaptabilidade dos Alunos aos Erros; Clima de Erro de Sala de Aula; Orientações Motivacionais; Autoconceito Académico.

## Abstract

Errors can be very useful for the development of abilities and knowledge as long as they are perceived as learning opportunities and those opportunities are seized. The intent of this study was to analyze the relationships between students' adaptive individual dealing with errors during academic learning, perceived error climate in classroom, achievement goal orientations, academic self-concept and mathematical achievement. A second aim was to understand the contribution of those variables to each aspect of students' adaptive individual dealing with errors. Participants were 532 portuguese students attending public schools from grades 5 and 6. Data collection was executed through self-report questionnaires.

The results showed positive and significant relationships between: both types of adaptive error reactions and academic achievement; positive beliefs about learning from errors and both types of adaptive error reactions; academic achievement and all perceived error climate dimensions, except for the analysis of errors dimension; affective-motivational adaptivity and mastery goal orientation; affective-motivational adaptivity and importance level given to academic self-concept.

Hierarchical regression analysis has shown that positive error-related beliefs and mastery goal orientation significantly predict affective-motivational adaptivity of error reactions, while action adaptivity of error reactions were significantly predicted by adaptive affective-motivational reactions and positive error-related beliefs. Positive error-related beliefs were significantly predicted by self-defeating orientation and action adaptivity of error reactions.

**Keywords:** Adaptive Individual Dealing with Errors; Classroom Error Climate; Achievement Goal Orientations; Academic Self-Concept.

## ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO .....	1
II. ENQUADRAMENTO TEÓRICO .....	3
2.1. Matemática .....	3
2.2. Erros.....	3
2.2.1. Conceptualização de erro .....	3
2.2.2. O papel dos erros no processo de aprendizagem.....	4
2.2.3. Reações dos alunos face aos erros .....	7
2.2.4. Crenças sobre os erros.....	9
2.3. Orientações motivacionais .....	10
2.3.1. Orientações motivacionais e a sua relação com a adaptabilidade dos alunos face aos erros .....	12
2.4. Autoconceito Académico.....	14
2.4.1. Autoconceito académico e a sua relação com as variáveis em estudo.....	14
2.5. Clima de Erro em Sala de Aula .....	15
2.5.1. Clima de erro e a sua relação com as variáveis em estudo .....	17
2.6. Desempenho Académico .....	17
2.6.1. Desempenho académico e a sua relação com as variáveis em estudo.....	18
III. PROBLEMÁTICA.....	19
3.1. Objetivos do estudo.....	19
IV. MÉTODO .....	24
4.1. Metodologia .....	24
4.2. Participantes .....	24
4.3. Instrumentos .....	25
4.3.1. Adaptabilidade dos alunos aos erros .....	26
4.3.1.1. Reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros.....	26
4.3.1.2. Reações adaptativas cognitivo-comportamentais aos erros .....	26

4.3.2. Crenças sobre os erros.....	27
4.3.3. Perceção do clima de erro em sala de aula .....	29
4.3.4. Orientações Motivacionais.....	33
4.3.5. Autoconceito académico .....	37
4.3.4. Desempenho académico .....	38
4.3.5. Dados sociodemográficos.....	38
Procedimentos de recolha de dados .....	39
Procedimentos de análise de dados.....	39
V. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	42
VI. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	50
VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	56
VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	59
IX. ANEXOS.....	68

## Lista de Tabelas

<b>Tabela 1</b> - <i>Distribuição dos alunos por idades</i> .....	24
<b>Tabela 2</b> - <i>Distribuição dos alunos por número de repetências</i> .....	25
<b>Tabela 3</b> - <i>Análise dos fatores da escala de avaliação da adaptabilidade dos alunos aos erros</i> .....	28
<b>Tabela 4</b> - <i>Estatísticas descritivas e confiabilidade das escalas relativas aos três aspetos da adaptabilidade dos alunos aos erros</i> .....	29
<b>Tabela 5</b> - <i>Análise dos fatores da escala Perceived error climate in the classroom</i> .....	31
<b>Tabela 6</b> - <i>Estatísticas descritivas e confiabilidade das dimensões da escala de avaliação de Crenças e Reações face aos erros</i> .....	33
<b>Tabela 7</b> - <i>Índices de Ajustamento para os Modelos Testados</i> .....	35
<b>Tabela 8</b> - <i>Resultados da análise fatorial confirmatória à escala de Orientações Motivacionais</i> .....	36
<b>Tabela 9</b> - <i>Estatísticas descritivas e confiabilidade das dimensões da escala de Orientações Motivacionais</i> ....	37
<b>Tabela 10</b> - <i>Estatísticas descritivas e confiabilidade dos itens relativos ao Autoconceito Académico e Importância</i> .....	38
<b>Tabela 11</b> - <i>Resultados das correlações bivariadas</i> .....	44
<b>Tabela 12</b> - <i>Regressão Hierárquica sobre as reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros</i> .....	46
<b>Tabela 13</b> - <i>Regressão Hierárquica sobre as reações adaptativas cognitivo-comportamentais aos erros</i> .....	48
<b>Tabela 14</b> - <i>Regressão Hierárquica para as crenças sobre os erros</i> .....	49

## I. INTRODUÇÃO

O ato de errar está naturalmente envolvido nos processos de aprendizagem, não só em contextos educativos, mas sobretudo no nosso dia-a-dia (Steuer, Rosentritt-Brunn & Dresel, 2013). Sendo a Matemática uma disciplina nuclear do currículo escolar e considerando as preocupantes taxas de retenção a nível nacional, torna-se importante compreender que fatores poderão associar-se ao desempenho académico dos alunos.

Demonstrando um interesse crescente pelo tema, trabalhos na área da psicologia educacional têm evidenciado a importância dos erros para a aprendizagem e o seu potencial para criação de conflitos sociocognitivos nos alunos (Mugny, Doise, 1978; Santagata, 2005). Os erros fornecem *feedback* que nos elucidam sobre lacunas de conhecimento ou equívocos e, portanto, mostram alto potencial para serem utilizados como uma ferramenta de aprendizagem (Cannon & Edmondson, 2001; Steuer et al., 2013). Com vista à compreensão dos aspetos envolvidos na aprendizagem através dos erros, vários estudos indicam que aprender com os erros pressupõe processos cognitivos e metacognitivos, tais como reflexão, esclarecimento de equívocos subjacentes ao erro em questão e identificação de lacunas de conhecimento. Ao longo deste processo, são contrastados conceitos corretos e incorretos de forma a estabelecer modelos mentais mais precisos (Kapur, 2008; Oser & Spychiger, 2005; Siegler, 2002).

Porém, de forma a que o aluno possa dar início a tais atividades de análise e correção, é necessário que se mantenha envolvido na tarefa após a deteção de um erro (Tulis, Steuer & Dresel, 2015), o que evidencia os processos emocionais e motivacionais como um requisito anterior à aprendizagem. Com efeito, tem sido demonstrado que a forma como os alunos lidam com os erros depende em grande grau da motivação para a realização pessoal, nomeadamente da orientação motivacional e do autoconceito académico (Tulis, Steuer & Dresel, 2018), mas também das crenças dos alunos sobre os erros como oportunidades de aprendizagem (Tulis & Ainley, 2011). Alguns estudos apontam para o papel facilitador das crenças e das reações adaptativas dos alunos face aos erros relativamente aos processos de aprendizagem que se seguem aos erros (Dresel, Schober, Ziegler, Grassinger & Steuer, 2013; Keith & Frese, 2005; Rybowski, Garst, Frese & Batinic, 1999). São discutidos na literatura vários fatores pessoais e contextuais como determinantes das respostas dos alunos aos erros (Grassinger & Dresel, 2017).

Para além dos estudos sobre a influência das características individuais, têm sido estudadas as influências das características do contexto de sala de aula na resposta dos alunos face aos erros (Steuer et al., 2013) e, conseqüentemente, nos processos de aprendizagem (Turner & Patrick, 2008).

Apesar dos trabalhos recentemente desenvolvidos abordarem os erros como ferramentas inerentes ao processo de aprendizagem, estes continuam a ser experienciados como negativos, ameaçadores da autoestima, geradores de vergonha e até mesmo evitados (Steuer et al., 2013), o que parece constituir um obstáculo à reestruturação do conhecimento e afetar negativamente a percepção de autoeficácia dos alunos. Tendo em conta estes vários eixos teóricos, estabelecemos dois objetivos para este trabalho: a análise das relações entre a adaptabilidade dos alunos aos erros, a percepção do clima de erro de sala de aula, as orientações motivacionais, o autoconceito académico e o desempenho dos alunos relativamente à disciplina de matemática; e a compreensão do contributo de cada variável para cada um dos três aspetos da adaptabilidade dos alunos face aos erros (reações adaptativas afetivo-motivacionais, reações cognitivo-comportamentais e crenças adaptativas sobre os erros).

O presente estudo está organizado por sete capítulos. O capítulo II diz respeito ao enquadramento teórico, dividido em 6 partes, onde pretendemos enquadrar cada uma das variáveis em estudo de acordo com a literatura. No capítulo III descrevemos a problemática, os principais objetivos deste trabalho, bem como as hipóteses formuladas e respetiva fundamentação teórica. O capítulo IV visa identificar e descrever a metodologia do estudo em termos de participantes, instrumentos utilizados, procedimentos de recolha e análise de dados. Por sua vez, o capítulo V diz respeito à apresentação e interpretação dos resultados obtidos. De seguida, apresentamos o capítulo VI, onde discutimos os resultados evidenciados no presente estudo, no âmbito das hipóteses anteriormente formuladas. Por último, no capítulo VII, debruçamo-nos sobre as considerações finais relativas ao presente estudo, nomeadamente sobre as conclusões, limitações, sugestões de estudos futuros e implicações práticas.

## II. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

### 2.1. Matemática

A Matemática é uma disciplina fundamental do currículo escolar que contribui de forma importante para o desenvolvimento de conhecimento cognitivo e assume grande relevância em termos de aplicabilidade na vida adulta (Furner, Yahya, & Duffy, 2005). No entanto, é frequentemente considerada pelos alunos como sendo uma das mais difíceis (Dündar et al. 2014) e associada a manifestações de ansiedade (Wu, Willcutt, Escovar, & Menon, 2014). Esta é uma disciplina que engloba a mobilização de várias capacidades relacionadas com a capacidade visuoespacial, a memória, o sentido de número e a descodificação de símbolos, entre outras (Karagiannakis, Baccaglioni-Frank & Papadatos, 2014). Um aluno que tenha dificuldades em compreender e utilizar estes domínios poderá encontrar dificuldades de aprendizagem ao nível da matemática (Karagiannakis et al., 2014). As dificuldades são reportadas não apenas por alunos com baixos níveis de desempenho académico, mas também por alunos que, tendo altos níveis de desempenho noutras disciplinas, apresentam baixos resultados a matemática (González-Pienda et al., 2002, cit. por González-Pienda et al., 2006). Calcula-se que cerca de 20% dos alunos, a nível mundial, tenham dificuldades de aprendizagem a matemática (Aunio, Mononen, & Laine, 2015).

O relatório da Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência aponta a matemática como a disciplina que obteve a percentagem mais alta de alunos com classificação final negativa no 2º ciclo do ensino básico, correspondendo a cerca de 1/4 de todos os alunos matriculados na disciplina (DGEEC, 2017).

Tendo em consideração a prevalência das altas taxas de retenção e o facto dos conhecimentos e competências desenvolvidos em matemática, tais como a conceção de apreciações e a tomada de decisões em diferentes contextos, serem considerados fulcrais para uma cidadania ativa nas sociedades modernas (OECD, 2016), julgamos muito importante o desenvolvimento de novos estudos que permitam caracterizar e compreender que variáveis poderão estar relacionadas com o desempenho dos alunos a matemática.

### 2.2. Erros

#### 2.2.1. Conceptualização de erro

Os conceitos “error” e “failure” surgem na língua inglesa como construtos inter-relacionados. No entanto, remetem para noções distintas. Um erro pode ser definido como um comportamento ou decisão que, de forma não-intencional, se desvia de uma determinada norma e é julgado como

sendo incorreto (Zhao & Olivera, 2006). Os erros tornam-se salientes para o indivíduo quando o mesmo compara o resultado atual atingido com o resultado desejado ou com um determinado padrão, percebendo a discrepância entre ambos (Frese & Zapf, 1994). Por outro lado, “failure“, ou fracasso, não consiste apenas na percepção desta discrepância. Engloba, também, o não atingimento de um objetivo mais geral que foi definido pelo indivíduo, e que é percebido por ele de forma subjetiva (Zhao & Olivera, 2006). Os erros podem, ou não, ser percebidos como fracasso, dependendo de características pessoais, como as aspirações do indivíduo, e de aspectos contextuais, como as normas sociais. Existe ainda a possibilidade de corrigir certas ações antes que delas advenham consequências negativas. Tal pode ser concretizado através de um maior investimento de esforço perante um erro ou uma tarefa desafiante, que depende em grande grau da autoeficácia (Eccles & Wigfield, 2002), ou seja, das crenças que o indivíduo têm sobre a sua capacidade de desenvolver determinadas tarefas (Bandura, 1993).

Com efeito, os erros são indicadores do que pode ser melhorado (Dweck, 2013) e resultam, naturalmente, da tentativa de realização de tarefas de aprendizagem desafiante que poderão proporcionar oportunidades de aprendizagem. Estas, por sua vez, são apenas oportunidades que se poderão, ou não, traduzir em reais aprendizagens (Van Lehn, Siler, Murray, Yamauchi e Baggett, 2003).

### 2.2.2. O papel dos erros no processo de aprendizagem

Durante muito tempo, em contextos de aprendizagem, os erros eram vistos como sinais que alertavam para falta de conhecimentos ou capacidades. Sob uma perspectiva behaviorista, era defendida a ideia de que os alunos aprendem envolvendo-se em tarefas bem-sucedidas, devendo os erros ser evitados para que não fossem reforçadas respostas erradas (Skinner, 1958). De acordo com esta visão, os erros deveriam ser minimizados porque impediriam a memorização de respostas corretas. Posteriormente, emergiram novas perspectivas teóricas que atribuíram um novo significado aos erros. De elementos negativos que deveriam ser evitados, passaram a ser vistos como “pranchas de lançamento” para a aprendizagem (Bray & Santagata, 2014). Com a abordagem construtivista, surge a noção revolucionária de que o aluno constrói e modifica ativamente o seu conhecimento através dos estímulos do meio em que está envolvido e das suas estruturas mentais (Hartnett & Gelman, 1998). Vygotsky (1978) introduz a ideia de que a aprendizagem - e a autonomia - podem ser estimuladas e facilitadas através de tarefas desafiante que remetam para conhecimentos e capacidades que o aluno ainda não domina, mas que lhe permite alcançar novos níveis de informação e raciocínio, correspondendo à Zona de Desenvolvimento Proximal. De

acordo com esta perspectiva, os erros passaram a assumir um papel de indicadores da necessidade de uma mudança conceitual, possível de acontecer através da criação de um conflito sociocognitivo (Mugny & Doise, 1978).

Mais recentemente, vários trabalhos têm evidenciado empiricamente a importância dos erros na aprendizagem. Por exemplo, trabalhos sobre entraves na aprendizagem (i.e., bloqueios, impasses), que correspondem a situações em que o aluno comete um erro ou fica “bloqueado” (; Van Lehn et al., 2003), demonstraram que a realização de atividades de análise e correção, inerentes ao processo de aprender através dos erros, torna possível a concepção de modelos mentais mais exatos que, por sua vez, se traduzem em progressos no processo de aprendizagem (Oser & Spychiger, 2005; Siegler, 2002; Van Lehn et al., 2003). Oser e Spychiger (2005) introduziram o conceito de “conhecimento negativo” no contexto da aprendizagem acadêmica, que se caracteriza como sendo o conhecimento sobre falsos fatos e estratégias de ação inadequadas que identificam conceitos incorretos como errados e que ajudam a evitar que se repitam os mesmos erros em situações semelhantes. Comparativamente, Van Lehn (1988) sugeriu que os impasses abrem o caminho para aprender com a explicação que emerge posteriormente a estes e que são, portanto, necessários para os processos de aprendizagem.

Tal como referido anteriormente, uma oportunidade de aprender é apenas isso mesmo: uma oportunidade, não sendo a aprendizagem garantida (Van Lehn et al., 2003). Neste sentido, alguns estudos analisaram a importância do apoio metacognitivo (Keith & Frese, 2005; Küsting, Kempf, & Wirth, 2013) que, de acordo com Westermann e Rummel (2012) leva a melhores resultados de aprendizagem quando o aluno está envolvido na realização de tarefas consideradas difíceis de aprender. Mais especificamente, discussões e trocas de ideias sobre soluções ou respostas erradas assumem um papel relevante no processo de aprender com os erros, conduzindo a melhores resultados de aprendizagem.

Alguns investigadores concentraram-se na aprendizagem através dos erros com o apoio de tutores (Mathan & Koedinger, 2005; Van Lehn et al., 2003). Van Lehn e colaboradores (2003) centraram-se na compreensão das condições de episódios de aprendizagem bem-sucedidos, segundo uma abordagem de aprendizagem conduzida por impasses. Em particular, analisaram diálogos de tutoria entre alunos e professores especialistas. Os resultados sugerem que os impasses e os erros estão fortemente associados à aprendizagem, no sentido em que alcançar impasses e esclarecer erros apresentaram efeitos mais fortes na aprendizagem efetiva do que as situações nas quais um tutor modelou a solução correta.

Mathan e Koedinger (2005) tiveram como foco as capacidades de detecção e correção de erros dos alunos e tentaram compreender de que forma podem ser apoiados. Os autores fornecem evidências de que o *feedback*, que permite aos alunos tomar consciência, corrigir e refletir sobre os seus próprios erros, promove a aprendizagem, em termos de compreensão conceptual e de desempenho, a ritmo mais rápido. Da mesma forma, mas em ambientes de aprendizagem colaborativa, a pesquisa sobre “productive failures” (falhas produtivas) enfatizou os benefícios de atrasar a instrução ou *feedback*, de forma a possibilitar a reflexão sobre tentativas de respostas ou soluções incorretas por parte dos alunos (Clifford, 1984; Westermann & Rummel, 2012). Alguns estudos exploraram ainda as estratégias às quais os professores recorrem para gerir os erros dos alunos (Santagata, Stigler, 2000; Santagata, 2004, 2005; Santagata, Barbieri, 2005; Sterponi, Santagata, 2000, Steuer et al., 2013; Tulis, 2013), tanto na perspetiva de identificar que estratégias seriam mais eficientes com vista à aprendizagem do aluno, como de analisar as crenças dos professores sobre o papel dos erros na aprendizagem e as suas relações com as práticas educativas (Santagata 2005).

Porém, os trabalhos mencionados anteriormente consideram, essencialmente, processos cognitivos e não incluem os processos emocionais, motivacionais e autorregulatórios que se seguem aos erros como antecedentes da aprendizagem bem-sucedida através destes. Esta é uma lacuna que os modelos contemporâneos de autorregulação da aprendizagem pretendem colmatar, mostrando que, para além dos processos metacognitivos, os processos afetivo-motivacionais desempenham um papel particularmente relevante para aprender, de forma bem-sucedida, através dos erros (e.g., Boekaerts, 1999; Pintrich, 2000; Zimmerman, 2008). Após a perceção de um erro, emergem diferentes estados emocionais e motivacionais que facilitam ou impedem, não só uso de metacognições e atividades cognitivas apropriadas, como o envolvimento persistente do aluno na aprendizagem. De acordo com Tulis et al., (2016), de forma a aprender com os erros, os alunos devem conseguir autorregular as suas emoções e motivação de forma adaptativa, após a detecção do erro, persistindo face às dificuldades e desafios para corrigir o erro em questão, bem como para refletir sobre os equívocos que a ele estão subjacentes.

Em suma, observa-se um crescente interesse pela compreensão do fenómeno específico de “aprender com os erros” que se caracteriza como sendo uma aprendizagem autorregulada na situação específica em que um erro se torna saliente para um indivíduo (Grassinger & Dresel, 2017). Neste seguimento, evidenciamos a individualidade deste processo de autorregulação e aprendizagem, durante o qual cada aluno reage de forma única e individual.

### 2.2.3. Reações dos alunos face aos erros

Aprender com os erros é uma atividade trabalhosa (Tulis, Steuer & Dresel, 2016). Para além da análise pormenorizada das causas do erro, de forma a que possam ser identificados possíveis equívocos, aprender com os erros implica um processo de autoavaliação relativo ao conhecimento que está subjacente ao erro em questão, bem como à sua correção (Dresel, et. al., 2013). Todavia, antes mesmo desses processos metacognitivos, os alunos são confrontados com mudanças ao nível das emoções e da motivação, logo após a perceção do erro. Estados emocionais como o tédio, a frustração, a raiva e a surpresa, podem emergir e ser vivenciadas pelos alunos.

Neste sentido, importa diferenciar-se um padrão de reações adaptativas de um padrão de reações mal-adaptativas face aos erros: um aluno que siga um padrão de reações adaptativas face aos erros mantém a motivação para a aprendizagem e os estados emocionais funcionais como, por exemplo, o prazer; um aluno que se caracterize por um padrão mal-adaptativo, experiencia a diminuição da motivação para aprender e o aumento de sentimentos de vergonha e de desânimo. Subsequentemente, estes padrões remetem para diferentes comportamentos de aprendizagem em termos de alto *versus* baixo esforço e persistência, e em termos de autorregulação adaptativa *versus* autorregulação mal-adaptativa das atividades de aprendizagem (Steuer et al., 2013). Esta diferenciação entre padrões de reações, introduzida acima, tem como base a teoria dos objetivos de realização (e.g., Ames, 1992; Dweck, 1986; Elliot, 1999; Nicholls, 1984), que evidenciou a existência de vários tipos de orientações, em termos de objetivos para a realização de tarefas escolares, abordados mais à frente neste trabalho.

Para além das reações afetivo-motivacionais, que se podem definir pelo grau em que os alunos mantêm o afeto positivo e a motivação para aprender perante os erros, devem ser consideradas as reações cognitivo-comportamentais, ou de ação, que remetem para o grau em que um aluno inicia processos cognitivos e comportamentos direcionados especificamente para a superação de possíveis equívocos subjacentes ao erro em questão e para o preenchimento da lacuna de conhecimento inerente ao erro (Dresel et al., 2013). A distinção entre reações afetivo-motivacionais e reações cognitivo-comportamentais tem as suas raízes em estudos sobre *coping* (Baker & Berenbaum, 2007; Folkman & Moskowitz, 2004), em modelos de autorregulação de aprendizagem (e.g., Boekaerts, Pintrich, & Zeidner, 2000), e em trabalhos sobre a gestão de erros em organizações (Keith & Frese, 2005), tendo sido empiricamente comprovados por vários autores.

Dresel et al. (2013), em estudos com alunos do 6º ao 9º ano, reportaram um melhor ajuste aos dados do modelo que diferencia os dois tipos de reações, em comparação com o modelo que considera as reações aos erros como um todo. Semelhantemente, Grassinger e Dresel (2017), num

trabalho com alunos do 9º ano, mostraram evidências de que a manifestação de reações adaptativas cognitivo-comportamentais pressupõe a existência prévia de reações adaptativas afetivo-motivacionais. Neste sentido, os alunos necessitam primeiramente de reagir adaptativamente em termos afetivos e motivacionais para que possam ativar os processos cognitivos e metacognitivos de correção do erro. Por sua vez, os resultados obtidos por Grassinger et al. (2018) evidenciaram a associação positiva entre ambos os tipos de reações, mostrando que os alunos que apresentaram mais reações adaptativas afetivo-motivacionais, exibiram também mais reações adaptativas cognitivo-comportamentais. Alguns estudos evidenciaram que as respostas adaptativas afetivo-motivacionais face aos erros se associam positivamente à persistência e ao envolvimento dos alunos, enquanto que as reações mal-adaptativas afetivo-motivacionais, como, por exemplo, o medo de errar, mostram associações negativas com o esforço e o desempenho acadêmico e associações positivas com desânimo (Dresel et al., 2013; Grassinger & Dresel, 2017).

Considerando as reações adaptativas cognitivo-comportamentais, vários estudos provaram empiricamente a sua associação positiva com efeitos adaptativos na aprendizagem, entre os quais a autorregulação da aprendizagem, o esforço e o desempenho acadêmico (Dresel et al., 2013; Steuer et al., 2013; Tulis et al., 2011). Em contraste com as reações afetivo-motivacionais, as reações adaptativas cognitivo-comportamentais, estão mais fortemente relacionadas com a tarefa em mãos do que com o aluno, pelo que vários estudos apontam a orientação motivacional para a tarefa como preditor deste tipo de reações adaptativas aos erros.

Com o objetivo de compreender a razão pela qual alguns alunos têm reações afetivas e motivacionais adaptativas face aos erros, enquanto que outros alunos reagem mal-adaptativamente, foram propostas várias perspectivas teóricas. Tulis et al., (2016) propuseram um modelo com o objetivo de explicar simultaneamente as diferenças individuais nos processos de autorregulação motivacional (inseparáveis das emoções), e os determinantes pessoais (e.g., crenças, disposições, orientações motivacionais, conhecimentos, capacidades), interagindo com as características do ambiente de aprendizagem. Neste referencial teórico, são incluídas, não só os determinantes pessoais, como também os processos situacionais específicos do ato de lidar com os erros, considerando que o ponto de partida é a percepção de um erro, que antecede e dá início à autorregulação. Esta abordagem permitiu a integração de várias teorias que já tinham sido empiricamente validadas no âmbito da cognição, da autorregulação, da emoção, da autodeterminação e da motivação.

Adicionalmente, Grassinger e Dresel (2017) apresentam-nos uma visão geral de vários fatores pessoais e contextuais mencionados na literatura como antecedentes das reações adaptativas aos

erros, englobando: atribuições causais associadas ao insucesso que, tendencialmente desencadeadas pelos erros (Weiner, 1979) influenciam os comportamentos de aprendizagem seguintes e a motivação do aluno; e as crenças e disposições motivacionais como, por exemplo, o autoconceito e a orientação motivacional, abordadas mais à frente neste trabalho.

#### 2.2.4. Crenças sobre os erros

Perante uma situação de erro, as emoções e a motivação dos alunos são influenciadas, não só pelas tendências motivacionais consideradas mais estáveis (e.g. orientação para a tarefa; Dweck & Leggett, 1988), como também pelas crenças que os alunos têm sobre os erros, mais concretamente, se os julgam ou não como oportunidades de aprender (Tulis & Ainley, 2011). As crenças são definidas por convicções, opiniões ou valores sustentados psicologicamente, que o indivíduo considera como suficientemente importantes, verdadeiros e significativos para agir de acordo com estes (Buehl & Alexander, 2009), podendo, por esse motivo, influenciar as suas escolhas relativamente ao tipo de tarefas e à forma como se envolve nelas.

Tulis et al., (2018) conceptualizaram as crenças sobre os erros em contexto educacional como “cognições sobre erros académicos”. Num sentido mais específico, os alunos que possuem crenças adaptativas sobre os erros têm a convicção de que estes são benéficos ou até mesmo essenciais para aprender de forma eficaz e, com efeito, tendem a considerar os erros como oportunidades de aprendizagem em vez de ameaças à autoestima (Rybowiak et al., 1999).

Atentamos um interesse crescente por parte de estudos que sustentam a função favorecedora das crenças relativamente às reações aos erros. Alguns trabalhos já demonstraram o papel facilitador das crenças e das reações adaptativas em relação aos processos de aprendizagem posteriores aos erros (e.g., Dresel et al., 2013; Keith & Frese, 2005; Rybowiak et al., 1999; Tulis et al., 2011). De facto, foi provado empiricamente que os alunos que julgam os erros como favoráveis e necessários para aprender têm uma menor tendência para sentir emoções negativas perante os seus erros e portanto, são mais propensos a iniciar atividades de correção (Dweck & Leggett, 1988; Tulis & Ainley, 2011).

Indo mais além no enquadramento das crenças relativamente ao seu efeito nas reações dos alunos face aos erros, Tulis et al. (2018) mostraram empiricamente a associação e distinção entre reações adaptativas face aos erros e crenças sobre os erros. Este estudo, realizado com 614 alunos do 5º ao 7º ano de escolaridade, provou que o ato de lidar adaptativamente com os erros ou, por outras palavras, a adaptabilidade dos alunos aos erros (terminologia que adotamos ao longo deste trabalho) é um construto trifatorial, composto não só pelas reações afetivo-motivacionais e

cognitivo-comportamentais, como também pelas crenças sobre os erros. Inclusivamente, os seus resultados reportaram correlações fortes entre as crenças positivas (i.e., crenças adaptativas) sobre os erros e ambos os tipos de reações adaptativas dos alunos aos erros. De facto, foi sugerida a influência das crenças nos dois tipos de reações, evidenciando empiricamente que os alunos que possuem crenças positivas sobre os erros como oportunidades de aprendizagem são tendencialmente mais propensos a analisar e corrigir o erro em questão (Tulis et al., 2018). Esta descoberta vai de encontro à noção de relação sinérgica entre cognições e comportamento (Maio & Haddock, 2010).

Estudos anteriores propõem ainda que a avaliação dos erros como ameaças, em vez de como oportunidades de aprendizagem, por parte dos alunos, obedece em parte a outras orientações motivacionais relativamente estáveis, o que foi evidenciado pela descoberta de associações positivas entre a orientação para objetivos de tarefa e as crenças adaptativas sobre erros (e.g., Arenas, Tabernero & Briones, 2006; Tulis et al., 2018). As relações entre as crenças sobre os erros e as orientações motivacionais são abordadas de forma aprofundada mais à frente.

### **2.3. Orientações motivacionais**

É no âmbito da motivação em contextos académicos, como resposta à necessidade de compreender que razões ou propósitos levam os alunos a envolver-se, especificamente, em certas atividades de aprendizagem, que surge a teoria dos objetivos de realização (Ames, 1992; Anderman & Wolters, 2006; Nicholls, 1984). Tais objetivos de realização, ou orientações motivacionais, como são também designados, correspondem às intenções ou objetivos que fornecem informação sobre o porquê do envolvimento dos alunos em determinadas tarefas (Kaplan & Maehr, 2007).

De acordo com as bases teóricas encontradas, foram originalmente identificados dois tipos de orientações motivacionais: a orientação para a tarefa e a orientação para o ego (Nicholls, 1984; Skaalvik, 1997). Ambas as orientações assumiram diferentes nomenclaturas, dependendo da corrente teórica em que se inseriam, sendo, de qualquer forma, conceptualmente idênticas (Pintrich, 2000). Neste sentido, podem ser encontrados na literatura os termos orientação para a mestria, para o domínio ou para a aprendizagem, que designam a orientação para a tarefa, e os termos orientação para a capacidade ou para o desempenho, que correspondem à orientação para o ego (Elliot & Dweck, 1988; Kaplan & Maehr, 2007; Skaalvik, 1997). Ao longo deste trabalho empregamos as designações orientação para a tarefa e orientação para o ego, considerando que esta é a terminologia adotada no instrumento ao qual recorreremos para avaliar as orientações motivacionais dos participantes (Pipa, Peixoto, Mata, Monteiro & Sanches, 2017).

A teoria dos objetivos de realização preconiza a aprendizagem como principal objetivo dos alunos orientados para a tarefa, que se envolvem nas atividades acadêmicas com o intuito de desenvolver competências e melhorar as suas capacidades, sendo o seu sucesso avaliado segundo uma ótica intrapessoal (Pintrich, 2000; Skaalvik, 1997). Este tipo de orientação remete para as intenções, por parte do aluno, de promoção do crescimento e do desenvolvimento pessoal, que determinam o grau sob o qual este se envolve nas tarefas, focando-se essencialmente no prazer que retira ao realizá-las (Kaplan & Maehr, 2007).

Têm sido reportadas associações positivas entre a orientação para a tarefa e várias outras variáveis de relevo, tais como a motivação intrínseca, a aprendizagem autorregulada, o desempenho académico, a autoeficácia, o autoconceito académico, a autoestima, o prazer, as emoções positivas, a preferência por tarefas desafiantes, e a persistência para as realizar, efeitos que, do ponto de vista da motivação, são considerados adaptativos (e.g., Elliot & Dweck, 1988; Nascimento & Peixoto, 2012; Pintrich, 2000b; Skaalvik, 1997).

Os alunos orientados para o ego, por outro lado, centram-se no desempenho, preocupando-se sobretudo em demonstrar capacidades relativamente aos outros colegas, recorrendo à comparação interpessoal (Skaalvik, 1997). Neste sentido, o objetivo principal dos alunos orientados para o ego é a superação dos colegas em termos de resultados escolares e o reconhecimento ou julgamento favorável dos pares acerca das suas capacidades, sendo que avaliam o seu sucesso por comparação à norma (Pintrich, 2000; Skaalvik, 1997).

Vários estudos têm evidenciado resultados contraditórios no que diz respeito aos efeitos da orientação para o ego (e.g., Hulleman, Schrage, Bodmann, & Harackiewicz, 2010; Skaalvik, 1997). Alguns trabalhos mostram a relação entre a orientação para o ego e um padrão desadaptativo a nível cognitivo, afetivo e comportamental, associando-se à preferência por tarefas menos desafiantes, a emoções negativas perante atividades consideradas difíceis e a menor persistência ou desistência face às adversidades e dificuldades (Dweck & Leggett, 1988; Pintrich, 2000). Por oposição, outros estudos apontam para efeitos positivos e adaptativos da orientação para o ego em determinadas situações ou contextos podendo, inclusive, mostrar-se positivamente associada com o desempenho académico, a autoeficácia e as emoções positivas (Elliot & Church, 1997; Harackiewicz et al., 2000; Pintrich, 2000).

Considerando tais incongruências, surge por parte de vários autores a proposta da existência de duas dimensões relativas à orientação para o ego, nomeadamente a orientação para a autovalorização e a orientação para a autodefesa (Elliot & Church, 1997; Skaalvik, 1997). A orientação para a autovalorização remete para a preocupação dos alunos com o reconhecimento

de julgamentos favoráveis por parte dos seus pares e com a superação dos resultados dos colegas. Em contraste, alunos orientados para a autodefesa caracterizam-se pelo evitamento de situações de erro perante os outros, tendo em conta que se preocupam sobretudo com o que os seus pares pensam acerca das suas capacidades (Skaalvik, 1997).

De acordo com a literatura, a orientação para a autovalorização têm-se mostrado relacionada tanto com efeitos adaptativos como desadaptativos em contexto académico. Alguns estudos evidenciaram associações positivas entre a orientação para a autovalorização e variáveis como o interesse, envolvimento nas tarefas de aprendizagem e o desempenho académico (Elliot & Church, 1997; Skaalvik, 1997). Outros trabalhos apresentaram evidências da relação positiva entre a orientação para a autovalorização e a ansiedade, estratégias de *self-handicapping* e a propensão para copiar pelos colegas (Hulleman et al., 2010; Skaalvik, 1997).

Relativamente à orientação para a autodefesa, alguns trabalhos evidenciaram a sua associação com níveis mais altos de ansiedade e de recorrência a estratégias de *self-handicapping*, bem como a níveis mais baixos de envolvimento nas tarefas, de motivação intrínseca, de autoeficácia e de desempenho académico (e.g., Linnenbrink-Garcia et al., 2012; Skaalvik, 1997), sendo ainda negativamente associado com o desempenho académico no trabalho de Hulleman et al. (2010).

Para além das orientações para a tarefa, para a autovalorização e para a autodefesa, Skaalvik (1997) refere ainda a existência de uma atitude de evitamento face às tarefas escolares, propondo-nos a existência de uma orientação para o evitamento, que reenvia para os alunos que se caracterizam por um esforço reduzido perante as tarefas de aprendizagem, procurando essencialmente evitá-las, ou escolher aquelas que implicam uma realização mais fácil ou rápida (Skaalvik, 1997).

Em comparação com as restantes orientações motivacionais, a orientação para o evitamento é a que surge associada a efeitos mais desadaptativos tais como a ansiedade, o abandono escolar e baixos níveis de satisfação escolar, de autoeficácia e de desempenho académico (Skaalvik, 1997).

### 2.3.1. Orientações motivacionais e a sua relação com a adaptabilidade dos alunos face aos erros

Vários trabalhos no âmbito do estudo dos antecedentes das reações adaptativas dos alunos aos erros mostraram evidências de que as disposições motivacionais e autoperceções relacionadas com o ego (e.g., orientação motivacional para autodefesa) se relacionam com as reações adaptativas afetivo-motivacionais (Dresel et al., 2013; Grassinger et al., 2015). De forma paralela, demonstraram empiricamente que as autoperceções e disposições motivacionais que aludem

especificamente à atividade de aprendizagem em questão (e.g., orientação para a tarefa) estão associadas às reações adaptativas cognitivo-comportamentais dos alunos aos erros (Dresel et al., 2013; Grassinger et al., 2015).

De forma análoga, a teoria da falha produtiva de Clifford (1984) enfatiza também as diferenças entre as experiências afetivas que emergem após os erros, apontando a noção de que os alunos que estão focados na tarefa, e não em si mesmos (i.e., ego), têm menor tendência para ter medo de falhar. De facto, os alunos que têm como foco a tarefa são tendencialmente mais propensos a evocar pensamentos positivos e encarar tarefas futuras como desafios (Boekaerts, 1999).

Com efeito, os alunos orientados para objetivos que remetem para a tarefa: tendo como foco principal a expansão das suas capacidades (Elliot & Dweck, 1988), não se sentem necessariamente ameaçados pela falha quando se confrontam com uma tarefa difícil. Em vez disso, percebem os erros e as adversidades como indicadores do que precisam de melhorar, para que possam posteriormente aprimorar estratégias de aprendizagem, dominar capacidades ou alcançar certas aprendizagens (Dweck & Leggett, 1988). Deste modo, a orientação para a tarefa relaciona-se positivamente com as reações adaptativas cognitivo-comportamentais dos alunos face aos erros (Dresel et al., 2013; Grassinger et al., 2015; Steuer et al., 2013).

No pólo oposto encontram-se os alunos que têm uma orientação para objetivos de autodefesa que, por procurarem evitar demonstrar a falta de competência ou de conhecimento perante os outros (Ames, 1992; Dweck, 1986), vêem os erros como uma ameaça, o que se relaciona com as reações desadaptativas afetivo-motivacionais aos erros (Dresel et al., 2013; Tulis & Ainley, 2011). Neste sentido, a orientação para objetivos de autodefesa mostra-se associada a um aumento de emoções negativas após experiências de falha e menor preferência por tarefas difíceis (Elliott & Dweck, 1988).

De acordo com o nosso conhecimento que tem por base a pesquisa bibliográfica efetuada, apenas o trabalho de Tulis et al. (2018) analisou diretamente a orientação para a tarefa como preditor dos três aspetos da adaptabilidade dos alunos face aos erros (reações adaptativas afetivo-motivacionais, reações adaptativas cognitivo-comportamentais e crenças sobre os erros). Os resultados revelaram um forte valor preditivo positivo da orientação para a tarefa relativamente às crenças dos alunos sobre os erros. Para além disso, foi também evidenciado que a orientação para a tarefa é um forte preditor das reações adaptativas cognitivo-comportamentais. Por último, as reações afetivo-emocionais foram igualmente preditas pela orientação para a tarefa. Neste sentido, foi mostrado o efeito direto da orientação para a tarefa nos três aspetos da adaptabilidade dos alunos aos erros. Contrariamente, os resultados de Grassinger et al., (2015) não indicaram a

orientação para a tarefa como preditor significativo das reações adaptativas dos alunos aos erros, tanto em relação às cognitivo-comportamentais, como as afetivo-motivacionais.

## **2.4. Autoconceito Académico**

O autoconceito pode definir-se como o conjunto de diversas crenças que o indivíduo tem de si mesmo (Hattie, 1992, cit., por Peixoto, Mata, Monteiro, Sanches, Ribeiro & Pipa, 2017, p.72). Segundo Harter (1996, cit., por Emídio, Santos, Maia, Monteiro & Veríssimo, 2008, p.492) o autoconceito é um construto psicológico multidimensional caracterizado pela sua complexidade que expressa as “percepções do sujeito do grau em que se é, ou não, competente em diversos domínios, independentes uns dos outros”. O autoconceito remete, de acordo com Coll, Marchesi e Palácios (2004) para a imagem que os indivíduos têm de si próprios, em termos de aspetos ou atributos que caracterizam a sua individualidade.

De acordo com Shavelson, Hubner e Stanton (1976, cit., por Peixoto, 2003), o autoconceito é um construto multidimensional, que se organiza hierarquicamente, dividindo-se em autoconceito académico e autoconceito não académico, subordinados ao autoconceito global. Em concordância com estes autores, o autoconceito académico divide-se de acordo com as matérias escolares: o autoconceito a língua materna e o autoconceito matemático, enquanto que o autoconceito não académico engloba o autoconceito social, o autoconceito emocional e o autoconceito físico. Considerando o termo autoconceito académico matemático, utilizado ao longo do nosso estudo, este remete para percepção do sujeito sobre as suas capacidades no âmbito do domínio matemático.

Em contextos académicos, alguns trabalhos evidenciam que um autoconceito positivo está associado a aspirações mais elevadas no âmbito educacional, bem como a níveis mais elevados de desempenho académico, de motivação e de comprometimento com escolhas vocacionais (Choi, 2005; Marsh & Craven, 2005; Marsh & Yeung, 1997).

### **2.4.1. Autoconceito académico e a sua relação com as variáveis em estudo**

O autoconceito académico pode ser visto como um preditor importante das reações que se seguem aos erros, uma vez que reflete as crenças dos alunos sobre a extensão das suas competências (Harter, 2006; Marsh, Xu, & Martin, 2012). A qualidade do autoconceito influencia fortemente as atribuições causais do indivíduo face ao insucesso (Weiner, 1979). Particularmente, alunos com baixos níveis de autoconceito têm uma maior tendência para atribuir a falha a causas internas e estáveis, tal como a falta de competência, o que é característico do padrão mal-adaptativo perante os erros (Ames, 1992; Dweck, 1986; Dweck & Leggett, 1988).

De acordo com a literatura no âmbito dos antecedentes das reações adaptativas dos alunos aos erros, são apresentadas evidências de que as disposições motivacionais e autopercepções relacionadas com o ego, nomeadamente o autoconceito, se relacionam com as reações adaptativas afetivo-motivacionais (Dresel et al., 2013; Grassinger et al., 2015).

Com efeito, alunos com elevados níveis de autoconceito, quando comparados com alunos com níveis mais baixos de autoconceito, percebem os seus erros como menos ameaçadores para a sua autoestima e têm uma maior tendência para manifestar reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros (Steuer et al., 2013). Estes resultados foram igualmente confirmados por Grassinger et al. (2015), que encontraram evidências de que alunos com níveis de autoconceito académicos mais elevados exibem uma maior manifestação de reações adaptativas afetivo-motivacionais a erros.

Tulis et al. (2018) analisaram o autoconceito académico como preditor dos três aspetos da adaptabilidade dos alunos face aos erros (reações adaptativas afetivo-motivacionais, reações adaptativas cognitivo-comportamentais e crenças sobre os erros). Os resultados encontrados revelaram um fraco efeito preditivo, porém significativo, do autoconceito académico sobre as crenças relacionadas com os erros dos alunos. Por último, as reações adaptativas afetivo-emocionais também foram diretamente preditas pelo autoconceito académico. Com efeito, foi mostrada a associação entre o autoconceito académico e os três aspetos da adaptabilidade dos alunos aos erros.

## **2.5. Clima de Erro em Sala de Aula**

Para além das características individuais, tem sido estudada a influência das características do contexto para o processo de aprendizagem individual através dos erros (e.g., Steuer et al., 2013). É no sentido de descrever em que medida o ambiente incentiva ou inibe a aprendizagem através dos erros que surgem os conceitos de “cultura de erro” ou “clima de erro” (Oser & Spychiger, 2005; Van Dyck, Frese, Baer & Sonnentag, 2005), que se define como uma característica do ambiente de aprendizagem e engloba diferentes aspetos, com foco no professor, nos colegas e no processo social de aprendizagem (por exemplo, Oser & Spychiger, 2005).

De acordo com a literatura, várias pesquisas se centraram nestes conceitos, tendo demonstrado a sua relevância não só no âmbito do contexto organizacional (Rybowiak et al., 1999; Van Dyck et al., 2005) como também no contexto educacional, tendo sido a maior parte dos estudos conduzidos por Oser e colaboradores (e.g., Oser & Spychiger, 2005; Spychiger, Mahler, Hascher, & Oser,

1998). Ao longo do nosso estudo preferimos utilizar o termo clima de erro, o mesmo que foi adotado pelos autores do instrumento que utilizámos para avaliar as percepções dos alunos relativamente ao clima de erro em contexto de sala de aula (Steuer et al., 2013).

Steuer et al. (2013) definiram um clima de erro de sala de aula positivo como a avaliação e o uso dos erros como elementos integrais do processo de aprendizagem no ambiente de aprendizagem social da sala de aula. Neste sentido, conceptualizaram o clima de erro de sala de aula positivo como sendo uma característica integrativa de sala de aula com oito subdimensões: No que diz respeito ao professor, postulam que um clima de erro positivo engloba uma forte tolerância do professor aos erros cometidos pelos alunos, a irrelevância dos erros ocorridos em situações de aprendizagem para a avaliação dos alunos, o apoio oferecido pelo professor aos alunos perante os erros (e.g., esclarecimentos adicionais) e a ausência de reações negativas do professor, tais como respostas verbais ou não verbais de desaprovação perante os erros dos alunos (e.g., demonstrações de raiva, ridicularização dos alunos). Em consideração aos colegas de turma, um clima de erro positivo é, de acordo com Steuer et al. (2013), caracterizado pela ausência de reações negativas dos colegas, como por exemplo insultar ou rir de quem errou, e pelo incentivo à audácia de dizer algo do qual não se tem completa certeza que esteja correto, sendo que um clima de erro positivo é caracterizado pela ausência de medo e vergonha. Finalmente, em relação ao processo de aprendizagem, um clima de erro positivo engloba a análise e comunicação sobre os erros, bem como a funcionalidade dos erros para a aprendizagem, que reflete a extensão sob a qual os erros são utilizados como pontos de partida para os processos de aprendizagem em sala de aula (Steuer et al., 2013).

As evidências trazidas pelo estudo de Steuer et al. (2013) com alunos de 5º e 7º ano mostram a clara diferenciação teórica e empírica das subdimensões do clima de erro e o seu impacto nas reações dos alunos aos erros. Neste sentido, foram evidenciados efeitos do clima de erro em sala de aula relativamente a ambas as reações adaptativas dos alunos aos erros, tendo sido suportada a associação entre características pessoais e características do contexto social de aprendizagem.

Relativamente aos efeitos de um clima de erro de sala de aula positivo, estes podem traduzir-se em melhorias na quantidade e qualidade dos processos de aprendizagem, em conhecimento estável e num melhor desempenho académico (Spychiger, Oser, Hascher & Mahler, 1999).

### 2.5.1. Clima de erro e a sua relação com as variáveis em estudo

De acordo com a literatura, os vários aspetos do clima de erro em sala de aula encontram-se relacionados positivamente com as reações afetivo-motivacionais e cognitivo-comportamentais aos erros. Em conformidade com os resultados apontados pelo trabalho de Steuer et al. (2013), num ambiente de aprendizagem que se caracterize por um clima de erro positivo, os alunos são menos expostos a reações negativas por parte do professor e dos colegas face aos erros, o que leva a uma maior tendência para a manifestação de reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros. Da mesma forma, um clima de erro positivo é caracterizado pelo apoio do professor, pela análise dos erros e pela funcionalidade dos erros para aprender, o que motiva os alunos a assumir uma atitude adaptativa cognitivo-comportamental ao reagir perante os erros.

Por apoiar as reações individuais adaptativas dos alunos aos erros, um clima de erro de sala de aula positivo promove, tendencialmente, uma maior manifestação de reações adaptativas a nível cognitivo, comportamental, afetivo e motivacional, possibilitando que os alunos aprendam através dos erros (Grassinger et al., 2018; Oser & Spychiger, 2005; Steuer, Rosentritt-Brunn & Dresel, 2013).

Grassinger et al. (2018) evidenciaram ainda a correlação positiva entre as perceções do clima de erro em sala de aula e o desempenho académico, abordada de forma aprofundada mais à frente.

## 2.6. Desempenho Académico

O desempenho académico pode ser influenciado por vários fatores, relacionados com o aluno, a escola e a família. Singh, Granville e Dika (2002) demonstraram os efeitos de vários fatores correlacionados que podem influenciar o desempenho, entre os quais destacamos a motivação, o envolvimento na escola e a atitude face à disciplina.

Considerando a realidade nacional, os resultados obtidos pelos alunos portugueses no teste internacional PISA (Programme for International Student Assessment) relativamente à literacia matemática, revelam que Portugal ainda não se posicionou acima da média dos outros países, apesar das melhorias, que não foram estatisticamente significativas em comparação com os resultados obtidos em 2012 (OECD, 2016).

### 2.6.1. Desempenho acadêmico e a sua relação com as variáveis em estudo

De acordo com o nosso conhecimento, poucos estudos empíricos se concentram no estudo da associação entre as reações adaptativas aos erros e o desempenho acadêmico. Segundo as bases teóricas encontradas, os erros informam os alunos relativamente a possíveis equívocos ou lacunas de conhecimento e, portanto, os erros exibem um alto potencial para serem considerados como oportunidades para aprender (Kreutzmann et al., 2014). Neste âmbito, os resultados do estudo de Tulis et al. (2011) mostraram que os alunos que apresentam mais reações adaptativas (afetivo-motivacionais e cognitivo-comportamentais) obtêm melhores resultados em matemática. Outros trabalhos confirmam estes resultados, tendo encontrado correlações positivas entre as reações adaptativas face aos erros e o desempenho acadêmico (Steuer & Dresel, 2015; Kreutzmann et al. 2014).

Para além das reações adaptativas, também o clima de erro de sala de aula é apontado na literatura como estando associado ao desempenho acadêmico. Vários estudos mostraram evidências empíricas de que o desempenho se correlaciona positivamente com a perceção de clima de erro em sala de aula (Grassinger et al., 2018; Steuer e Dresel, 2015). Os resultados obtidos por Grassinger et al. (2018) indicam ainda que os alunos que perceberam positivamente o clima de erro também mostraram mais reações afetivo-motivacionais e, por consequência, mais reações cognitivo-comportamentais, o que conduziu a melhores resultados de desempenho acadêmico.

Para além disso, o trabalho destes autores provou empiricamente que os efeitos das perceções do clima de erro em sala de aula no desempenho acadêmico são mediados pelas reações adaptativas dos alunos face aos erros. Estes resultados indicam que perceções positivas do clima de erro facilitaram a manifestação de ambas as reações adaptativas afetivo-motivacionais e cognitivo-comportamentais face aos erros, tendo as últimas, por sua vez, sido associadas a um melhor desempenho acadêmico.

### III. PROBLEMÁTICA

#### 3.1. Objetivos do estudo

Os erros podem ser muito úteis para o desenvolvimento de capacidades e conhecimentos, desde que sejam entendidos e aproveitados como oportunidades de aprendizagem, isto é, quando o aluno lida adaptativamente com os erros (Dresel et al., 2013; Steuer et al., 2013; Tulis et al., 2011). Em consonância com os modelos de autorregulação da aprendizagem, os processos afetivo-motivacionais, para além dos processos metacognitivos, desempenham um papel importante para aprender de forma bem-sucedida através dos erros (e.g., Boekaerts, 1999; Tulis et al., 2016; Zimmerman, 2008). Neste âmbito, estabelecemos dois objetivos para o nosso trabalho. O primeiro consiste na análise das relações entre a adaptabilidade dos alunos aos erros, a perceção do clima de erro de sala de aula, as orientações motivacionais, o autoconceito académico e o desempenho dos alunos relativamente à disciplina de matemática. O segundo objetivo foca-se na compreensão do contributo de cada variável para cada um dos três aspetos da adaptabilidade dos alunos face aos erros (reações adaptativas afetivo-motivacionais, reações cognitivo-comportamentais e crenças adaptativas sobre os erros).

Relativamente à análise das relações entre as variáveis em estudo, no que se refere à relação entre ambas as reações adaptativas aos erros e o desempenho, vários estudos têm indicado a existência de uma associação positiva entre estas variáveis. Os resultados do trabalho de Tulis et al. (2011) relataram que alunos que apresentam reações mais adaptativas (tanto afetivo-motivacionais como cognitivo-comportamentais) demonstram melhor desempenho académico. O mesmo se verificou no estudo de Grassinger et al. (2018), evidenciando a relevância das reações adaptativas aos erros para a aprendizagem. Assim, formularam-se as seguintes hipóteses:

H1: As Reações Adaptativas aos Erros estão positiva e significativamente relacionadas com o Desempenho Académico.

H1a: As Reações Adaptativas Afetivo-Motivacionais aos Erros estão positiva e significativamente relacionadas com o Desempenho Académico.

H1b: As Reações Adaptativas Cognitivo-Comportamentais aos Erros estão positiva e significativamente relacionadas com o Desempenho Académico.

Considerando as crenças sobre os erros e as reações afetivo-motivacionais, Tulis et al. (2018) mostraram empiricamente a associação entre crenças sobre os erros e reações adaptativas. Os seus

resultados reportaram correlações fortes entre as crenças positivas (i.e., crenças adaptativas) sobre os erros e ambos os tipos de reações adaptativas dos alunos aos erros, tendo sido sugerida a influência das crenças nos dois tipos de reações, evidenciando empiricamente que os alunos que possuem crenças positivas sobre os erros como oportunidades de aprendizagem são tendencialmente mais propensos a autorregular as suas emoções e motivação perante um erro para que possam, seguidamente, analisar e corrigir o erro em questão. Neste sentido, pretendemos confirmar que:

H2: As Crenças Adaptativas Sobre os Erros estão positiva e significativamente relacionadas com as Reações Adaptativas aos Erros.

H2a: As Crenças Adaptativas Sobre os Erros estão positiva e significativamente relacionadas com as Reações Adaptativas Afetivo-Motivacionais aos Erros.

H2b: As Crenças Adaptativas Sobre os Erros estão positiva e significativamente relacionadas com as Reações Adaptativas Cognitivo-Comportamentais aos Erros.

Por sua vez, as perceções de clima de erro em sala de aula e o desempenho académico são apontados na literatura como variáveis que estão positivamente associadas. No seu trabalho mais recente, Grassinger et al. (2018) encontraram correlações positivas significativas entre a perceção de clima de erro e o desempenho académico, no entanto, utilizaram o *score* que corresponde à perceção geral de cada aluno sobre o clima de erro em sala de aula. Por sua vez, Steuer e Dresel (2015) recorreram não só à medida geral, mostrando evidências empíricas de que as perceções gerais do clima de erro estão associadas aos resultados escolares, como também às 8 subdimensões específicas. Relativamente às dimensões das perceções de clima de erro, foram encontradas relações positivas significativas entre o desempenho académico e a tolerância do professor aos erros, arriscar errar, funcionalidade dos erros para aprender, resultados que esperamos replicar. Neste sentido, esperamos que:

H3: As dimensões tolerância do professor aos erros, arriscar errar, funcionalidade dos erros para aprender estão positiva e significativamente relacionadas com o Desempenho Académico.

H3a: A Tolerância do Professor aos Erros está positiva e significativamente relacionada com o Desempenho Académico.

H3b: Arriscar Errar está positiva e significativamente relacionada com o Desempenho Académico.

H3c: A Funcionalidade dos Erros para a Aprendizagem está positiva e significativamente relacionada com o Desempenho Acadêmico.

Adicionalmente, vários trabalhos reportaram a associação entre as orientações motivacionais e as reações adaptativas face aos erros. Em concreto, tem sido demonstrada empiricamente a existência de relações positivas, tanto entre as orientações que remetem para o *self* (e.g. orientação para a autodefesa) e as reações adaptativas afetivo-motivacionais, como entre orientações motivacionais que reenviam para a tarefa (e.g. orientação para a tarefa) e as reações adaptativas cognitivo-comportamentais (Dresel et al., 2013; Grassinger et al., 2015). Neste sentido, o estudo de Tulis et al. (2018) evidenciou ainda que, para além das reações adaptativas cognitivo-comportamentais, também as crenças sobre os erros estão positivamente correlacionadas com a orientação para a tarefa. Neste âmbito, esperamos que:

H4: A Orientação Para a Autodefesa está negativa e significativamente relacionada com as Reações Adaptativas Afetivo-Motivacionais aos Erros.

H5: A Orientação Para a Tarefa está positiva e significativamente relacionada com as Reações Adaptativas Cognitivo-Comportamentais aos Erros.

Por último, foi também demonstrada empiricamente a relação entre o autoconceito académico e as reações adaptativas afetivo-motivacionais dos alunos face aos erros. De acordo com a literatura no âmbito dos antecedentes das reações adaptativas dos alunos aos erros, são apresentadas evidências de que as orientações motivacionais relacionadas com o *self*, nomeadamente o autoconceito, se relacionam com as reações adaptativas afetivo-motivacionais (Dresel et al., 2013; Grassinger et al., 2015). Estes resultados indicam que alunos com níveis de autoconceito académicos mais elevados manifestam reações afetivo-motivacionais mais adaptativas face aos erros. Neste âmbito, pretendemos confirmar que:

H6: O Autoconceito Académico está positiva e significativamente relacionado com as Reações Adaptativas Afetivo-motivacionais aos Erros.

No âmbito das hipóteses supramencionadas que remetem para as relações entre as variáveis e, de acordo com o segundo objetivo do nosso trabalho, pretendemos ainda compreender o contributo de cada variável em estudo para cada um dos três aspetos da adaptabilidade dos alunos

face aos erros (reações adaptativas afetivo-motivacionais, reações cognitivo-comportamentais e crenças adaptativas sobre os erros).

Foram apresentados na literatura vários preditores das reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros, nomeadamente as crenças sobre os erros (Tulis et al., 2018), o autoconceito académico e a orientação para a autodefesa (Dresel et al., 2013; Tulis et al., 2018). Neste seguimento, esperamos que:

H7: As Crenças Adaptativas sobre os Erros, o Autoconceito Académico e a Orientação para a Autodefesa contribuem significativamente para a predição das Reações Adaptativas Afetivo-Motivacionais.

H7a: As Crenças Adaptativas sobre os Erros contribuem significativamente para a predição das Reações Adaptativas Afetivo-Motivacionais aos Erros.

H7b: O Autoconceito Académico contribui significativamente para a predição das Reações Adaptativas Afetivo-Motivacionais aos Erros.

H7c: A Orientação para a Autodefesa contribui significativamente para a predição das Reações Adaptativas Afetivo-Motivacionais aos Erros.

De acordo com as evidências empíricas encontradas, podem ser considerados vários preditores das reações adaptativas cognitivo-comportamentais, nomeadamente as reações afetivo-motivacionais (Grassinger & Dresel, 2017; Grassinger et al., 2018), as crenças adaptativas sobre os erros (Tulis et al., 2018) e a orientação para a tarefa (Dresel et al., 2013). Neste sentido, esperamos que:

H8: As Reações Afetivo-Motivacionais, as Crenças Adaptativas sobre os Erros e a Orientação para a Tarefa contribuem significativamente para a predição das Reações Adaptativas Cognitivo-Comportamentais aos Erros.

H8a: As Reações Afetivo-Motivacionais aos Erros contribuem significativamente para a predição das Reações Adaptativas Cognitivo-Comportamentais aos Erros.

H8b: As Crenças Adaptativas sobre os Erros contribuem significativamente para a predição das Reações Adaptativas Cognitivo-Comportamentais aos Erros.

H8c: A Orientação para a Tarefa contribui significativamente para a predição das Reações Adaptativas Cognitivo-Comportamentais aos Erros.

Por último, tendo em conta a literatura, foram indicados vários preditores das crenças adaptativas sobre os erros, nomeadamente o autoconceito académico e a orientação para a tarefa (Tulis et al., 2018), pelo que pretendemos confirmar que:

H9: O Autoconceito Académico e a Orientação para a Tarefa contribuem significativamente para a predição das Crenças Adaptativas Sobre os Erros.

H9b: O Autoconceito Académico contribui significativamente para a predição das Crenças Adaptativas Sobre os Erros.

H9c: A Orientação para a Tarefa contribui significativamente para a predição das Crenças Adaptativas Sobre os Erros.

## IV. MÉTODO

### 4.1. Metodologia

Este trabalho utiliza uma metodologia quantitativa, operacionalizada através da aplicação de questionários, permitindo abranger um maior número de alunos e medir as variáveis em estudo. Caracteriza-se como sendo um estudo correlacional, tendo como principal objetivo estabelecer e quantificar relações entre as variáveis: reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros, reações adaptativas cognitivo-comportamentais aos erros, crenças sobre os erros, percepção do clima de erro em sala de aula, orientações motivacionais, autoconceito acadêmico, importância do autoconceito e desempenho acadêmico (Almeida & Freire, 2017).

### 4.2. Participantes

Participaram no nosso estudo 532 alunos a frequentar o 5º e 6º ano de escolaridade de quatro escolas da rede pública do concelho de Torres Vedras. O processo de seleção dos participantes foi realizado de forma não-probabilística e por conveniência.

Quanto à distribuição dos participantes segundo a variável ano de escolaridade, 275 alunos frequentavam o 5º ano (51.7%) e 257 frequentavam o 6º ano (48.3%), tendo participado neste estudo um número ligeiramente maior de alunos a frequentar o 5º ano, o que coincide com a distribuição de turmas por ano de escolaridade (17 turmas de 5º ano e 16 turmas de 6º ano). As idades dos participantes situaram-se entre os 10 e os 17 anos ( $M = 11.15$ ;  $DP = 0.98$ ). Para uma visão mais ampla, a distribuição dos participantes por idades é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1

*Distribuição dos alunos por idades*

Idade	Frequência	Porcentagem
10	140	26.3%
11	229	43%
12	123	23.1%
13	28	5.3%
14	10	1.9%
15	1	0.2%
17	1	0.2%
Total	532	100%

Fizeram parte do nosso estudo 266 (50%) alunos do género masculino e 266 (50%) alunos do género feminino, pelo que é possível constatar uma distribuição perfeitamente equilibrada relativamente à variável género.

Através da Tabela 2, podemos verificar a distribuição dos participantes segundo a variável repetências, permitindo constatar que a maior parte dos alunos não teve experiência prévia de repetência.

Tabela 2

*Distribuição dos alunos por número de repetências*

Número de repetências	Frequência	Percentagem
0	422	79.3%
1	78	14.7%
2	28	5.3%
3	1	0.2%
5	3	0.6%
Total	532	100%

Relativamente às habilitações académicas da mãe dos alunos participantes neste estudo, 4 não frequentaram a escola (0.8%), 170 frequentaram o ensino básico (32%), 191 frequentaram o ensino secundário (35.9) e 157 frequentaram o ensino universitário (29.5%). Os restantes alunos (10) não responderam.

### 4.3. Instrumentos

Na recolha de dados do presente trabalho utilizámos seis instrumentos distintos: *Affective-motivational adaptivity of error reactions* e *Action adaptivity of error reactions*, ambos de Dresel et al. (2013); *Beliefs about errors in academic settings* de Tulis, Steuer & Dresel, (2017); *Perceived error climate in the classroom* (Steuer, Rosentritt-Brunn & Dresel, 2013); *A Escala de Orientações Motivacionais* (Pipa et al., 2017); Escala de Autoconceito e Autoestima para Pré-Adolescentes de Peixoto, Mata, Sanches, Ribeiro e Pipa (2017). Todos os instrumentos (Anexo A) foram operacionalizados especificamente em relação à disciplina de matemática.

#### 4.3.1. Adaptabilidade dos alunos aos erros

A adaptabilidade dos alunos aos erros é, de acordo com Tulis, Steuer e Dresel (2018), um construto trifatorial, tendo sido avaliado através de três escalas relativas a cada um dos três aspetos da adaptabilidade dos alunos aos erros).

Tendo em conta que estes instrumentos não se encontravam validados para a população portuguesa, procedemos à tradução dos itens. De seguida, efetuou-se a retroversão da tradução, assegurando a sua adequação. Posteriormente, de forma a garantir a compreensão de todos os itens e verificar que não existiam ambiguidades ou palavras desconhecidas, foi ainda aplicada uma primeira versão a um grupo de 15 alunos (do 5º e 6º ano de escolaridade) não incluídos na amostra deste trabalho.

##### 4.3.1.1. Reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros

*Affective-motivational adaptivity of error reactions* (Dresel et al., 2013) é uma escala de autorrelato constituída por 6 itens que avalia em que medida o aluno mantém sentimentos de valência emocional positiva (como o prazer) e motivação para aprender, após os seus erros (e.g., “Quando digo alguma coisa errada na aula de matemática, essa aula está estragada para mim”, item a inverter); A classificação dos itens é feita segundo uma escala de 6 pontos, a variar entre (1) Discordo totalmente e (6) Concordo totalmente, com os itens 2, 11 e 14 a terem que ser invertidos. Os resultados são calculados através da média. Valores elevados refletem a manutenção de emoções positivas (ex.: prazer) e motivação para aprender após os erros, isto é, reações ao erro de elevada adaptabilidade afetivo-motivacional. Por outro lado, valores reduzidos indicam o surgimento de emoções negativas (ex.: vergonha ou raiva) e baixa motivação para aprender após os erros (reações ao erro de reduzida adaptabilidade afetivo-motivacional).

##### 4.3.1.2. Reações adaptativas cognitivo-comportamentais aos erros

De forma a medir a adaptabilidade cognitivo-comportamental das reações dos alunos face aos erros foi utilizado o questionário *Action adaptivity of error reactions*, igualmente construído por Dresel et al. (2013). Este instrumento é composto por 7 itens (e.g., “Quando cometo um erro, defino um objetivo para melhorar”) respondidos sob a forma de autorrelato, numa escala tipo-*Likert* de 7 pontos, variando entre (1) Discordo totalmente e (6) Concordo totalmente. Os resultados são calculados a partir da média. Valores elevados refletem planeamento, iniciação e avaliação dos processos (meta)cognitivos e atividades especificamente destinadas a superar o erro (reações ao erro de elevada adaptabilidade cognitivo-comportamental), enquanto que valores reduzidos indicam a ausência de planeamento, iniciação e avaliação dos processos (meta)cognitivos

e atividades com vista a superar o erro (reações ao erro de reduzida adaptabilidade de ação/cognitivo-comportamental)

#### 4.3.2. Crenças sobre os erros

*Beliefs about errors in academic settings* é um questionário de 5 itens desenvolvido por Tulis, Steuer e Dresel, (2018) que visa analisar as concepções dos alunos sobre os erros em contexto académico, mais especificamente, sobre a sua função nos processos de aprendizagem (e.g., “Os meus erros ajudam-me a melhorar as minhas capacidades a matemática”). É respondido sob a forma de autorrelato, numa escala de 6 pontos, variando entre (1) Discordo totalmente e (6) Concordo totalmente. Relativamente à sua cotação, os resultados são relatados como média. Valores elevados refletem a concepção de que os erros contribuem para a aprendizagem e valores reduzidos indicam crenças de que os erros não contribuem para a aprendizagem.

#### *Características psicométricas*

Utilizando o *software IBM SPSS Statistics* versão 25 (IBM, 2017), realizaram-se duas análises fatoriais exploratórias com extração de máxima verossimilhança, seguidas de rotação Promax, sobre as respostas aos itens das medidas. A última análise, apresentada na Tabela 3, permitiu constatar um bom valor de KMO (KMO = .89). Por sua vez, o teste da esfericidade de Bartlett apresentou um valor de 3127.18 ( $df = 105; p < .001$ ), concluindo-se, por isso, que as variáveis se correlacionam significativamente.

Foram eliminados os itens 4 e 18 por afetarem a confiabilidade da escala, e o item 16, que corresponde originalmente à dimensão “Reações Adaptativas Afetivo-motivacionais”, por saturar juntamente com os itens da dimensão “Reações Adaptativas Cognitivo-comportamentais”, não se adequando a esta em termos semânticos. Embora os itens 11 e 14 tenham apresentado valores de saturação baixos, optámos por mantê-los, uma vez que são próximos a .40. Definimos então um critério de retenção de valores superiores a .35. Em suma, foram retidos 3 fatores, mantendo-se a estrutura original da escala, cujos valores próprios são 5.82, 1.56 e 1.13, respetivamente, responsáveis por explicar 56.67% da variância total da escala. A análise é confirmada pela técnica *scree plot*.

Tabela 3

*Análise dos fatores da escala de avaliação da adaptabilidade dos alunos aos erros*

	Fator		
	Reações adaptativas de ação	Crenças sobre os erros	Reações adaptativas afetivo-motivacionais
ALE12 - <i>Quando cometo um erro, sei onde terei de me esforçar mais da próxima vez.</i>	.723		
ALE9 - <i>Quando eu cometo um erro, defino um objetivo para melhorar.</i>	.677		
ALE15 - <i>Quando faço algo errado, tento trabalhar nisso em específico.</i>	.643		
ALE3 - <i>Quando não consigo fazer algum exercício, esforço-me ainda mais na próxima vez.</i>	.624		
ALE17 - <i>Quando não sou capaz de resolver um problema matemático, isso ajuda-me a saber onde posso melhorar.</i>	.603		
ALE6 - <i>Quando alguma coisa é demasiado difícil para mim, percebo que preciso de me preparar melhor para a aula.</i>	.537		
ALE13 - <i>Os erros que cometo ajudam-me a perceber melhor a matéria.</i>		.961	
ALE7 - <i>Desenvolvo novas capacidades a matemática através dos erros que cometo.</i>		.813	
ALE10 - <i>Os meus erros ajudam-me a melhorar as minhas capacidades a matemática.</i>		.701	
ALE1 - <i>Consigo aprender alguma coisa através dos meus erros.</i>		.546	
ALE5 - <i>Quando digo alguma coisa errada, a aula continua a ser tão divertida para mim como sempre.</i>			.775
ALE8 - <i>Quando não consigo fazer alguma tarefa na aula, as próximas aulas serão tão divertidas como sempre.</i>			.685
ALE2 - <i>Quando digo alguma coisa errada na aula de matemática, essa aula está estragada para mim.</i>			.501
ALE14 - <i>Quando cometo um erro, irei divertir-me menos na próxima aula.</i>			.395
ALE11 - <i>Quando não consigo resolver um problema de matemática, tenho menos motivação para a próxima vez.</i>			.373

*Nota.* Apresentam-se apenas os valores superiores a .35.

Para avaliar a confiabilidade e a sensibilidade da medida aplicada, recorreu-se à análise do coeficiente alfa de *Cronbach* e das estatísticas descritivas, respetivamente, apresentados na Tabela 4. Após a exclusão dos itens 4 e 18, os valores para a confiabilidade melhoraram, podendo considerar-se aceitáveis, uma vez que são superiores ao limiar de .70 (Pestana & Gageiro, 2014).

Relativamente à sensibilidade da medida, a análise dos valores de assimetria e curtose sugere uma distribuição Normal para as três dimensões da adaptabilidade dos alunos face aos erros, uma vez que os valores para os coeficientes de assimetria e curtose são inferiores a  $|3|$  e  $|10|$ , respetivamente (Kline, 2011). A distribuição normal é igualmente reforçada pelos valores da média e da mediana serem relativamente próximos.

Tabela 4

*Estatísticas descritivas e confiabilidade das escalas relativas aos três aspetos da adaptabilidade dos alunos aos erros*

Fator	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>Mdn</i>	Assim.	Curtose	<i>a</i> presente estudo	<i>a</i> Tulis et al., (2018) estudo
RAAM	4.40	0.92	4.45	-.26	-.47	.71	.84
RACC	4.88	0.83	5.00	-.94	1.30	.82	.87
CSE	4.77	1.09	5.00	-1.17	1.21	.88	.90

*Nota.* RAAM = Reações adaptativas afetivo-motivacionais; RACC = Reações adaptativas cognitivo-comportamentais; CSE = Crenças sobre os erros.

#### 4.3.3. Perceção do clima de erro em sala de aula

*Perceived error climate in the classroom* (Steuer et al., 2013) é um instrumento que visa avaliar a perceção dos alunos relativamente ao clima de erro em salas de aula de matemática, sendo que um clima de erro positivo é definido como a avaliação e o uso dos erros como elementos integrantes do processo de aprendizagem no ambiente social de aprendizagem da sala de aula (Steuer et al., 2013). Esta escala foi parcialmente baseada no instrumento desenvolvido por Spychiger et al. (1998) alusivo ao contexto organizacional, uma vez que os itens 4, 5 e 9 resultam de adaptações de itens originais do mesmo.

Desta escala fazem parte 31 itens, distribuídos por 8 dimensões que contribuem para a perceção global do clima de erro em sala de aula. A nível teórico, as dimensões podem organizar-se em três grupos. O primeiro grupo de dimensões tem foco nas atitudes e comportamentos do

professor: *Tolerância ao erro pelo professor* – que avalia a atitude de evitamento ou prevenção dos erros por parte do professor, ou seja, a tolerância ou intolerância demonstrada em relação aos erros dos alunos (e.g., “O nosso professor não gosta se algum exercício for feito incorretamente”); *Irrelevância dos erros para a avaliação* – visa aferir em que medida os erros dos alunos resultam, ou não, em avaliações negativas do seu desempenho (e.g., “Se alguém faz algum trabalho incorretamente, terá uma má nota”); *Apoio do professor após os erros* – pretende avaliar o apoio oferecido pelo professor aos alunos quando os erros ocorrem, incluindo esclarecimentos adicionais e paciência (e.g., “Se alguém não consegue resolver um exercício corretamente, o professor vai ajudá-lo”); *Ausência de reações negativas do professor* – avalia a existência de reações verbais e não-verbais de desaprovação por parte dos professores que surgem como resposta aos erros dos alunos, como ridicularizar os alunos, demonstrar raiva ou aborrecimento (e.g., “Se alguém faz algo incorretamente, poderá ser humilhado pelo professor”). O segundo conjunto de dimensões concentra-se nas reações dos colegas aos erros: *Ausência de reações negativas dos colegas aos erros* – pretende medir as reações negativas dos colegas, tais como rir de ou insultar quem cometeu o erro que, presumivelmente, lhe provocam emoções de valência emocional negativa (como vergonha) e o comportamento de evitar errar, inibindo atividades de aprendizagem (e.g., “Se alguém resolve uma tarefa incorretamente, os seus colegas irão gozar com ele/a”); *Arriscar errar* – visa estimar se o ambiente de sala de aula apoia, ou não, os alunos que ousam dizer algo sem estarem completamente certos se está correto, sendo que um clima de erro positivo é caracterizado pela ausência de medo e vergonha (e.g., “Muitos alunos preferem não dizer nada do que dizer algo que está errado”). As duas últimas dimensões fazem referência aos processos sociais de aprendizagem através dos erros: *Análise de erros* – que descreve a magnitude das análises dos erros dos alunos e da comunicação existente sobre os mesmos (e.g., “As tarefas que são feitas incorretamente são discutidas ao detalhe”); *Funcionalidade dos erros para aprender* – que avalia se os erros são utilizados como ponto de partida para processos de aprendizagem em sala de aula (e.g., “Aprendemos muito com tarefas que não foram feitas corretamente”). Os autores da escala propõem a utilização 8 subdimensões propostas para uma análise mais compreensiva, no entanto, de forma a avaliar as perceções gerais dos alunos, pode ser usado o fator geral, que considera todos os fatores.

Uma vez que esta escala não se encontrava validada para a população portuguesa, procedemos à tradução dos seus itens, seguida da retroversão da mesma para confirmar a sua adequação. Posteriormente, de forma a garantir a compreensão de todos os itens e verificar que não existiam ambiguidades ou palavras desconhecidas, foi ainda aplicada uma primeira versão a um grupo de 15 alunos (do 5º e 6º ano de escolaridade) não incluídos na amostra deste trabalho.

A escala de resposta varia entre (1) “Discordo totalmente” e (6) “Concordo totalmente”. Os itens 2, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 20, 21, 22, 26, 28 e 29 foram invertidos.

#### *Características psicométricas*

De forma a verificar a estrutura fatorial da escala de avaliação das percepções do clima de erro em sala de aula, recorreremos à análise fatorial exploratória com extração de máxima verossimilhança, seguida de rotação *Promax*, utilizando para isso o *software IBM SPSS Statistics* versão 25 (IBM, 2017).

Realizámos sucessivas análises fatoriais, eliminando os itens que saturaram numa dimensão com a qual não se adequavam a nível de conteúdo semântico, que obtiveram valores de saturação baixos nessa dimensão (inferior a .40) e valores de saturação relativamente próximos em duas dimensões (itens ambíguos). Segundo estes critérios, excluímos os itens 1, 3, 4, 11, 19, 20 e 27. Eliminámos ainda os itens 9 e 25 por prejudicarem significativamente a confiabilidade da medida.

Na solução final, os itens das dimensões “Ausência de Reações Negativas do Professor” e “Tolerância do Professor aos Erros” surgiram associados num único fator. Por esse motivo, procedemos à análise semântica dos itens que as compunham, concluindo que se assemelhavam do ponto de vista do conteúdo, uma vez que ambas direcionavam para a atitude do professor face aos erros dos alunos, pelo que decidimos mantê-las num fator ao qual passámos a designar “Tolerância do Professor Face aos Erros”. Com esta nova dimensão, e também por terem sido eliminados todos os itens que compunham a dimensão “Suporte do Professor Após os Erros”, a estrutura original da escala, de 8 fatores, não se manteve.

A última análise, apresentada na Tabela 5 permitiu observar um bom valor de KMO (KMO = .82). Por sua vez, o teste da esfericidade de Bartlett apresentou um valor de 3266.94 ( $df = 231$ ;  $p < .001$ ), concluindo-se, portanto, que as variáveis se correlacionam significativamente (Maroco, 2014).

Foram retidos seis fatores com os seguintes valores próprios: 4.67, 2.59, 1.89, 1.62, 1.25 e 1.19, respetivamente, responsáveis por explicar cumulativamente 60.10% da variância total da escala. A presente análise é igualmente confirmada pela técnica *scree plot* que indicia a existência de 6 fatores.

Tabela 5

*Análise dos fatores da escala Perceived error climate in the classroom*

	ARNC	IR	AN	AR	FU	TP
PCE21 - <i>Se alguém comete erros, os seus colegas às vezes vão gozar com ele/a.</i>	.874					
PCE29 - <i>Se alguém resolve um exercício incorretamente, os seus colegas irão gozar com ele/a.</i>	.817					
PCE5 - <i>Se alguém faz algo errado, às vezes será gozado pelos seus colegas.</i>	.734					
PCE13 - <i>Se alguém diz algo incorreto, terá de lidar com os insultos dos seus colegas.</i>	.614					
PCE18 - <i>Se alguém faz algum trabalho incorretamente, terá uma má nota.</i>		.714				
PCE2 - <i>Se alguém comete um erro, terá uma má nota.</i>		.627				
PCE10 - <i>Se alguém diz algo errado, isso irá baixar a sua nota.</i>		.534				
PCE26 - <i>Se alguém não faz os exercícios corretamente, isso irá prejudicar a sua nota.</i>		.516				
PCE23 - <i>Os erros são investigados ao pormenor.</i>				.790		
PCE30 - <i>Os exercícios que são feitos incorretamente são discutidos ao detalhe.</i>				.653		
PCE7 - <i>Quando algum exercício é feito incorretamente, o professor discute-o ao pormenor connosco.</i>				.546		
PCE15 - <i>Quando alguém diz algo errado, pensamos nisso ao detalhe.</i>				.545		
PCE22 - <i>Muitos alunos não se atrevem a dizer nada porque têm medo que esteja errado.</i>					.750	
PCE14 - <i>Muitos alunos não querem ser chamados a participar na aula porque têm medo de dizer algo errado.</i>				.711		
PCE6 - <i>Muitos alunos preferem não dizer nada do que dizer algo que está errado.</i>				.684		
PCE24 - <i>As respostas erradas nos exercícios são usadas para aprender alguma coisa com isso.</i>					.664	
PCE31 - <i>Os nossos erros são muitas vezes uma boa oportunidade para perceber a matéria.</i>					.664	
PCE16 - <i>Aprendemos muito com exercícios que não foram feitos corretamente.</i>					.509	
PCE8 - <i>Os erros que os alunos cometem são frequentemente usados para os ajudar a perceber melhor a matéria.</i>					.436	
PCE28 - <i>Se alguém resolve um exercício incorretamente, às vezes o professor fica zangado.</i>						.683
PCE12 - <i>Se alguém comete erros, o professor muitas vezes parece chateado.</i>						.583
PCE17 - <i>O nosso professor não gosta se algum exercício for feito incorretamente.</i>						.579

*Nota.* Apresentam-se apenas os valores superiores a .40. ARNC = ausência de reações negativas dos colegas aos erros; IR = irrelevância dos erros para a avaliação; AN = análise de erros; AR = arriscar errar; FU = funcionalidade dos erros para a aprendizagem; TP = tolerância do professor aos erros.

Recorreu-se, ainda, à análise do coeficiente alfa de *Cronbach* e das estatísticas descritivas para avaliar a confiabilidade e a sensibilidade da medida aplicada (Tabela 6). Os valores para a confiabilidade podem considerar-se aceitáveis, apesar das dimensões “Funcionalidade dos erros para aprender” e “Tolerância do professor” apresentarem valores ligeiramente inferiores a .70.

Relativamente à sensibilidade da medida, os indicadores de assimetria e curtose propõem uma distribuição Normal para as várias dimensões da escala de avaliação das percepções do clima de erro em sala de aula, uma vez que os valores para os coeficientes de assimetria e curtose são inferiores a  $|3|$  e  $|10|$ , respetivamente (Kline, 2011). A proximidade dos valores da média e da mediana reforça a distribuição normal das dimensões da medida.

Tabela 6

*Estatísticas descritivas e confiabilidade das dimensões da escala de avaliação de Crenças e Reações face aos erros*

Fatores	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>Mdn</i>	Assim.	Curtose	<i>a</i> presente estudo	<i>a</i> Steuer et al. (2013)
Ausência de reações negativas dos colegas	4.74	1.15	5.00	-.90	.15	.85	.86
Irrelevância dos erros para a avaliação	4.59	.95	4.50	-.49	.11	.71	.70
Análise de erros	4.18	1.08	4.25	-.47	-.14	.72	.80
Arriscar errar	3.26	1.31	3.00	.23	-.83	.76	.81
Funcionalidade dos erros para aprender	4.78	.91	5.00	-.74	.32	.65	.80
Tolerância do professor	4.34	1.10	4.33	-.56	-.12	.66	.72

#### 4.3.4. Orientações Motivacionais

Para avaliar os objetivos de realização dos alunos, foi utilizada a validação da *Goal Orientations Scale* (GOS; Skaalvik, 1997) para a população portuguesa de Pipa et al. (2017). As

principais diferenças em relação à escala original são a substituição do termo “outros alunos” por “outros colegas” nos itens que exigem uma comparação, a formulação dos itens na terceira pessoa do plural e, para garantir a consistência com essa nova formulação, foi alterada a escala de respostas, a variar entre “Completamente diferente de mim” (1) e “Exatamente como eu” (4), mantendo-se a escala de 4 pontos. No presente estudo, foi substituída expressão “jovens” por “alunos”. A escala é constituída por 27 itens organizados por quatro dimensões: Orientação para a Tarefa (e.g., “Alguns alunos gostam de aprender coisas interessantes”); Orientação para a Autodefesa (e.g., “Para alguns alunos a pior coisa ao errar na escola é a figura que fazem junto dos colegas de turma”); Orientação para a Autovalorização (e.g., “alguns alunos ficam satisfeitos quando conseguem fazer um trabalho melhor do que os seus colegas”) e Orientação para o Evitamento (e.g., alguns alunos não gostam de fazer os trabalhos propostos pelo professor”. Cada um dos itens é composto por uma descrição de um determinado tipo de jovem, devendo o aluno selecionar o seu grau de identificação com o mesmo. Relativamente à cotação dos itens, a 1 corresponde uma baixa identificação com a orientação motivacional e a 4 uma alta identificação com a orientação motivacional. Foi calculada a média do conjunto de itens de cada dimensão.

#### *Características psicométricas*

Recorrendo ao *software IBM SPSS Statistics* versão 25 (IBM, 2017), realizaram-se várias análises fatoriais exploratórias consecutivas sobre as respostas aos itens da medida. A análise final permitiu considerar um bom valor de KMO ( $KMO = .86$ ). Por sua vez, o teste da esfericidade de Bartlett apresentou um valor de 3786.42 ( $df = 91$ ;  $p < .001$ ), concluindo-se, por isso, que as variáveis se correlacionam significativamente.

Numa primeira análise, os itens 8, 19, 16, 12, relativos à dimensão “Evitamento” constituíram um único fator juntamente com os itens da dimensão “Tarefa” e o item 4 (também correspondente à dimensão “Evitamento”) assumiu um fator isolado com apenas 1 item, tendo por esse motivo sido excluído. Seguidamente, foi feita uma tentativa de forçar a estrutura a 4 fatores, porém, os itens das duas dimensões mantiveram-se agrupados, tendo sido igualmente excluídos. Em suma, foram retidos três fatores com os seguintes valores próprios: 4.44, 3.28 e 1.76, responsáveis por explicar cumulativamente 67.73% da variância total da escala. A análise é confirmada pela técnica *scree plot* que sugere a presença de 3 fatores.

Uma vez que a solução final obtida se diferencia da estrutura original da escala – organizada por 4 fatores que dizem respeito a 4 estilos de orientação motivacional – recorreremos ao *software jamovi* versão 0.9 (The jamovi project, 2019) para a realização de várias análises fatoriais

confirmatórias, a fim de esclarecer qual a estrutura mais adequada aos dados. Foi utilizado o método da Máxima Verossimilhança, testando inicialmente o modelo original de 4 fatores, de seguida, o modelo de 3 fatores, no qual as dimensões “Evitamento” e “Tarefa” foram agrupadas numa dimensão (ao encontro da estrutura sugerida na primeira análise fatorial exploratória) e, por último, com 3 fatores, eliminando os itens correspondentes ao “Evitamento”. Os índices de ajustamento dos modelos são apresentados na Tabela 7.

Numa análise preliminar, observámos valores de saturação baixos dos itens 4 e 14, que prejudicavam o ajuste do modelo, pelo que foram eliminados.

Tabela 7

*Índices de Ajustamento para os Modelos Testados*

	$\chi^2$	<i>df</i>	<i>p</i>	TLI	CFI	RMSEA ]90% CI[	AIC	BIC
Modelo Original (4 fatores)	405	113	≤.001	.93	.95	.07 ]06, .08[	20770	21014
Modelo de 3 fatores (junção “Evitamento” e “Tarefa”)	641	116	≤.001	.88	.90	.09 ]07, .10[	21000	21231
Modelo de 3 fatores (excluindo “Evitamento”)	226	62	≤.001	.94	.95	.07 ]06, .08[	16005	16185

*Nota.*  $\chi^2$  = Qui-quadrado; *df* = Degrees of freedom; CFI = Comparative fit index, TLI = Tucker-Lewis index; RMSEA = Root mean square error of approximation; CI = Confidence interval; AIC = Akaike Information Criterion; BIC = Bayesian Information Criterion.

Apesar dos indicadores de ajuste do modelo original (modelo de 4 fatores) serem considerados aceitáveis, verificou-se uma correlação (negativa) muito elevada entre as dimensões “Evitamento” e “Tarefa”, motivo pelo qual resolvemos testar também uma estrutura fatorial tripartida, eliminando os itens referentes ao “Evitamento”. Esta solução foi a que melhor se ajustou aos dados, entre os vários modelos testados, demonstrando assim a adequação da organização dos itens nos fatores extraídos (Tabela 8).

Tabela 8

Resultados da análise fatorial confirmatória à escala de Orientações Motivacionais

	Fator		
	Tarefa	Autovalorização	Autodefesa
OM1 - <i>Para alguns alunos é importante aprender coisas novas na aula.</i>	.898		
OM5 - <i>Alguns alunos estão interessados em aumentar as suas capacidades a matemática.</i>	.989		
OM9 - <i>É importante para alguns alunos resolver os problemas sobre as matérias que estão a trabalhar.</i>	.802		
OM13 - <i>Alguns alunos quanto mais aprendem, mais querem aprender</i>	.734		
OM17 - <i>Alguns alunos gostam de aprender coisas interessantes.</i>	.878		
OM2 - <i>Alguns alunos tentam ter melhores resultados do que os seus colegas.</i>		.622	
OM6 - <i>Para alguns alunos é importante conseguir fazer os exercícios que os seus colegas não conseguem.</i>		.598	
OM10 - <i>Alguns alunos tentam sempre fazer melhor do que os seus colegas de turma.</i>		.673	
OM18 - <i>Na escola alguns alunos ficam satisfeitos quando conseguem fazer um trabalho melhor do que os seus colegas.</i>		.637	
OM3 - <i>Alguns alunos quando respondem a questões na sala de aula, estão preocupados com o que os colegas pensam deles.</i>			.741
OM7 - <i>Alguns alunos quando vão ao quadro estão preocupados com o que os colegas pensam dele.</i>			.852
OM11 - <i>Quando um aluno dá uma resposta errada na aula está particularmente preocupado com o que possam pensar dele.</i>			.796
OM15 - <i>Para alguns alunos a pior coisa ao errar na escola é a figura que fazem junto dos colegas de turma.</i>			.637

As estatísticas descritivas e o alfa de *Cronbach*, aos quais se recorreu para a análise da sensibilidade e da confiabilidade, respetivamente, apresentam-se na Tabela 9. Os indicadores de assimetria e curtose sugerem uma distribuição Normal para as várias dimensões da escala de Orientações Motivacionais, tendo em conta que os valores para os coeficientes de assimetria e curtose são inferiores a  $|3|$  e  $|10|$ , respetivamente (Kline, 2011). A distribuição normal é igualmente reforçada pelos valores da média e da mediana se aproximarem.

Tabela 9

*Estatísticas descritivas e confiabilidade das dimensões da escala de Orientações Motivacionais*

Fatores	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>Mdn</i>	Assim.	Curtose	<i>a</i> presente estudo	<i>a</i> Skaalvik (1997)	<i>a</i> Pipa et al. (2017)
Tarefa	2.43	.89	2.40	.04	-1.18	.92	.81	.74
Autovalorização	2.42	.71	2.25	.13	-.49	.79	.86	.82
Autodefesa	2.53	.83	2.50	-.06	-.76	.83	.89	.86

#### 4.3.5. Autoconceito académico

Para avaliar o autoconceito académico relativamente à competência matemática, recorreremos a uma dimensão da Escala de Autoconceito e Autoestima para Pré-adolescentes (EAAPA), desenvolvida por Peixoto, Mata, Monteiro, Sanches, Ribeiro e Pipa (2017).

Foram utilizados apenas os itens que remetem para o autoconceito relativamente à *Competência a Matemática*, que avaliam a perceção que o sujeito tem sobre as suas capacidades no domínio da matemática (e.g., “Alguns jovens acham que são bons alunos a Matemática”). Em cada item é descrito um determinado tipo de jovem, sendo pedido ao sujeito que assinale a opção que mais se identifica com ele, numa escala de 4 pontos a variar entre “Completamente diferente de mim” e “Exatamente como eu”. Relativamente à cotação, cada item é cotado de 1 a 4, sendo que 1 indica baixa competência percebida e 4 alta competência percebida.

Foram também utilizados os itens da Escala de Importância, que integra o mesmo instrumento, relativos à importância atribuída à *Competência Matemática*. Em cada item é descrito um determinado tipo de jovem (e.g., “Alguns jovens acham importante ser bom aluno a Matemática”), sendo pedido ao sujeito que assinale a opção que mais se identifica com ele, numa

escala de 4 pontos a variar entre “Completamente diferente de mim” e “Exatamente como eu”. Relativamente à cotação, cada item é cotado de 1 a 4, sendo que 1 indica baixa importância atribuída e 4 alta importância atribuída.

#### *Características psicométricas*

Para avaliar a confiabilidade e a sensibilidade das medidas aplicadas, recorreu-se à análise do coeficiente alfa de *Cronbach* e das estatísticas descritivas, respetivamente, apresentados na tabela 10. No que diz respeito à confiabilidade da medida, os valores para o *alfa de Cronbach* podem considerar-se aceitáveis, sendo superiores ao limiar de .70 (Pestana & Gageiro, 2014).

Relativamente à sensibilidade da medida, os indicadores de assimetria e curtose propõem uma distribuição Normal para ambas as dimensões da medida, sendo os valores para os coeficientes de assimetria e curtose inferiores a  $|3|$  e  $|10|$ , respetivamente (Kline, 2011). O facto dos valores da média e da mediana serem valores próximos mostra ainda que a distribuição normal é reforçada.

Tabela 10

*Estatísticas descritivas e confiabilidade dos itens relativos ao Autoconceito Académico e Importância*

Fatores	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>Mdn</i>	Assim.	Curtose	<i>a</i> presente estudo	<i>a</i> Peixoto et. al. (2017)
Competência matemática	2.51	.69	2.40	.03	-.455	.82	.88
Importância da competência matemática	2.41	1.06	2.50	.09	-1.35	.80	-

#### 4.3.4. Desempenho académico

O desempenho matemático foi avaliado através da nota do 1º período à disciplina de matemática, autorrelatada pelos alunos, que foram convidados a preencher um campo no qual tinham de inserir a nota obtida no 1º período naquela disciplina.

#### 4.3.5. Dados sociodemográficos

Os alunos procederam ainda ao preenchimento de um questionário sociodemográfico, agregado às escalas, requerendo informação sobre a idade, o género, o ano de escolaridade e o número de repetências dos alunos, bem como as habilitações académicas dos pais.

### **Procedimentos de recolha de dados**

Para a realização deste estudo, procedeu-se, primeiramente, ao pedido de autorização à Direção Geral de Educação, (DGE) através do Sistema de Monitorização de Inquéritos em Meio Escolar (MIME). Após nos ter sido concedida a autorização, procedeu-se à tradução dos instrumentos *Affective-motivational adaptivity of error reactions*, *Action adaptivity of error reactions* (Dresel et al., 2013), *Beliefs about errors in academic settings* de Tulis, Steuer e Dresel, (2017) e *Perceived error climate in the classroom* de Steuer, Rosentritt-Brunn e Dresel (2013) para português.

Posteriormente, realizaram-se várias reuniões com os diretores dos agrupamentos das escolas, com o objetivo explicar os objetivos do trabalho, ser pedida a autorização para sua realização e fornecer esclarecimentos sobre os procedimentos a realizar na recolha de dados. Depois de ter sido aceite o pedido de autorização pela direção das escolas (Anexo B), foram endereçados os pedidos de autorização aos Encarregados de Educação dos alunos, por intermédio dos diretores de turma responsáveis pelas turmas do 5º e 6º ano de escolaridade, solicitando a sua autorização para a participação dos respetivos educandos na presente investigação (Anexo C). De seguida, foram agendadas com o diretor de turma as datas de aplicação dos questionários, inseridas em horário letivo.

A aplicação dos questionários foi realizada durante os meses de Abril e Maio, com a duração de cerca de 50 minutos. No momento anterior ao início do preenchimento dos mesmos, foi indagado a cada aluno (previamente autorizado pelo respetivo encarregado de educação) o seu assentimento, salientando a natureza voluntária da sua participação. Foram ainda fornecidas algumas instruções relativamente aos objetivos do estudo e procedimento de preenchimento do questionário. Foi reforçada a ideia de não existirem respostas corretas ou erradas e que o objetivo de cada instrumento seria apenas perceber as atitudes e pensamentos dos alunos sobre os assuntos mencionados. Os questionários foram administrados pela investigadora, que esteve presente na sua aplicação, disponível para quaisquer dúvidas que pudessem surgir e garantindo que os procedimentos ocorriam tal como planeados. Foram controlados os efeitos de ordem dos questionários, tendo sido utilizadas duas versões de apresentação das escalas: uma versão com a ordem original de apresentação dos instrumentos, aplicada metade dos alunos de cada turma, e uma versão em que a sequência de apresentação das escalas foi invertida, aplicada à outra metade dos alunos de cada turma.

### **Procedimentos de análise de dados**

Após a recolha de dados, estes foram inseridos numa base de dados, utilizando-se para isso o *software IBM SPSS Statistics* versão 25 (IBM, 2017).

Inicialmente, procedeu-se à caracterização da amostra através de estatísticas descritivas baseadas nos dados sociodemográficos recolhidos (Anexo D). De seguida, realizou-se a análise das propriedades psicométricas das medidas utilizadas neste estudo. Com o objetivo de avaliar a validade fatorial dos instrumentos realizaram-se Análises Fatoriais Exploratórias com extração pela Máxima Verossimilhança, seguidas de rotação Promax (Anexo E). Utilizou-se o critério Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), segundo o qual se consideram adequados os valores iguais ou superiores a .70 (Pestana & Gageiro, 2014), e o teste de esfericidade de Bartlett, considerando-se a existência de correlações entre variáveis para níveis de significância inferiores a .05. Foi utilizado o critério de retenção de fatores que assumissem *eigenvalues* superiores a 1. Foi igualmente respeitado o critério de retenção de itens que extraíam pelo menos 50% da variância total (Maroco, 2014). Recorreu-se ainda ao gráfico de escarpa ou *screeplot*, onde são representados graficamente os fatores e os *eigenvalues*, procedendo-se à retenção dos fatores representados até ao ponto em que se observa a inflexão da curva. Foram apenas retidos os itens que saturavam nos fatores com cargas fatoriais superiores a .40 (Maroco, 2014), exceto no caso da análise fatorial à escala de avaliação da adaptabilidade dos alunos aos erros, cujo limite utilizado foi o de .35.

Para aferir a estrutura fatorial da escala de Orientações Motivacionais, utilizou-se a Análise Fatorial Confirmatória, através do *software jamovi* versão 0.9 (The jamovi project, 2019), utilizando o estimador de Máxima Verossimilhança (Anexo F). A qualidade do ajustamento do modelo foi avaliada de acordo com os seguintes índices: o qui-quadrado ( $\chi^2$ ), o Tucker-Lewis Index (TLI), o Comparative Fit Index (CFI) e o Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA). Tendo em consideração a sensibilidade do teste do qui-quadrado à dimensão da amostra (Kline, 2011) tivemos por base o ajuste dos modelos nos restantes índices. Para TLI e CFI foram considerados adequados os valores superiores a .90 (Kline, 2011), enquanto que, para RMSEA, foram considerados aceitáveis valores inferiores a .08 (Browne & Cudeck, 1993). Para procedermos à comparação dos vários modelos em análise, recorreremos ao Akaike Information Criterion (AIC) e ao Bayesian Information Criterion (BIC), relativamente aos quais se deverá decidir a favor do modelo que apresente os valores mais baixos (Kline, 2011).

A análise da sensibilidade dos instrumentos (Anexo G) teve em consideração os valores para o coeficiente de curtose – que devem situar-se entre -10 a 10 – e os valores para o coeficiente de assimetria – que devem variar entre -3 e 3 (Kline, 2011).

A consistência interna foi analisada utilizando o coeficiente alfa de Cronbach (Anexo H), para o qual se consideram adequados valores superiores a .70 (Pestana & Gageiro, 2014).

De forma a analisar as correlações entre variáveis, recorreremos ao coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ). Foram realizadas análises de correlação bivariada (Anexo I) com recurso ao *software*

*IBM SPSS Statistics* versão 25 (IBM, 2017). Considerámos correlações muito fortes entre variáveis para o valor absoluto de  $r$  ( $|r|$ ) maior ou igual a .75; fortes quando  $.5 \leq |r| < .75$ ; moderadas quando  $.25 \leq |r| < .5$  e fracas se  $|r| < .25$  (Maroco, 2014).

Por último, foi realizada uma análise de regressão hierárquica sobre cada um dos 3 aspetos da adaptabilidade dos alunos aos erros: reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros (Anexo J), reações adaptativas cognitivo-comportamentais aos erros (Anexo K) e crenças sobre os erros (Anexo L). Considerámos as reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros como variável dependente na primeira análise, as reações adaptativas cognitivo-comportamentais na segunda, e as crenças sobre os erros na terceira. Todas as outras medidas foram consideradas como variáveis independentes. No primeiro bloco de informação preditora, incluímos as variáveis relacionadas com as características sociodemográficas: ano de escolaridade, género, habilitações académicas da mãe e o desempenho académico. No segundo bloco, adicionámos as variáveis relacionadas com o ambiente de aprendizagem – as perceções do clima de erro em sala de aula (ausência de reações negativas dos colegas aos erros, irrelevância dos erros para a avaliação, análise de erros, arriscar errar, funcionalidade dos erros para a aprendizagem e tolerância do professor aos erros). No terceiro bloco, adicionámos as variáveis consideradas de cariz mais individual: orientação motivacional (orientação para a tarefa, orientação para a autovalorização e orientação para a autodefesa), autoconceito académico, importância do autoconceito académico e dois dos três aspetos da adaptabilidade dos alunos aos erros (reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros, reações adaptativas cognitivo-comportamentais aos erros e crenças sobre os erros) que não tenham sido utilizados como variável dependente na análise em questão, bem como as variáveis consideradas anteriormente.

Numa análise preliminar, as variáveis importância do autoconceito académico e orientação motivacional para a tarefa apresentaram valores de tolerância de colinearidade de .33 e .31, respetivamente, sendo inferiores ao limiar de .40, a partir do qual Alisson (2012), considera um sinal de alerta para a existência de alta multicolinearidade. Para além disso, os valores altos de Fator de Inflação da Variância (VIF) que, neste caso em concreto, variam entre 3.08, para a importância do autoconceito e 3.19 para a orientação motivacional para a tarefa (Anexo J), indicam que a variância do coeficiente é três vezes maior do que seria caso as variáveis não estivessem correlacionadas com outra variável no modelo, ou seja, caso não existisse colinearidade (Alisson, 2012). Neste sentido, optámos por excluir a variável importância do autoconceito académico das análises, tendo sido esta uma correção considerada satisfatória.

## V. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Considerando o primeiro objetivo do presente estudo, pretendemos aferir as relações entre a adaptabilidade face aos erros, a percepção do clima de erro de sala de aula, as orientações motivacionais, o autoconceito acadêmico e o desempenho dos alunos relativamente à disciplina de matemática. De forma a dar resposta ao objetivo estabelecido, e tendo em conta que as variáveis em estudo são quantitativas, recorreu-se ao coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ) para proceder à análise das relações entre as variáveis.

Podemos constatar, através da Tabela 11, que as crenças sobre os erros se correlacionam positivamente com ambas as reações adaptativas face aos erros, sendo a correlação forte com as reações cognitivo-comportamentais e moderada com as reações afetivo-motivacionais, e com todos os aspetos da percepção do clima de erro em sala de aula, dos quais se destacam a correlação forte com a funcionalidade dos erros para aprender e moderada com a análise dos erros. Estes resultados indicam que um aumento nos valores manifestos das crenças adaptativas sobre os erros, resultam num aumento nos valores manifestos de ambas as reações adaptativas face aos erros e dos vários aspetos da percepção do clima de erro em sala de aula. Os dois tipos de reações adaptativas face aos erros correlacionam-se, de forma positiva, entre si, sendo esta uma correlação forte, mas também com todas as dimensões da percepção do clima de erro em sala de aula, (salientando-se a relação forte com a funcionalidade dos erros para aprender), excetuando o caso das dimensões reações adaptativas cognitivo-comportamentais e arriscar errar, entre as quais não se verifica uma associação significativa. Com efeito, o aumento da manifestação dos dois tipos de reações adaptativas face aos erros provoca tendencialmente um aumento nos valores manifestos das várias dimensões da percepção do clima de erro em sala de aula, excluindo a exceção mencionada. As reações adaptativas afetivo-motivacionais correlacionam-se, ainda, de forma positiva fraca mas significativa, com a orientação motivacional para a tarefa e a importância do autoconceito acadêmico.

Relativamente à ausência de reações negativas dos colegas aos erros, note-se que esta está positiva e moderadamente correlacionada com a irrelevância dos erros para a avaliação e ambas se relacionam positivamente com o arriscar errar, a funcionalidade dos erros para a aprendizagem, a tolerância do professor face aos erros. A análise dos erros relaciona-se, de forma positiva e significativa, embora fraca, com a funcionalidade dos erros para aprender, a tolerância do professor aos erros, a importância do autoconceito acadêmico e a orientação para a tarefa e, de forma negativa e fraca, com a orientação para a autodefesa, indicando que o aumento na análise dos erros resulta

num aumento tendencial na manifestação da funcionalidade dos erros para aprender, da tolerância do professor aos erros, da importância do autoconceito académico e da orientação para a tarefa, estando, por outro lado, associado, a uma redução na orientação para a tarefa. Arriscar errar assume uma correlação moderada positiva com a tolerância do professor aos erros e uma correlação fraca negativa com a orientação para a tarefa e a importância do autoconceito académico matemático. A funcionalidade dos erros para aprender relaciona-se fraca e positivamente com a tolerância do professor, que, por sua vez, também assume uma relação fraca positiva com a orientação para a tarefa e a importância do autoconceito académico.

Verificámos, ainda, que a orientação para a tarefa se correlaciona, de forma positiva moderada com a orientação para a autovalorização, positiva forte com a importância do autoconceito académico, e negativa fraca, com a orientação para a autodefesa. A orientação para a autodefesa tem também uma correlação positiva, embora fraca, com a orientação para a autovalorização, negativa moderada com o autoconceito académico e negativa fraca com a importância do autoconceito académico. A orientação para a autovalorização apresenta uma correlação fraca positiva com a importância do autoconceito académico, o que indica que quando a manifestação da orientação para a autovalorização aumenta, a importância do autoconceito académico tende também a aumentar.

Por último, note-se que o desempenho académico apresenta correlações moderadas positivas e significativas com as reações adaptativas afetivo-motivacionais e as reações adaptativas cognitivo-comportamentais, e fracas com as crenças sobre os erros, a ausência de reações negativas dos colegas, a irrelevância dos erros para a nota, arriscar errar, a funcionalidade dos erros para aprender, a tolerância do professor e o autoconceito académico. Estes resultados indicam que um aumento do desempenho académico, conduz tendencialmente a um aumento na manifestação de: ambas as reações adaptativas aos erros, crenças sobre os erros, ausência de reações negativas dos colegas, irrelevância dos erros para a nota, arriscar errar, funcionalidade dos erros para aprender, tolerância do professor o autoconceito académico.

Tabela 11

*Resultados das correlações bivariadas*

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	CRENÇAS	1													
2	ADP. COG	<b>.64**</b>	1												
3	ADP. AFE	<b>.47**</b>	<b>.51**</b>	1											
4	ARNC	<b>.18**</b>	<b>.25**</b>	<b>.41**</b>	1										
5	IR	<b>.19**</b>	<b>.23**</b>	<b>.36**</b>	<b>.34**</b>	1									
6	AN	<b>.25**</b>	<b>.34**</b>	<b>.22**</b>	.05	.05	1								
7	AR	<b>.09*</b>	.07	<b>.30**</b>	<b>.42**</b>	<b>.14**</b>	-.02	1							
8	FU	<b>.61**</b>	<b>.50**</b>	<b>.39**</b>	<b>.20**</b>	<b>.14**</b>	<b>.24**</b>	.04	1						
9	TP	<b>.21**</b>	<b>.27**</b>	<b>.42**</b>	<b>.37**</b>	<b>.39**</b>	<b>.16**</b>	<b>.25**</b>	<b>.16**</b>	1					
10	TAREFA	.04	.04	<b>.09*</b>	-.08	.05	<b>.16**</b>	<b>-.11*</b>	-.06	<b>.18**</b>	1				
11	DEFESA	.06	-.04	.01	.01	.01	<b>-.17**</b>	.06	-.02	-.02	<b>-.24**</b>	1			
12	VALOR	.03	-.00	.08	.03	.04	-.03	.04	-.00	.08	<b>.28**</b>	<b>.18**</b>	1		
13	ACA	-.08	-.04	-.07	.00	-.02	.02	-.08	-.01	-.07	.03	<b>-.33**</b>	.08	1	
14	IMP. ACA	.04	.07	<b>.10*</b>	-.05	.07	<b>.21**</b>	<b>-.11*</b>	-.03	<b>.22**</b>	<b>.81**</b>	<b>-.21**</b>	<b>.24**</b>	.04	1
15	DESEMPENHO	<b>.23**</b>	<b>.25**</b>	<b>.30**</b>	<b>.13**</b>	<b>.11*</b>	.08	<b>.15**</b>	<b>.18**</b>	<b>.09*</b>	-.01	-.00	.01	<b>-.10*</b>	-.05

*Nota.* Os coeficientes de correlação significativos no modelo estão representados a negrito. Crenças = crenças sobre os erros; ADP. COG = reações adaptativas cognitivo-comportamentais aos erros; ADP. AFE = reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros; ARNC = ausência de reações negativas dos colegas aos erros; IR = irrelevância dos erros para a avaliação; AN = análise de erros; AR = arriscar erro; FU = funcionalidade dos erros para a aprendizagem; TP = tolerância do professor aos erros; TAREFA = orientação motivacional para a tarefa; DEFESA = orientação motivacional para a autodefesa; VALOR = orientação motivacional para autovalorização; ACA = autoconceito acadêmico; IMP. ACA = importância do autoconceito acadêmico, DESEMPENHO = Desempenho acadêmico. \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

Para melhor entender que dimensões estão relacionadas com a adaptabilidade dos alunos aos erros e assim atender ao objetivo de compreender o contributo de cada variável para a adaptabilidade dos alunos face aos erros, realizámos uma análise de regressão hierárquica para cada um dos aspetos que a compõem. Apresentamos, de seguida, os resultados obtidos no presente estudo.

Relativamente à análise de regressão hierárquica sobre as reações adaptativas afetivo-motivacionais (Tabela 12), podemos constatar que o primeiro bloco de variáveis explica 12.1% da variância deste tipo de reações ao erro. Das variáveis incluídas nesta primeira etapa da análise, o ano de escolaridade, as habilitações académicas da mãe e o desempenho académico estão significativamente associadas às reações adaptativas afetivo-motivacionais. Em relação às dimensões da variável perceção do clima de erro em sala de aula adicionadas na segunda etapa (ausência de reações negativas dos colegas aos erros, irrelevância dos erros para a avaliação, análise de erros, arriscar errar, funcionalidade dos erros para a aprendizagem e tolerância do professor aos erros), todas foram significativamente relacionadas às reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros. Além disso, ao adicionar as variáveis relacionadas com o ambiente de aprendizagem, foi suprimida associação significativa das variáveis ano de escolaridade e habilitações académicas da mãe com as reações adaptativas afetivo-motivacionais. Esse segundo bloco aumentou em 29.8% a variância explicada da reações adaptativas afetivo-motivacionais. O terceiro bloco teve em consideração as variáveis de natureza mais individual e motivacional. A adição dessas variáveis não agregou muito à variância explicada nas reações adaptativas afetivo-motivacionais ( $\Delta R^2 = 0.07$ ). No entanto, a adição das variáveis no terceiro bloco suprimiu a associação significativa entre a análise de erros e as reações adaptativas afetivo-motivacionais e aumentou a explicação da ausência de reações negativas dos colegas aos erros e do arriscar errar. Para além disso, a variável género passou a assumir um valor preditivo significativo sobre as reações adaptativas afetivo-motivacionais. A orientação motivacional para a tarefa, as reações adaptativas afetivo-motivacionais e as crenças sobre os erros são as variáveis adicionadas na terceira etapa que foram significativamente relacionadas às reações adaptativas afetivo-motivacionais.

Tabela 12

Regressão Hierárquica sobre as reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros

		Bloco 1	Bloco 2	Bloco 3
Preditores		$\beta$	$\beta$	$\beta$
sociodemográficas	Características			
	Ano de escolaridade	<b>-.09*</b>	-.02	-.02
	Gênero	.04	.05	<b>.07*</b>
	Habilitações acadêmicas da mãe	<b>.13**</b>	.05	.05
aprendizagem	Características do ambiente de			
	Desempenho acadêmico	<b>.27**</b>	<b>.17**</b>	<b>.12**</b>
	PCESA - Ausência de reações negativas dos colegas aos erros		<b>.14**</b>	<b>.14**</b>
	PCESA - Irrelevância dos erros para a avaliação		<b>.16**</b>	<b>.13**</b>
	PCESA - Análise de erros		<b>.11**</b>	.03
	PCESA - Arriscar errar		<b>.13**</b>	<b>.13**</b>
	PCESA - Funcionalidade erros para a aprendizagem		<b>.23**</b>	<b>.08*</b>
	CESAP - Tolerância do professor aos erros		<b>.20**</b>	<b>.15**</b>
	Orientação motivacional para a tarefa			<b>.08*</b>
	Componente individual	Orientação motivacional para autovalorização		
Orientação motivacional para a autodefesa				.03
Autoconceito acadêmico				-.00
Reações afetivo-motivacionais				-
Reações cognitivo-comportamentais				<b>.21**</b>
Crenças sobre os erros				<b>.15**</b>
$R^2$		<b>.12</b>	<b>.42</b>	<b>.49</b>
$F$		<b>17.84**</b>	<b>36.83**</b>	<b>29.84**</b>
$\Delta R^2$		<b>.12</b>	<b>.30</b>	<b>.07</b>

Nota. N= 532. Os coeficientes de regressão significativos no modelo estão representados a negrito. Autoconceito acadêmico = autoconceito acadêmico relativamente à competência matemática; Reações afetivo-motivacionais = reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros; Reações cognitivo-comportamentais = reações adaptativas cognitivo-comportamentais aos erros; PCESA = Percepção do clima de erro em sala de aula. \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ .

A respeito da análise de regressão hierárquica sobre as reações adaptativas cognitivo-comportamentais aos erros (Tabela 13), o primeiro bloco de variáveis explica 9.1% da variância desta variável. Das variáveis incluídas nesta primeira etapa da análise, o ano de escolaridade, as habilitações da mãe e o desempenho acadêmico estão significativamente associadas às reações adaptativas cognitivo-comportamentais dos alunos aos erros. Em relação às variáveis adicionadas na segunda etapa, as dimensões ausência de reações negativas dos colegas, análise de erros, funcionalidade dos erros para aprender e tolerância do professor aos erros relacionaram-se significativamente com as reações adaptativas cognitivo-comportamentais. Além disso, ao adicionar as variáveis relacionadas com a percepção do clima de erro em sala de aula, foi encontrada uma associação significativa entre o gênero e este tipo de reações aos erros e suprimida a associação significativa com as habilitações acadêmicas da mãe. Esse segundo bloco aumentou em 28.9% a variação explicada das reações adaptativas cognitivo-comportamentais. A adição das variáveis do terceiro bloco aumentou a explicação da variável gênero, suprimiu o valor preditivo significativo do desempenho acadêmico e da ausência de reações negativas dos colegas sobre as reações adaptativas cognitivo-comportamentais, e aumentou em 14.7% a variância explicada deste tipo de reações dos alunos aos erros. As reações afetivo-motivacionais e as crenças sobre os erros são as variáveis adicionadas na terceira etapa que se relacionaram significativamente com as reações cognitivo-comportamentais dos alunos aos erros.

A análise de regressão hierárquica realizada sobre as crenças acerca dos erros (Tabela 14) permitiu constatar que o primeiro bloco de variáveis explica 6.8% da variância das crenças sobre os erros. Em relação às variáveis incluídas nesta primeira etapa da análise, habilitações acadêmicas da mãe e desempenho acadêmico estão significativamente associadas às crenças. De todas as variáveis adicionadas na segunda etapa, apenas as dimensões da análise de erros e funcionalidade dos erros para aprender se relacionaram significativamente com as crenças. Além disso, ao adicionar as variáveis relacionadas com o contexto, anulou a associação significativa entre habilitações da mãe e crenças. Esse segundo bloco aumentou em 34.8% a variância explicada da variável em análise. A adição das variáveis do terceiro bloco suprimiu as associações significativas do desempenho e da análise dos erros com as crenças, aumentando em 13.8% a variância explicada das crenças. A orientação para a autodefesa, as reações afetivo-motivacionais e as reações cognitivo-comportamentais são as variáveis adicionadas na terceira etapa que foram significativamente relacionadas com as crenças sobre os erros.

Tabela 13

Regressão Hierárquica sobre as reações adaptativas cognitivo-comportamentais aos erros

		Bloco 1	Bloco 2	Bloco 3
Preditores		$\beta$	$\beta$	$\beta$
sociodemográficas	Características			
	Ano de escolaridade	<b>-.10*</b>	<b>-.07*</b>	<b>-.07*</b>
	Género	-.08	<b>-.08*</b>	<b>-.09**</b>
	Habilitações académicas da mãe	<b>.11*</b>	.04	.02
aprendizagem	Características do ambiente de aprendizagem			
	Desempenho académico	<b>.21**</b>	<b>.13**</b>	.05
	CESAP - Ausência de reações negativas dos colegas aos erros		<b>.09*</b>	.06
	CESAP - Irrelevância dos erros para a avaliação		.07	.01
	CESAP - Análise de erros		<b>.22**</b>	<b>.15**</b>
	CESAP - Arriscar errar		-.03	-.07
	CESAP - Funcionalidade erros para a aprendizagem		<b>.37**</b>	<b>.10*</b>
	CESAP - Tolerância do professor aos erros		<b>.10*</b>	.04
	Orientação motivacional para a tarefa			-.03
	Componente individual	Orientação motivacional para autovalorização		
Orientação motivacional para a autodefesa				-.05
Autoconceito académico				.01
Reações afetivo-motivacionais				<b>.20**</b>
Reações cognitivo-comportamentais				-
Crenças sobre os erros				<b>.42**</b>
$R^2$		<b>.09</b>	<b>.38</b>	<b>.53</b>
$F$		<b>13.02**</b>	<b>31.33**</b>	<b>35.23**</b>
$\Delta R^2$		<b>.09</b>	<b>.29</b>	<b>.15</b>

Nota. N= 532. Os coeficientes de regressão significativos no modelo estão representados a negrito. Autoconceito académico = autoconceito académico relativamente à competência matemática; Reações afetivo-motivacionais = reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros; Reações cognitivo-comportamentais = reações adaptativas cognitivo-comportamentais aos erros; PCESA = Perceção do clima de erro em sala de aula. \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ .

Tabela 14

*Regressão Hierárquica para as crenças sobre os erros*

		Bloco 1	Bloco 2	Bloco 3
Preditores		$\beta$	$\beta$	$\beta$
sociodemográficas	Características			
	Ano de escolaridade	-.01	.00	.03
	Género	-.00	-.00	.03
	Habilitações académicas da mãe	<b>.12**</b>	.03	.01
aprendizagem	Características do ambiente de			
	Desempenho académico	<b>.20**</b>	<b>.10**</b>	.03
	CESAP - Ausência de reações negativas dos colegas aos erros		-.01	-.06
	CESAP - Irrelevância dos erros para a avaliação		.07	.02
	CESAP - Análise de erros		<b>.11**</b>	.01
	CESAP - Arriscar errar		.04	.03
	CESAP - Funcionalidade erros para a aprendizagem		<b>.54**</b>	<b>.37**</b>
	CESAP - Tolerância do professor aos erros		.05	-.02
	Orientação motivacional para a tarefa			.06
	Componente individual	Orientação motivacional para autovalorização		
Orientação motivacional para a autodefesa				<b>.09**</b>
Autoconceito académico				-.03
Reações afetivo-motivacionais				<b>.13**</b>
Reações cognitivo-comportamentais				<b>.40**</b>
	Crenças sobre os erros			-
$R^2$		<b>.07</b>	<b>.42</b>	<b>.56</b>
$F$		<b>9.47**</b>	<b>36.47**</b>	<b>39.29**</b>
$\Delta R^2$		<b>.07</b>	<b>.35</b>	<b>.14</b>

*Nota.* N= 532. Os coeficientes de regressão significativos no modelo estão representados a negrito. Autoconceito académico = autoconceito académico relativamente à competência matemática; Reações afetivo-motivacionais = reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros; Reações cognitivo-comportamentais = reações adaptativas cognitivo-comportamentais aos erros; PCESA = Perceção do clima de erro em sala de aula. \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ .

## VI. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O presente estudo teve como primeiro objetivo a análise das relações entre a adaptabilidade face aos erros, a percepção do clima de erro de sala de aula, as orientações motivacionais, o autoconceito acadêmico e o desempenho acadêmico dos alunos relativamente à disciplina de matemática. O segundo objetivo ao qual pretendemos dar resposta foi a compreensão do contributo destas variáveis para cada um dos três aspetos da adaptabilidade dos alunos face aos erros (reações adaptativas afetivo-motivacionais, reações cognitivo-comportamentais e crenças adaptativas sobre os erros).

Considerando o primeiro objetivo, estabelecemos a hipótese geral de que ambas as reações adaptativas aos erros estão positiva e significativamente relacionadas com o desempenho acadêmico. A primeira hipótese operacional postulava que *as reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros estão positiva e significativamente relacionadas com o desempenho acadêmico* e a segunda que *as reações adaptativas cognitivo-comportamentais aos erros estão positiva e significativamente relacionadas com o desempenho acadêmico*. Os resultados das correlações bivariadas indicam que ambas as hipóteses se confirmam, corroborando o estudo de Grassinger et al. (2018) que demonstrou a relevância das reações adaptativas aos erros para a aprendizagem, e de Tulis et al. (2011), que relataram que alunos que apresentam reações mais adaptativas (tanto afetivo-motivacionais como cognitivo-comportamentais) demonstram melhor desempenho acadêmico.

Relativamente à segunda hipótese geral, presumimos que as crenças adaptativas sobre os erros estão positiva e significativamente relacionadas com as reações adaptativas aos erros. A primeira hipótese operacional pressupunha que *as crenças adaptativas sobre os erros estão positiva e significativamente relacionadas com as reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros* e a segunda que *as crenças adaptativas sobre os erros estão positiva e significativamente relacionadas com as reações adaptativas cognitivo-comportamentais aos erros*. Ambas as hipóteses foram confirmadas através dos resultados das correlações bivariadas, confirmando os resultados obtidos por Tulis et al. (2018) que mostraram empiricamente a associação entre crenças sobre os erros e reações adaptativas. Neste sentido, os resultados evidenciam que os alunos que possuem crenças positivas sobre os erros como oportunidades de aprendizagem são tendencialmente mais propensos a autorregular as suas emoções e motivação perante um erro para que possam, seguidamente, analisar e corrigir o erro em questão.

Em relação à terceira hipótese, procurámos confirmar se as dimensões tolerância do professor aos erros, arriscar errar, funcionalidade dos erros para aprender estão positiva e

significativamente relacionadas com o desempenho académico. Estabelecemos três hipóteses operacionais, sendo que a primeira postulava que *a tolerância do professor aos erros está positiva e significativamente relacionada com o desempenho académico*, a segunda que *arriscar errar está positiva e significativamente relacionada com o desempenho académico*, e a terceira que *a funcionalidade dos erros para a aprendizagem está positiva e significativamente relacionada com o desempenho académico*. Foi possível corroborar as três hipóteses, corroborando os resultados do estudo de Steuer e Dresel (2015) que evidenciaram a associação positiva entre o desempenho académico e a tolerância do professor aos erros, arriscar errar, funcionalidade dos erros para aprender, dimensões que compõem a percepção de clima de erro. Os resultados encontrados no presente estudo evidenciam correlações positivas significativas com todas as dimensões da percepção de clima de erro em sala de aula, à exceção da dimensão análise de erros.

Relativamente à quarta hipótese, pretendemos averiguar se *a orientação para a autodefesa está negativa e significativamente relacionada com as reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros*, não tendo sido corroborada. Os nossos resultados contrariam o pano de fundo teórico que indica que os alunos orientados para objetivos de autodefesa percebem os erros como ameaças, tendo em conta que estão preocupados em evitar demonstrar incapacidade ou falta de competências perante os outros (Ames, 1992; Dweck, 1986), o que reenvia para um padrão de reações desadaptativas afetivo-motivacionais aos erros (Dresel et al., 2013; Tulis & Ainley, 2011). No entanto, ao contrário do que era esperado, a orientação para objetivos de autodefesa não se mostrou associada a um aumento de emoções negativas perante os erros, o que seria expectável que acontecesse após experiências de falha (Elliott & Dweck, 1988). Especulamos que tais resultados poderão dever-se a efeitos de desejabilidade social, um tipo de enviesamento de respostas que se define por uma tendência de atribuição de atitudes ou comportamentos que reenviam para valores socialmente desejáveis, por parte do sujeito a si próprio, aquando da resposta a escalas de atitudes (Marlowe & Crowne, 1961). Considerando que os alunos orientados para objetivos de autodefesa se caracterizam pelo evitamento de julgamentos negativos por parte dos outros (Ames, 1992), tal poderá traduzir-se numa tendência para evitar demonstrar vulnerabilidade também perante as respostas aos questionários, tendendo a responder de acordo com o que consideram ser o mais correto, desejável ou aceitável (Wetzel, Böhnke & Brown, 2016).

Quanto à quinta hipótese, pretendemos verificar se *a orientação para a tarefa está positiva e significativamente relacionada com as reações adaptativas cognitivo-comportamentais aos erros*, o que não se confirmou através dos resultados da análise de correlação. A orientação para a tarefa não se relacionou positivamente com as reações adaptativas cognitivo-comportamentais, mas sim com as reações afetivo-motivacionais. Estes resultados indicam que os alunos orientados para a tarefa são

tendencialmente mais propensos para manifestar reações adaptativas ao nível afetivo-motivacional face aos erros, o que vai ao encontro com a ideia de que os alunos que têm como foco a tarefa têm uma maior tendência para evocar pensamentos positivos e encarar tarefas futuras como desafios (Boekaerts, 1999). No entanto, não se confirmam os resultados obtidos pelos estudos encontrados que indicam a correlação positiva entre a orientação para a tarefa e as reações adaptativas cognitivo-comportamentais dos alunos face aos erros (Dresel et al., 2013; Grassinger et al., 2015; Steuer et al., 2013). Este resultado poderá ser parcialmente explicado à luz dos modelos de autorregulação de aprendizagem, no sentido em que estes indicam a importância autorregulação afetivo-motivacional para o início dos processos de aprendizagem (Tulis et al., 2016; Zimmerman, 2008). Inclusive, tem sido provado empiricamente que a manifestação de reações adaptativas cognitivo-comportamentais pressupõem a manifestação prévia de reações adaptativas afetivas-motivacionais (Grassinger & Dresel, 2017), pelo que os alunos deverão manter emoções positivas e motivação para aprender perante os erros de forma a que possam iniciar processos cognitivos e comportamentos direcionados especificamente para a superação de possíveis equívocos ou lacunas de conhecimento subjacentes ao erro em questão. Com efeito, pode presumir-se que a relação entre a orientação para a tarefa e as reações adaptativas cognitivo-comportamentais possa ser mediada pelas reações afetivo-motivacionais.

No que se refere à sexta hipótese, procurámos averiguar *se o autoconceito académico está positiva e significativamente relacionado com as reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros*, não tendo sido confirmada. Neste sentido, os resultados encontrados não corroboram os resultados obtidos por Grassinger et al. (2015), que encontraram evidências de que alunos com níveis de autoconceito académicos mais elevados exibem uma maior manifestação de reações adaptativas afetivo-motivacionais a erros. Da mesma forma, também o trabalho de Dresel et al. (2013) confirmou a correlação positiva entre o autoconceito e as reações adaptativas afetivo-motivacionais. No entanto, foi possível observar uma relação positiva e significativa entre as reações adaptativas afetivo-motivacionais e a importância atribuída ao autoconceito académico, indicando que o aumento da manifestação de importância atribuída ao autoconceito académico resulta tendencialmente num aumento das reações adaptativas afetivo-motivacionais. Esta é uma descoberta interessante, tendo em conta que se o aluno considerar muito importante a perceção de competência relativamente às suas capacidades no domínio matemático, terá uma maior tendência para reagir de forma adaptativa em termos afetivo-motivacionais, ou seja, para manter estados emocionais positivos e motivação para aprender perante os erros.

Considerando o segundo objetivo deste trabalho, pretendemos compreender o contributo das variáveis em estudo para cada um dos três aspetos da adaptabilidade dos alunos face aos erros

(reações adaptativas afetivo-motivacionais, reações cognitivo-comportamentais e crenças adaptativas sobre os erros). Formulámos uma sétima hipótese que postulava que as crenças adaptativas sobre os erros, o autoconceito académico e a orientação para a autodefesa contribuem significativamente para a predição das reações adaptativas afetivo-motivacionais, à qual pretendemos dar resposta através de três hipóteses operacionais. A primeira, visava compreender se *as crenças adaptativas sobre os erros contribuem significativamente para a predição das reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros*, tendo sido verificada pelos resultados da análise de regressão hierárquica. Neste sentido, as evidências encontradas no presente estudo confirmam o trabalho de (Tulis et al., 2018), confirmando a influência das crenças nos dois tipos de reações. Com efeito, é demonstrado que os alunos que possuem crenças positivas sobre os erros como oportunidades de aprendizagem são tendencialmente mais propensos, por um lado, a manterem estados emocionais e motivacionais positivos, e por outro, a analisar e corrigir o erro em questão, o que vai de encontro à noção de relação sinérgica que se estabelece entre as cognições e o respetivo comportamento (Maio & Haddock, 2010).

Procurámos ainda compreender se *o autoconceito académico contribui significativamente para a predição das reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros*, hipótese que não se confirmou. Contrariamente aos estudos que indicaram que as reações adaptativas afetivo-emocionais foram significativamente preditas pelo autoconceito académico (Steuer et al., 2013; Tulis et al., 2018), no nosso estudo o autoconceito não demonstrou ser um preditor significativo das reações afetivo-motivacionais aos erros. Estes resultados vão ao encontro do que se sucedeu no estudo de Grassinger et al., (2015), não corroborando os modelos teóricos que preconizam que o autoconceito académico pode ser visto como um preditor importante das reações que se seguem aos erros, uma vez que reflete as crenças dos alunos sobre a extensão das suas competências (Harter, 2006; Marsh, Xu, & Martin, 2012). Com vista a uma possível justificação destes resultados, pressupomos que, tendo em conta que as reações adaptativas afetivo-motivacionais estão positiva e significativamente relacionadas com a importância atribuída ao autoconceito académico, esta última variável poderá também contribuir para a predição das reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros. Por outras palavras, presumimos que o facto de o aluno considerar como importante a perceção de competência relativamente às suas capacidades matemáticas contribua para a predição da manutenção de estados emocionais positivos e de motivação para aprender perante os erros. Para além disso, evidenciamos o poder preditivo das várias dimensões do clima de erro em sala de aula, que parecem ter uma forte influência para as reações afetivo-motivacionais.

Por último, estabelecemos inicialmente a hipótese de que *a orientação para a autodefesa contribui significativamente para a predição das reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros*, a qual não foi possível

confirmar através da análise de regressão hierárquica. Os resultados encontrados contrariam as evidências demonstradas por Dresel et al. (2013) que indicam que as disposições motivacionais relacionadas com o ego, como é o caso da orientação para a autodefesa, são antecedentes das reações afetivo-motivacionais aos erros. De facto, estes resultados não só evidenciam a ausência de um valor preditivo da orientação para a autodefesa, como indicam que é a orientação para a tarefa que contribui significativamente para a predição das reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros, à semelhança do que se verificou no estudo de Tulis et al. (2018). Tais evidências poderão ser justificadas pelo facto de os alunos que têm como foco a tarefa serem tendencialmente mais propensos a evocar pensamentos positivos e encarar, futuramente, tarefas consideradas difíceis como desafios (Boekaerts, 1999).

Considerando a oitava hipótese, postulámos que as reações afetivo-motivacionais, as crenças adaptativas sobre os erros e a orientação para a tarefa contribuem significativamente para a predição das reações adaptativas cognitivo-comportamentais aos erros. De forma a dar resposta a esta hipótese geral, estabelecemos três hipóteses operacionais. A primeira visava compreender se *as reações afetivo-motivacionais aos erros contribuem significativamente para a predição das reações adaptativas cognitivo-comportamentais aos erros*. A segunda pretendia aferir se *as crenças adaptativas sobre os erros contribuem significativamente para a predição das reações adaptativas cognitivo-comportamentais aos erros*. Ambas as hipóteses foram confirmadas, evidenciando que as reações adaptativas cognitivo-comportamentais são significativamente preditas pelas reações adaptativas afetivo-motivacionais e pelas crenças adaptativas, corroborando os resultados obtidos por Tulis et al. (2018).

Pretendemos ainda averiguar se *a orientação para a tarefa contribui significativamente para a predição das reações adaptativas cognitivo-comportamentais aos erros*. Esta hipótese que não foi suportada, à semelhança do que se verificou no estudo de Grassinger et al. (2015), que não revelou a orientação para a tarefa como um preditor significativo das reações adaptativas cognitivo-comportamentais aos erros. Os resultados encontrados não corroboram as evidências encontradas na literatura que indicam as disposições motivacionais relacionadas com a tarefa são antecedentes das reações cognitivo-comportamentais aos erros (Dresel et al., 2013; Tulis et al., 2018). Em vez disso, é possível verificar que a orientação para a tarefa contribui significativamente para a predição das reações afetivo-motivacionais. Neste sentido, presumimos que o efeito da orientação para a tarefa sobre as reações adaptativas cognitivo-comportamentais possa ser mediado pelas reações afetivo-motivacionais, uma vez que, de acordo com o estudo de Grassinger e Dresel (2017) a manifestação de reações adaptativas cognitivo-comportamentais pressupõe a manutenção de um estado emocional e motivacional positivo perante os erros (correspondente à manifestação de reações adaptativas afetivo-motivacionais).

A nona hipótese pretendeu averiguar se o autoconceito académico e a orientação para a tarefa contribuem significativamente para a predição das crenças adaptativas sobre os erros. De forma a dar resposta a esta hipótese geral, estabelecemos duas hipóteses operacionais. A primeira pressupunha que *o autoconceito académico contribui significativamente para a predição das crenças adaptativas sobre os erros*. No entanto, esta hipótese não foi corroborada, o que contraria as evidências demonstradas por Tulis et al., (2018), que mostraram que o autoconceito é um forte preditor positivo das crenças adaptativas dos alunos sobre os erros. Argumentamos que os efeitos do autoconceito sobre as crenças adaptativas possam ser mediados por processos de atribuição causal realizados pelo aluno perante situações de erro. De acordo com Weiner (1979), o aluno poderá atribuir fatores internos ou externos ao sucesso e insucesso que experiencia na realização de tarefas. Por sua vez, essas atribuições poderão afetar a forma como o indivíduo percebe o erro: como oportunidade de aprendizagem ou como ameaça à sua autoestima. Tendo em conta que os alunos com níveis elevados de autoconceito tendem a não atribuir o erro a causas internas como a incapacidade (Skaalvik, 1994), supomos que percecionem os erros como oportunidades de aprendizagem.

Finalmente, postulámos que *a orientação para a tarefa contribui significativamente para a predição das crenças adaptativas sobre os erros*, hipótese que não se corroborou. No entanto, contrariamente ao que seria de esperar, a orientação para a autodefesa contribuiu significativamente para a predição das crenças adaptativas sobre os erros, o que contraria as evidências demonstradas pelo estudo de Tulis et al. (2018) de que a orientação para a tarefa é um preditor significativo das crenças adaptativas sobre os erros. Tais evidências poderão ser justificadas pelo facto de os alunos orientados para a autodefesa serem tendencialmente mais propensos a evocar pensamentos negativos e encarar como ameaças tarefas consideradas difíceis (Ames, 1992; Dweck, 1986), o que é considerado um padrão mal-adaptativo no que diz respeito às crenças.

## VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo pretendeu dar resposta a dois objetivos. O primeiro, consistiu na análise das relações entre a adaptabilidade face aos erros, a perceção do clima de erro de sala de aula, as orientações motivacionais, o autoconceito académico e o desempenho académico dos alunos relativamente à disciplina de matemática. A segunda finalidade do estudo foi a compreensão do contributo destas variáveis para cada um dos três aspetos da adaptabilidade dos alunos face aos erros (reações adaptativas afetivo-motivacionais, reações cognitivo-comportamentais e crenças adaptativas sobre os erros). Consideramos ambos os objetivos propostos foram atendidos.

Os resultados do presente estudo permitem-nos considerar que ambas as reações adaptativas aos erros estão positiva e significativamente relacionadas com o desempenho académico, indicando que quanto mais reações adaptativas os alunos exibirem perante os erros, melhor será o seu desempenho académico matemático. Relativamente às crenças adaptativas sobre os erros, estas estão positiva e significativamente relacionadas com as reações adaptativas aos erros, indicando que quanto maior for a manifestação de crenças adaptativas sobre os erros, mais reações adaptativas, tanto afetivo-motivacionais como cognitivo-comportamentais, serão exibidas pelos alunos. Confirmámos ainda que as várias dimensões que compõem a perceção de clima de erro geral estão positiva e significativamente relacionadas com o desempenho académico, à exceção da dimensão análise de erros.

Relativamente à orientação para a autodefesa, esta não revelou estar negativa e significativamente relacionada com as reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros. Tal poderá dever-se a efeitos de desejabilidade social, considerando que os alunos orientados para objetivos de autodefesa se caracterizam pelo evitamento de julgamentos negativos por parte dos outros, o que poderá resultar numa tendência para responder ao questionário de acordo com o que consideram ser o mais aceitável socialmente.

Verificámos que a orientação para a tarefa não se relacionou positivamente com as reações adaptativas cognitivo-comportamentais, mas sim com as reações afetivo-motivacionais, pelo que presumimos que a relação entre a orientação para a tarefa e as reações adaptativas cognitivo-comportamentais possa ser mediada pelas reações afetivo-motivacionais.

Os resultados obtidos não indicaram uma correlação positiva e significativa entre o autoconceito académico e as reações adaptativas afetivo-motivacionais aos erros, embora tenha sido possível observar uma relação positiva e significativa entre as reações adaptativas afetivo-motivacionais e a importância atribuída ao autoconceito académico, indicando que se o aluno

considerar importante a percepção de competência relativamente às suas capacidades no domínio matemático, terá uma maior tendência para reagir de forma adaptativa em termos afetivo-motivacionais, ou seja, para manter estados emocionais positivos e motivação para aprender perante os erros.

Relativamente às reações adaptativas afetivo-motivacionais, apenas as crenças e a orientação para a tarefa mostraram contribuir para a sua predição, apesar de outros estudos apontarem também o autoconceito académico e a orientação para a autodefesa como preditores das reações afetivo-motivacionais. Presumimos que, em vez do autoconceito académico, a importância atribuída ao mesmo poderá ser um preditor importante para reações adaptativas afetivo-motivacionais.

Os resultados encontrados mostram que reações adaptativas cognitivo-comportamentais foram significativamente preditas pelas reações afetivo-motivacionais e pelas crenças adaptativas sobre os erros. Ao contrário do que seria de esperar, a orientação para a tarefa não contribuiu para a predição das reações adaptativas cognitivo-motivacionais, pelo que supomos que essa relação possa ser mediada pelas reações afetivo-motivacionais.

Finalmente, foi possível verificar que o autoconceito académico e a orientação para a tarefa não contribuíram significativamente para a predição das crenças adaptativas sobre os erros. Prevemos que a relação entre o autoconceito e as crenças adaptativas possa ser mediada por processos de atribuição causal associados ao insucesso. Relativamente à orientação para a tarefa não ser um preditor significativo das crenças adaptativas sobre os erros, tal poderá dever-se pelo facto de os alunos orientados para a autodefesa serem tendencialmente mais propensos a evocar pensamentos negativos e encarar como ameaças tarefas consideradas difíceis.

Foram encontradas algumas limitações, nomeadamente no âmbito da aplicação dos questionários aos alunos, que muitas vezes se mostravam agitados ao aperceberem-se da extensão dos instrumentos aplicados. A prova era longa, tendo em conta que abrangeu vários instrumentos com um elevado número de itens, o que poderá ter condicionado as respostas dos alunos. Outra condicionante que poderá ter enviesado a veracidade das respostas foi a presença dos professores no momento de aplicação dos questionários. Uma terceira limitação prende-se no facto de não termos incluído uma medida que avaliasse também o desempenho obtido no 2º período letivo, posteriormente à aplicação dos questionários, de forma a analisar os efeitos das crenças e reações adaptativas aos erros no desempenho académico dos alunos.

Consideramos que o presente trabalho ofereceu contributos para a adaptação portuguesa das escalas de avaliação dos três aspetos da adaptabilidade dos alunos aos erros e da perceção de clima de erro em sala de aula. No entanto, estudos futuros poderiam ser alargados em termos de participantes para uma melhor representatividade da população e devida adaptação da escala para alunos portugueses. Adicionalmente, poderia ser estudada a temática da aprendizagem através dos erros com participantes mais novos ou mais velhos, de forma a verificar se os resultados se replicam.

Apesar dos estudos já desenvolvidos apontarem os erros como ferramentas inerentes ao processo de aprendizagem, estes continuam a ser considerados negativos, geradores de vergonha, ameaçadores da autoestima ou algo que se deva evitar e ocultar (Steuer et al., 2013). Observamos uma disparidade entre os avanços teóricos e as práticas educacionais que são experienciadas diariamente nas escolas. Com efeito, apontamos a necessidade de estudos futuros na população portuguesa que atentem, para além da perspetiva do aluno, também a perspetiva dos professores, nomeadamente no âmbito do clima de erro de sala de aula percebido, das suas crenças sobre o papel dos erros no processo de aprendizagem e das práticas de gestão de erros utilizadas em sala de aula. Tais investigações poderão contribuir para o delineamento de intervenções futuras no contexto escolar, familiar e comunitário, o que possível e idealmente melhoraria a taxa de retenção na disciplina de matemática.

## VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of educational psychology, 84*(3), 261-271.
- Anderman, E. M., & Wolters, C. A. (2006). Goals, Values, and Affect: Influences on Student Motivation. In P. A. Alexander & P. H. Winne (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 369-389). Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Allison, P. D. (2012). *Logistic regression using SAS: Theory and application*. SAS Institute.
- Almeida, L., & Freire, I. (2000). *Metodologia da investigação em psicologia e educação*. Braga: Psiquilíbrios.
- Arenas, A., Taberero, C., & Briones, E. (2006). Effects of goal orientation, error orientation and self-efficacy on performance in an uncertain situation. *Social behavior and personality: An International Journal, 34*(5), 569–586. doi:10.2224/sbp.2006.34.5.569
- Aunio, P., Mononen, R., & Laine, A. (2015). Mathematical learning difficulties – Snapshots of current European research. *International Journal on Math, Science and Technology Education, 3*(5), 647-674.
- Baker, J. P., & Berenbaum, H. (2007). Emotional approach and problem-focused coping: A comparison of potentially adaptive strategies. *Cognition & Emotion, 21*(1), 95–118. doi:10.1080/02699930600562276
- Bandura, A. (1993). Perceived Self-Efficacy in Cognitive Development and Functioning. *Educational Psychologist, 28*(2), 117–148. doi:10.1207/s15326985ep2802\_3
- Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning: where we are today. *International Journal of Educational Research, 31*(6), 445–457. doi:10.1016/s0883-0355(99)00014-2
- Boekaerts, M., Pintrich, P. R., & Zeidner, M. (2000). Self-Regulation: Directions and challenges for future research. *Handbook of Self-Regulation*, (pp. 749-768). San Diego, CA: Academic Press. doi:10.1016/b978-012109890-2/50030-5
- Bogdan, R., & Biklen, S. (2010). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Bray, W. and Santagata, R. (2014). Making Mathematical Errors “Springboards for Learning”. Annual Perspectives in Mathematics Education. *Using Research to Improve Instruction*. National Council of Teachers of Mathematics, Reston, USA.
- Browne, M., & Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. In K. A. Bollen & J. S. Long (Eds.). *Testing structural equation models* (pp. 136–162). Newbury Park, CA: Sage.

- Buehl, M. M., & Alexander, P. A. (2005). Motivation and Performance Differences in Students' Domain-Specific Epistemological Belief Profiles. *American Educational Research Journal*, 42(4), 697–726. doi:10.3102/00028312042004697
- Cannon, M. D., & Edmondson, A. C. (2005). Failing to Learn and Learning to Fail (Intelligently). *Long Range Planning*, 38(3), 299–319. doi:10.1016/j.lrp.2005.04.005
- Carmo, H., & Ferreira, M. (1998). *Metodologia da investigação: Guia para auto-aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta
- Christensen, E. M. (2010). *Pre-service teachers' beliefs regarding student mistakes during informal assessments* (Doctoral dissertation, Florida State University).
- Choi, N. (2005). Self-efficacy and self-concept as predictors of college students' academic performance. *Psychology in the Schools*, 42(2), 197–205. doi:10.1002/pits.20048
- Clifford, M. M. (1984). Thoughts on a theory of constructive failure. *Educational Psychologist*, 19(2), 108–120. doi:10.1080/00461528409529286
- Coll, C., Marchesi, Á., & Palacios, J. (2004). *Desenvolvimento psicológico e educação: psicologia evolutiva*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- DGEEC (2017). *Resultados Escolares por Disciplina: 2o Ciclo do Ensino Público – Ano Letivo 2014/2015*. Lisboa: Direção Geral de Estatísticas da Educação e Ciência.
- Dündar, Ş., Güvendir, M. A., Kocabıyık, O. O., & Papatga, E. (2014). Which elementary school subjects are the most likeable, most important, and the easiest? Why?: A study of science and technology, mathematics, social studies, and Turkish. *Educational Research and Reviews*, 9(13), 417-428.
- Dresel, M., Schober, B., Ziegler, A., Grassinger, R., & Steuer, G. (2013). Affektiv-motivational adaptive und handlungsadaptive Reaktionen auf Fehler im Lernprozess [Affective-motivational adaptive and action adaptive reactions on errors in learning processes]. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie / German Journal of Educational Psychology*, 27(4), 255-271. <http://dx.doi.org/10.1024/1010-0652/a000111>
- Dweck, C. S. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*, 41(10), 1040–1048. doi:10.1037/0003-066x.41.10.1040
- Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). A social cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, 95(2), 256–273. doi:10.1037/0033-295x.95.2.256
- Dweck, C. S. (2013). Self-theories: Their role in motivation, personality, and development. Hove: Psychology press.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational Beliefs, Values, and Goals. *Annual Review of Psychology*, 53(1), 109–132. doi:10.1146/annurev.psych.53.100901.135153

- Elliot, A. J. (1999). Approach and avoidance motivation and achievement goals. *Educational Psychologist*, 34(3), 169–189. doi:10.1207/s15326985ep3403\_3
- Elliot, A. J., & Church, M. A. (1997). A hierarchical model of approach and avoidance achievement motivation. *Journal of personality and social psychology*, 72(1), 218-232.
- Elliott, E. S., & Dweck, C. S. (1988). Goals: An approach to motivation and achievement. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(2), 5–12.
- Emídio, R., Santos, J.A., Maia, J., Monteiro, L., & Veríssimo, M. (2008). Auto-conceito e aceitação pelos pares no final do período pré-escolar. *Análise Psicológica*, 3, 491-499.
- Estrela, A. (1994). *Teoria e prática de observação de classes: Uma estratégia de formação de professores*. Porto: Porto Editora
- Folkman, S., & Moskowitz, J. T. (2004). Coping: Pitfalls and Promise. *Annual Review of Psychology*, 55(1), 745–774. doi:10.1146/annurev.psych.55.090902.141456
- Frese, M., & Zapf, D. (1994). Action as the core of work psychology: A German approach. *Handbook of industrial and organizational psychology*, 4(2), 271-340.
- Furner, J. M., Yahya, N., & Duffy, M. L. (2005). Teach Mathematics: strategies to reach all students. *Intervention in School and Clinic*, 41(1), 16-23. doi:10.1177/10534512050410010501
- Gelman, R. (1994). Constructivism and supporting environments. In: D. Tirosh (Ed.), *Human Development: Vol: 6. Implicit and explicit knowledge: An educational approach*. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation.
- González-Pienda, J., Núñez, J. C., da Silva, E. H., Rosário, P., Mourão, R., & Valle, A. (2006). Olhares de género face à matemática: investigação no ensino obrigatório espanhol. *Estudos de Psicologia*, 11(2), 135-141.
- Grassinger, R., Steuer, G., Berner, V. -D., Zeinz, H., Scheunpflug, A., & Dresel, M. (2015). Ausprägung und Entwicklung adaptiver Reaktionen auf Fehler in der Sekundarstufe (Magnitude and Changes in Adaptive Dealing with Errors in Secondary School). *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 29, 215–225.
- Grassinger, R., & Dresel, M. (2017). Who learns from errors on a class test? Antecedents and profiles of adaptive reactions to errors in a failure situation. *Learning and Individual Differences*, 53, 61–68. doi:10.1016/j.lindif.2016.11.009
- Grassinger, R., Scheunpflug, A., Zeinz, H., & Dresel, M. (2018). Smart is who makes lots of errors? The relevance of adaptive reactions to errors and a positive error climate for academic achievement. *High Ability Studies*, 29(1), 37–49. doi:10.1080/13598139.2018.1459294

- Harackiewicz, J. M., Barron, K. E., Tauer, J. M., Carter, S. M., & Elliot, A. J. (2000). Short-term and long-term consequences of achievement goals: Predicting interest and performance over time. *Journal of Educational Psychology, 92*(2), 316–330. doi:10.1037/0022-0663.92.2.316
- Harter, S. (2006). The Development of Self-Esteem. In M. H. Kernis (Ed.), *Self-esteem issues and answers: A sourcebook of current perspectives* (pp. 144-150). New York, NY, US: Psychology Press.
- Hartnett, P., & Gelman, R. (1998). Early understandings of numbers: paths or barriers to the construction of new understandings? *Learning and Instruction, 8*(4), 341–374. doi:10.1016/s0959-4752(97)00026-1
- Heinze, A. (2006). Umgang mit fehlern im mathematikunterricht – empirische ergebnisse zur schülerwahrnehmung. *BzMU*. Recuperado de [www.mathematik.uni-dortmund.de/~fheem/BzMU/BzMU2006/Sektions/Heinze\\_aiso.pdf](http://www.mathematik.uni-dortmund.de/~fheem/BzMU/BzMU2006/Sektions/Heinze_aiso.pdf)
- Heinze, A., Ufer, S., Rach, S., & Reiss, K. (2011). The student perspective on dealing with errors in mathematics class. In E. Wuttke & J. Seifried (Eds.), *Learning from errors* (pp. 65-79). Opladen, Germany: Barbara Budrich.
- Hulleman, C. S., Schrage, S. M., Bodmann, S. M., & Harackiewicz, J. M. (2010). A meta-analytic review of achievement goal measures: Different labels for the same constructs or different constructs with similar labels? *Psychological Bulletin, 136*(3), 422–449. doi:10.1037/a0018947
- IBM (2017). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0*. Armonk, NY: IBM Corp.
- Jones, D., & Endsley, M. (2000). Overcoming representational errors in complex environments. *Human Factors, 42*, 367–378.
- Kapur, M. (2008). Productive Failure. *Cognition and Instruction, 26*(3), 379–424. doi:10.1080/07370000802212669
- Kaplan, A., & Maehr, M. L. (2006). The Contributions and Prospects of Goal Orientation Theory. *Educational Psychology Review, 19*(2), 141–184. doi:10.1007/s10648-006-9012-5
- Karagiannakis, G., Baccaglioni-Frank, A., & Papadatos, Y. (2014). Mathematical learning difficulties subtypes classification. *Frontiers in Human Neuroscience, 8*(57). doi:10.3389/fnhum.2014.00057

- Keith, N., & Frese, M. (2005). Self-regulation in error management training: Emotion control and metacognition as mediators of performance effects. *Journal of Applied Psychology, 90*, 677–691. doi: 10.1037/0021-9010.90.4.677
- Kline, R. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling* (3rd ed.). New York: Guilford Press.
- Künsting, J., Kempf, J., & Wirth, J. (2013). Enhancing scientific discovery learning through metacognitive support. *Contemporary Educational Psychology, 38*(4), 349–360. doi:10.1016/j.cedpsych.2013.07.001
- Lima, J. A. (2006). Ética na investigação. In J. A. Lima, & J. A. Pacheco (Orgs.), *Fazer investigação. Contributos para a elaboração de dissertações e teses* (pp. 105-126). Porto: Porto Editora
- Linnenbrink-Garcia, L., Middleton, M. J., Ciani, K. D., Easter, M. A., O’Keefe, P. A., & Zusho, A. (2012). The Strength of the Relation Between Performance-Approach and Performance-Avoidance Goal Orientations: Theoretical, Methodological, and Instructional Implications. *Educational Psychologist, 47*(4), 281–301. doi:10.1080/00461520.2012.722515
- Lorenzet, S.J., Salas, E., & Tannenbaum, S.I. (2005). Benefiting from mistakes: The impact of guided errors on learning, performance, and self-efficacy. *Human Resource Development Quarterly, 16*(3), 301-322.
- Maio, G. R. (2010). Mental Representations of Social Values. In M. P. Zanna (Ed.), *Advances in Experimental Social Psychology*, (pp. 1-43). Cardif: SAGE Publications. doi:10.1016/s0065-2601(10)42001-8
- Marsh, H. W., & Perry, C., (2005). Self-concept contributes to winning gold medals: causal ordering of selfconcept and elite swimming performance. *Journal of Sport & Exercise Psychology, 27*, 71–91.
- Marsh, H. W., Xu, M., & Martin, A. J. (2012). Self-concept: A synergy of theory, method, and application. In K. R. Harris, S. Graham, T. Urdan, C. B. McCormick, G. M. Sinatra, & J. Sweller (Eds.), *APA educational psychology handbook, Vol. 1. Theories, constructs, and critical issues* (pp. 427-458). Washington, DC, US: American Psychological Association. doi:10.1037/13273-015
- Marsh, H. W., & Yeung, A. S. (1997). Coursework Selection: Relations to Academic Self-Concept and Achievement. *American Educational Research Journal, 34*(4), 691–720. doi:10.3102/00028312034004691

- Mathan, S. A., & Koedinger, K. R. (2005). Fostering the Intelligent Novice: Learning From Errors With Metacognitive Tutoring. *Educational Psychologist*, 40(4), 257–265. doi:10.1207/s15326985ep4004\_7
- Marlow, D., & Crowne, D. P. (1961). Social desirability and response to perceived situational demands. *Journal of Consulting Psychology*, 25(2), 109-115. doi: 10.1037/h0041627
- Mugny, G., & Doise, W. (1978). Socio-cognitive conflict and structure of individual and collective performances. *European Journal of Social Psychology*, 8(2), 181–192. doi:10.1002/ejsp.2420080204
- Nicholls, J. G. (1984). Achievement motivation: Conceptions of ability, subjective experience, task choice, and performance. *Psychological Review*, 91(3), 328–346. doi:10.1037/0033-295x.91.3.328
- OCDE (2016). *PISA 2015 results: Excellence and equity in education (Volume I)*. Paris: OCDE. doi: 10.1787/9789264266490-en.
- Oser, F. & Spychiger, M. (2005). *Lernen ist schmerzhaft. Zur Theorie des negativen Wissens und zur Praxis der Fehlerkultur* [Learning is painful. On the theory of negative knowledge and the practice of error culture]. Weinheim: Beltz.
- Peixoto, F. (2003). *Auto-estima, auto-conceito e dinâmicas relacionais em contexto escolar*. Tese de Doutoramento em Psicologia. Braga: Universidade do Minho.
- Peixoto, F., Mata, L., Monteiro, V., Sanches, C., Ribeiro, R., & Pipa, J. (2017). Validação da escala de autoconceito e autoestima para pré-adolescentes (EAAPA) e análise da estrutura organizativa do autoconceito. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación e Avaliação Psicológica*, 1(43), 71-87.
- Pintrich, P. R. (2000). Multiple goals, multiple pathways: The role of goal orientation in learning and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 92(3), 544–555. doi:10.1037/0022-0663.92.3.544
- Pipa, J., Peixoto, F., Mata, L., Monteiro, V., & Sanches, C. (2017) The Goal Orientations Scale (GOS): Validation for Portuguese students, *European Journal of Developmental Psychology*, 14, 477-488. doi: 10.1080/17405629.2016.1216835
- Rach, S., Ufer, S., & Heinze, A. (2013). Learning from errors: effects of teachers training on students' attitudes towards and their individual use of errors. *PNA*, 8(1), 21-30.

- Ribeiro, J. L. (2007). *Metodologia de investigação em Psicologia e Saúde*. Porto: Legis Editora.
- Rybowiak, V., Garst, H., Frese, M., & Batinic, B. (1999). Error orientation questionnaire (EOQ): Reliability, validity, and different language equivalence. *Journal of Organizational Behavior*, 20, 527–547. doi:10.1002/(SICI)1099-1379(199907)20:4<527::AID-JOB886>3.0.CO;2-G
- Santagata, R. (2005). Practices and beliefs in mistake-handling activities: A video study of Italian and US mathematics lessons. *Teaching and Teacher Education*, 21(5), 491–508. doi:10.1016/j.tate.2005.03.004
- Seifried, J., Wuttke, E. (2010). Student errors: how teachers diagnose them and how they respond to them. *Empirical Research in Vocational Education and Training*, 2(2); 147–162.
- Siegler, R. S. (2002). Microgenetic studies of self-explanation. In N. Granott & J. Parziale (Eds.), *Cambridge studies in cognitive perceptual development. Microdevelopment: Transition processes in development and learning* (pp. 31-58). New York, NY, US: Cambridge University Press. doi:10.1017/cbo9780511489709.002
- Singh, K., Granville, M., & Dika, S. (2002). Mathematics and Science Achievement: Effects of Motivation, Interest, and Academic Engagement. *The Journal of Educational Research*, 95(6), 323–332. doi:10.1080/00220670209596607
- Skaalvik, E. M. (1997). Self-Enhancing and Self-Defeating Ego Orientation: Relations With Task and Avoidance Orientation, Achievement, Self-Perceptions, and Anxiety. *Journal of Educational Psychology*, 89(1), 71-81.
- Skaalvik, E. M., Valåns, H., & Sletta, O. (1994). Task Involvement and Ego Involvement: relations with academic achievement, academic self-concept and self-esteem. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 38(3-4), 231–243. doi:10.1080/0031383940380306
- Skinner, B. F. (1958). Reinforcement today. *American Psychologist*, 13(3), 94–99. doi:10.1037/h0049039
- Spychiger, M., Kuster, R., & Oser, F. (2006). Dimensionen von Fehlerkultur in der Schule und deren Messung. Der Schülerfragebogen zur Fehlerkultur im Unterricht für Mittel- und Oberstufe. *Schweizerische Zeitschrift Für Bildungswissenschaften*, 28, 87–110.
- Steuer, G., Rosentritt-Brunn, G., & Dresel, M. (2013). Dealing with errors in mathematics classrooms: Structure and relevance of perceived error climate. *Contemporary Educational Psychology*, 38(3), 196-210. doi: 10.1016/j.cedpsych.2013.03.002

- The jamovi project (2019). *jamovi* (Version 0.9) [Computer Software]. Retirado de <https://www.jamovi.org>)
- Tulis, M., & Ainley, M. (2011). Interest, enjoyment and pride after failure experiences? Predictors of students' state-emotions after success and failure during learning in mathematics. *Educational Psychology, 31*(7), 779–807. doi:10.1080/01443410.2011.608524
- Tulis, M., Grassinger, R., & Dresel, M. (2011). Adaptiver Umgang mit Fehlern als Aspekt der Lernmotivation und des selbstregulierten Lernens von Overachievern. *Motivation, Selbstregulation und Leistungsexzellenz, 9*, 29.
- Tulis, M., Steuer, G., & Dresel, M. (2016). Learning from errors: A model of individual processes. *Frontline Learning Research, 4*(4), 12–26. doi:10.14786/flr.v4i2.168
- Tulis, M., Steuer G., & Dresel, M. (2018) Positive beliefs about errors as an important element of adaptive individual dealing with errors during academic learning, *Educational Psychology, 38*(2), 139-158. doi: 10.1080/01443410.2017.1384536
- Turner, J. C., & Patrick, H. (2008). How does motivation develop and why does it change? Reframing motivation research. *Educational Psychologist, 43*(3), 119–131. doi:10.1080/00461520802178441
- Van Dyck, C., Frese, M., Baer, M., & Sonnentag, S. (2005). Organizational Error Management Culture and Its Impact on Performance: A Two-Study Replication. *Journal of Applied Psychology, 90*(6), 1228–1240. doi:10.1037/0021-9010.90.6.1228
- Van Lehn, K. (1988). Toward a theory of impasse-driven learning. In H. Mandl & A. Lesgold (Eds.), *Learning issues for intelligent tutoring systems*, 19-41. New York: Springer.
- Van Lehn, K., Siler, S., Murray, C., Yamauchi, T., & Baggett, W. B. (2003). Why Do Only Some Events Cause Learning During Human Tutoring? *Cognition and Instruction, 21*(3), 209–249. doi:10.1207/s1532690xci2103\_01
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher mental processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Weiner, B. (1979). *A theory of motivation for some classroom experiences*. *Journal of Educational Psychology, 71*(1), 3–25. doi:10.1037/0022-0663.71.1.3
- Westermann, K., & Rummel, N. (2012). Delaying instruction: evidence from a study in a university relearning setting. *Instructional Science, 40*(4), 673–689. doi:10.1007/s11251-012-9207-8

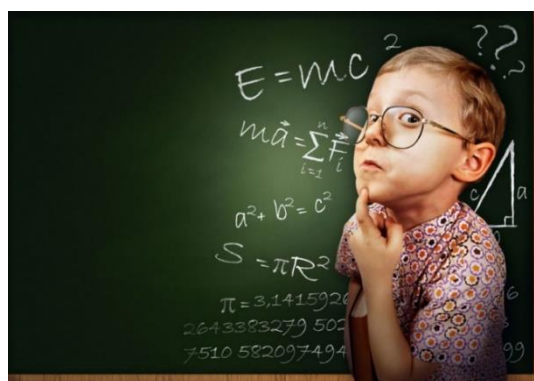
- Wetzel, E., Böhnke, J. R., & Brown, A. (2016). Response biases. In F. T. L. Leong, D. Bartram, F. M. Cheung, K. F. Geisinger, & D. Iliescu (Eds.), *The ITC international handbook of testing and assessment* (pp. 349-363). New York, NY, US: Oxford University Press.
- Wentzel, K. R., & Wigfield, A. (Eds.). (2009). *Handbook of motivation at school*. New York, NY: Routledge.
- Wu, S., Willcutt, E., Escovar, E., Menon, V. (2013). Mathematics achievement and anxiety and their relation to internalizing and externalizing behaviors. *Journal of Learning Disabilities*, 47(6), 1-12. doi: 10.1177/0022219412473154.
- Zhao, B., & Olivera, F. (2006). Error Reporting in Organizations. *Academy of Management Review*, 31(4), 1012–1030. doi:10.5465/amr.2006.22528167
- Zimmerman, B. J. (1998). Academic studing and the development of personal skill: A self-regulatory perspective. *Educational Psychologist*, 33(2), 73–86. doi:10.1080/00461520.1998.9653292

## IX. ANEXOS

### Anexo A – Instrumentos



# Questionário



#### Consentimento de titular de dados

Olá! O meu nome é Andreia Pedro e sou aluna do Mestrado Integrado em Psicologia, especialidade em Psicologia Educacional sob a orientação do Prof. Doutor Francisco Peixoto para o qual peço a tua colaboração.

O trabalho de investigação que estamos a realizar tem como objetivo analisar as relações entre crenças sobre o erro, motivação e autoconceito académico dos alunos relativamente à disciplina de matemática do 2º ciclo do Ensino Básico.

Neste estudo não existem respostas certas nem erradas, queremos apenas saber a tua opinião. As tuas respostas são **anónimas**, por isso não iremos pedir para te identificares em nenhum momento, e **confidenciais**, sendo que apenas eu e o meu orientador iremos ter acesso às mesmas. Todos os dados recolhidos por nós serão arquivados no Centro de Investigação em Educação do ISPA, num armário fechado a que apenas eu e o orientador do estudo teremos acesso. Depois da conclusão do estudo, todos os questionários serão destruídos. Assim sendo, todos os dados são **privados e protegidos**. Pedimos que não coloques o teu nome em qualquer parte do questionário.

É importante que leias as questões com atenção e que seleções a questão que melhor descreva APENAS as aulas de MATEMÁTICA. No caso de teres alguma dúvida no seu preenchimento, deves colocá-la.

Aceitas participar neste estudo?

SIM

NÃO

Antes de começares, pedimos que preenchas os dados seguintes:

1. **Idade:** \_\_\_\_

2. **Sexo:** Feminino

Masculino

3. **Ano de escolaridade que frequentas:**

5º ano

6º ano

4. **Já repetiste algum ano?**

Não

Sim  Se sim, indica o número de repetências: \_\_\_\_

5. **Indica as habilitações académicas dos teus pais:**

**Pai**

Não frequentou a escola

Ensino Básico

Ensino Secundário

Curso Universitário

**Mãe**

Não frequentou a escola

Ensino Básico

Ensino Secundário

Curso Universitário

6. **No final do 1º período qual foi a tua nota (da pauta) na disciplina de Matemática:**

1      2      3      4      5

Os seguintes questionários contêm afirmações acerca da tua motivação para fazer as tarefas escolares e da perceção que tens de ti próprio em relação à disciplina de matemática.

**Lê-as e indica em que medida te identificas com cada uma delas.**

Vê o **EXEMPLO** que se segue para perceberes melhor como funciona esta escala:

<i>Comple- tamente diferente de mim</i>	<i>Diferente de mim</i>	<i>Como eu</i>	<i>Exact- mente como eu</i>
---	---------------------------------	--------------------	-------------------------------------

Para alguns alunos é extremamente importante ter notas positivas.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Não havendo dúvidas, podes começar a preencher o questionário!

**EOM** (Pipa et al., 2017)

	<b>Comple- tamente diferente de mim</b>	<b>Diferente de mim</b>	<b>Como eu</b>	<b>Exact- mente como eu</b>
1 Para alguns alunos é importante aprender coisas novas na aula.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Alguns alunos tentam ter melhores resultados do que os seus colegas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Alguns alunos quando respondem a questões na sala de aula, estão preocupados com o que os colegas pensam deles.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Alguns alunos esperam sempre que <u>não</u> lhes mandem trabalhos de casa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Alguns alunos estão interessados em aumentar as suas capacidades a matemática.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Para alguns alunos é importante conseguir fazer os exercícios que os seus colegas <u>não</u> conseguem.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	<b>Comple- tamente diferente de mim</b>	<b>Diferente de mim</b>	<b>Como eu</b>	<b>Exacta- mente como eu</b>
7 Alguns alunos quando vão ao quadro estão preocupados com o que os colegas pensam dele.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Alguns alunos gostam de fazer o menos possível.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 É importante para alguns alunos resolver os problemas sobre as matérias que estão a trabalhar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 Alguns alunos tentam sempre fazer melhor do que os seus colegas de turma.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 Quando um aluno dá uma resposta errada na aula está particularmente preocupado com o que possam pensar dele.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 Alguns alunos <u>não</u> gostam de responder às perguntas do professor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13 Alguns alunos quanto mais aprendem, mais querem aprender	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 Para alguns alunos é importante serem dos melhores da turma.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 Para alguns alunos a pior coisa ao errar na escola é a figura que fazem junto dos colegas de turma.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16 Alguns alunos <u>não</u> gostam de fazer os trabalhos propostos pelo professor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17 Alguns alunos gostam de aprender coisas interessantes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18 Na escola alguns alunos ficam satisfeitos quando conseguem fazer um trabalho melhor do que os seus colegas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19 Na escola alguns alunos <u>não</u> gostam de fazer as atividades propostas pelo professor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Como é que eu sou? O quanto isto é importante para mim?

		Comple- tamente diferente de mim	Diferente de mim	Como eu	Exacta- mente como eu
1	Alguns alunos têm dificuldades na resolução de exercícios matemáticos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Alguns alunos <u>não</u> acham importante ter boas notas a Matemática.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Alguns alunos acham que são bons alunos a Matemática.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Alguns alunos conseguem resolver problemas de Matemática muito rapidamente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Alguns alunos acham que <u>não</u> têm boas notas a Matemática.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Alguns alunos têm dificuldades na resolução de problemas matemáticos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Alguns alunos acham importante ser bom aluno a Matemática.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Os questionários que se seguem contêm afirmações sobre o ambiente da tua sala de aula de matemática e os erros em contexto académico. **Lê-as e indica em que medida concordas com cada uma delas.**

Vê o **EXEMPLO** que se segue para perceberes melhor como funciona esta escala:

	<i>Discordo totalmente</i>	<i>Discordo</i>	<i>Discordo mais do que concordo</i>	<i>Concordo mais do que discordo</i>	<i>Concordo</i>	<i>Concordo totalmente</i>
<i>Na minha sala de aula de matemática...</i>						
<i>Se os exercícios não são feitos corretamente, são corrigidos em conjunto.</i>						

Não havendo dúvidas, podes começar a preencher o questionário!

#### PCESAM (Steuer et al. 2013)

<i>Na minha sala de aula de matemática...</i>	<b>Discordo totalmente</b>	<b>Discordo</b>	<b>Discordo mais do que concordo</b>	<b>Concordo mais do que discordo</b>	<b>Concordo</b>	<b>Concordo totalmente</b>
1. Se os exercícios não são feitos corretamente, isso <u>não</u> é um problema para o nosso professor.						
2. Se alguém comete um erro, terá uma má nota.						
3. Se alguém <u>não</u> consegue resolver um exercício corretamente, o professor vai ajudá-lo.						
4. Se alguém faz algo incorretamente, poderá ser humilhado pelo professor.						
5. Se alguém faz algo errado, às vezes será gozado pelos seus colegas.						
6. Muitos alunos preferem <u>não</u> dizer nada do que dizer algo que está errado.						

<i>Na minha sala de aula de matemática...</i>	<b>Discordo totalmente</b>	<b>Discordo</b>	<b>Discordo mais do que concordo</b>	<b>Concordo mais do que discordo</b>	<b>Concordo</b>	<b>Concordo totalmente</b>
7. Quando algum exercício é feito incorretamente, o professor discute-o ao pormenor connosco.						
8. Os erros que os alunos cometem são frequentemente usados para os ajudar a perceber melhor a matéria.						
9. Para o nosso professor, errar <u>não</u> é nada de mal.						
10. Se alguém diz algo errado, isso irá baixar a sua nota.						
11. Se alguém faz algum exercício incorretamente, <u>não</u> receberá muita ajuda do professor.						
12. Se alguém comete erros, o professor muitas vezes parece chateado.						
13. Se alguém diz algo incorreto, terá de lidar com os insultos dos seus colegas.						
14. Muitos alunos <u>não</u> querem ser chamados a participar na aula porque têm medo de dizer algo errado.						
15. Quando alguém diz algo errado, pensamos nisso ao detalhe.						
16. Aprendemos muito com exercícios que <u>não</u> foram feitos corretamente.						
17. O nosso professor <u>não</u> gosta se algum exercício for feito incorretamente.						
18. Se alguém faz algum trabalho incorretamente, terá uma má nota.						
19. Se alguém diz algo incorreto, o professor explica pacientemente o problema.						

<i>Na minha sala de aula de matemática...</i>	<b>Discordo totalmente</b>	<b>Discordo</b>	<b>Discordo mais do que concordo</b>	<b>Concordo mais do que discordo</b>	<b>Concordo</b>	<b>Concordo totalmente</b>
20. Se alguém diz algo errado, às vezes o professor envergonha-o/a em frente à turma toda.						
21. Se alguém comete erros, os seus colegas às vezes vão gozar com ele/a.						
22. Muitos alunos <u>não</u> se atrevem a dizer nada porque têm medo que esteja errado.						
23. Os erros são investigados ao pormenor.						
24. As respostas erradas nos exercícios são usadas para aprender alguma coisa com isso.						
25. Quando alguém diz algo incorreto, o nosso professor <u>não</u> vê isso como uma coisa má.						
26. Se alguém <u>não</u> faz os exercícios corretamente, isso irá prejudicar a sua nota.						
27. Se alguém faz algo errado, receberá ajuda do professor.						
28. Se alguém resolve um exercício incorretamente, às vezes o professor fica zangado.						
29. Se alguém resolve um exercício incorretamente, os seus colegas irão gozar com ele/a.						
30. Os exercícios que são feitos incorretamente são discutidos ao detalhe.						
31. Os nossos erros são muitas vezes uma boa oportunidade para perceber a matéria.						

AIALE (Tulis et al., 2017)

<i>Na minha sala de aula de matemática...</i>	<b>Discordo totalmente</b>	<b>Discordo</b>	<b>Discordo mais do que concordo</b>	<b>Concordo mais do que discordo</b>	<b>Concordo</b>	<b>Concordo totalmente</b>
1. Consigo aprender alguma coisa através dos meus erros.						
2. Quando digo alguma coisa errada na aula de matemática, essa aula está estragada para mim.						
3. Quando <u>não</u> consigo fazer algum exercício, esforço-me ainda mais na próxima vez.						
4. Os erros são importantes para melhorar o meu conhecimento.						
5. Quando digo alguma coisa errada, a aula continua a ser tão boa para mim como sempre.						
6. Quando alguma coisa é demasiado difícil para mim, percebo que preciso de me preparar melhor para a aula.						
7. Desenvolvo novas capacidades a matemática através dos erros que cometo.						
8. Quando <u>não</u> consigo fazer algum exercício na aula, as próximas aulas serão tão boas como sempre.						
9. Quando eu cometo um erro, defino um objetivo para melhorar.						
10. Os meus erros ajudam-me a melhorar as minhas capacidades a matemática.						
11. Quando <u>não</u> consigo resolver um problema de matemática, tenho menos motivação para a próxima vez.						

<i>Na minha sala de aula de matemática...</i>	<b>Discordo totalmente</b>	<b>Discordo</b>	<b>Discordo mais do que concordo</b>	<b>Concordo mais do que discordo</b>	<b>Concordo</b>	<b>Concordo totalmente</b>
12. Quando cometo um erro, sei onde terei de me esforçar mais da próxima vez.						
13. Os meus erros ajudam-me a perceber melhor a matéria.						
14. Quando cometo um erro, irei divertir-me menos da próxima aula.						
15. Quando faço algo errado, tento trabalhar nisso em específico.						
16. Quando <u>não</u> consigo fazer algum exercício, continuo a querer trabalhar nisso.						
17. Quando <u>não</u> sou capaz de resolver um problema matemático, isso ajuda-me a saber onde posso melhorar.						
18. Quando <u>não</u> consigo resolver um problema matemático, pratico esse tipo de exercícios por minha conta.						

Obrigado pela tua colaboração!

## Anexo B – Pedido de autorização às direções das escolas

### Pedido de Autorização

**Título do Estudo:** A aprendizagem da Matemática no 2º ciclo do Ensino Básico: Relações entre crenças sobre o erro, motivação e autoconceito académico dos alunos

**Estudante:** Andreia Pedro

**Professor Orientador:** Prof. Doutor Francisco Peixoto

**Instituição:** ISPA – Instituto Universitário

**Endereço eletrónico:** [22684@alunos.ispa.pt](mailto:22684@alunos.ispa.pt)

**Contacto:** 939 728 539

---

Exmo. Diretor do Agrupamento de Escolas,

O meu nome é Andreia Pedro, sou estudante do Mestrado Integrado em Psicologia, Especialização em Psicologia Educacional, no ISPA – Instituto Universitário e estou, neste momento, a desenvolver um trabalho de mestrado sob a orientação do Prof. Doutor Francisco Peixoto.

Vimos por este meio solicitar a sua autorização para efetuar uma recolha de dados através da aplicação de questionários em papel a alunos do 2º ciclo do Ensino Básico (5º e 6º ano) deste Agrupamento. Os questionários a aplicar destinam-se à realização da investigação “*A aprendizagem da Matemática no 2º ciclo do Ensino Básico*”.

A investigação tem como objetivo principal a compreensão das relações entre as representações que os alunos dos erros, motivação e autoconceito académico.

A aplicação dos questionários com vista à recolha de dados será feita coletivamente, em contexto de sala de aula e em horário letivo, durante o 2º Período do ano letivo 2018/2019.

Para a elaboração deste estudo foi solicitada a autorização da Direção Geral de Educação, através da Monitorização de Inquéritos em Meio Escolar (pedido n.º 0374900019).

Assim, procuramos recrutar uma amostra abrangente de alunos a frequentar o 5º e o 6º ano de escolaridade. Todos os alunos serão convidados a participar (através do envio de pedidos de autorização aos Encarregados de Educação).

A sua autorização para a realização da recolha de dados no âmbito deste estudo no Agrupamento implicará apenas ajudar a estudante de mestrado a comunicar com os professores diretores de turma, a fim de lhes entregar os pedidos de autorização endereçados aos Encarregados de Educação dos alunos e para que os possam distribuir pela turma sob a sua responsabilidade, assim como para proceder ao agendamento das datas mais oportunas para os momentos de aplicação dos questionários junto dos alunos.

A recolha de dados junto dos alunos será realizada pela aluna de mestrado e ocupará apenas 50 minutos de um tempo letivo, sendo a sua calendarização feita de acordo com a disponibilidade e conveniência indicadas, com vista a interferir o menos possível no normal funcionamento das aulas.

Os dados pessoais recolhidos serão eliminados logo após a conclusão do projeto. A privacidade do Agrupamento, dos seus alunos e a confidencialidade dos dados obtidos serão protegidas através da utilização de códigos não identificáveis e da proteção por senha dos ficheiros de dados. Os participantes neste estudo não serão identificados em qualquer documento, relatório ou publicação.

A participação dos alunos é voluntária e não implica quaisquer riscos ou custos. A equipa de investigação cumprirá as orientações de cariz ético e deontológico que regulam a investigação com seres humanos. Poderá, em qualquer momento, colocar quaisquer questões relacionadas com o estudo à equipa de investigação, através do endereço eletrónico ou do contacto telefónico acima indicados.

Agradecemos antecipadamente a sua colaboração.

## AUTORIZAÇÃO

Declaro que li e compreendi a informação que consta neste pedido de autorização.  
Autorizo a recolha de dados no âmbito do estudo neste Agrupamento.

\_\_\_\_\_ Data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(Assinatura do(a) Diretor(a))

\_\_\_\_\_ Data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(Assinatura da Estudante de Mestrado)

\_\_\_\_\_ Data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(Assinatura do Professor Orientador)

## Anexo C - Pedido de autorização aos encarregados de educação

**Título do Estudo:** *A aprendizagem da Matemática no 2º ciclo do Ensino Básico*

**Professor Orientador:** Prof. Doutor Francisco Peixoto

**Endereço eletrónico:** 22684@alunos.ispa.pt



### CONSENTIMENTO INFORMADO

Caro(a) Encarregado(a) de Educação,

O meu nome é Andreia Pedro, sou estudante do Mestrado Integrado em Psicologia, Especialização em Psicologia Educacional, no ISPA – Instituto Universitário e estou a desenvolver a dissertação de mestrado sob a orientação do Prof. Doutor Francisco Peixoto.

No presente ano letivo (2018/2019), a turma que o(a) seu(sua) educando(a) frequenta irá participar num estudo cujo objetivo é compreender as relações entre as representações que os alunos têm do erro, a motivação e o autoconceito académico (perceção que o indivíduo tem de si próprio) relativamente à disciplina de matemática. Esta participação pretende trazer novos conhecimentos sobre a forma como os alunos pensam e lidam com as suas experiências de aprendizagem.

Para a realização deste estudo foram obtidas as autorizações da Direção Geral de Educação (n.º 0374900019) e da Direção do Agrupamento de Escolas de São Gonçalo. A participação do(a) seu(sua) educando(a) neste estudo implicará apenas a resposta a um questionário em papel que será aplicado em horário letivo e contexto de sala de aula. Neste questionário é pedido aos alunos que indiquem, através de respostas de escolha múltipla, quais as suas representações sobre os erros em ambiente académico, o que pensam acerca das suas capacidades e qual a sua motivação para a realização de tarefas escolares. Além disso, será pedida aos alunos alguma informação sociodemográfica adicional como a idade e o ano de escolaridade.

A participação neste estudo não implica quaisquer riscos ou custos para o(a) seu(sua) educando(a) e a equipa de investigação respeitará integralmente a vontade dos alunos que não desejem participar, sendo a participação voluntária. Pode recusar/retirar o seu consentimento em qualquer momento, sem qualquer prejuízo para o seu(sua) educando(a).

A privacidade e a confidencialidade da informação recolhida serão protegidas e os participantes não serão identificados em qualquer relatório ou publicação. Estes dados serão eliminados logo após a conclusão do projeto.

Poderá, em qualquer momento, colocar quaisquer questões relacionadas com o estudo à equipa de investigação, através do endereço eletrónico acima indicado.

Assim, vimos por este meio solicitar a sua autorização para a participação do(a) seu(sua) educando(a) na presente investigação. Agradecemos desde já a sua colaboração.

Com os melhores cumprimentos,  
Andreia Pedro



### AUTORIZAÇÃO PARA PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO

Eu, abaixo assinado,  Autorizo /  Não autorizo (colocar uma cruz na opção pretendida)  
o(a) meu(minha) educando(a) \_\_\_\_\_, \_\_\_\_º ano, turma \_\_\_\_\_,  
a participar no estudo acima descrito, tendo-me sido garantida a livre participação e a total confidencialidade dos dados recolhidos.

\_\_\_\_\_  
(Assinatura do Encarregado de Educação)

## Anexo D – Estatísticas Descritivas

### Estatísticas

		Nota1 <sup>o</sup> período	Escola	Turma	Idade	Sexo	Ano Escolar	Repetênci as	HabAcade Mãe
N	Válido	532	532	532	532	532	532	532	522
	Omisso	0	0	0	0	0	0	0	10
	Média	3,13	2,15		11,15	1,50	5,48	,29	2,96
	Mediana	3,00	2,00		11,00	1,50	5,00	,00	3,00
	Erro Desvio	,908	1,050		,975	,500	,500	,659	,810
	Mínimo	1	1		10	1	5	0	1
	Máximo	5	4		17	2	6	5	4

### Nota1<sup>o</sup>período

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	1	1	,2	,2	,2
	2	145	27,3	27,3	27,4
	3	211	39,7	39,7	67,1
	4	134	25,2	25,2	92,3
	5	41	7,7	7,7	100,0
	Total	532	100,0	100,0	

### Idade

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	10	140	26,3	26,3	26,3
	11	229	43,0	43,0	69,4
	12	123	23,1	23,1	92,5
	13	28	5,3	5,3	97,7
	14	10	1,9	1,9	99,6
	15	1	,2	,2	99,8
	17	1	,2	,2	100,0
	Total	532	100,0	100,0	

### AnoEscolar

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	5ºano	275	51,7	51,7	51,7
	6ºano	257	48,3	48,3	100,0
	Total	532	100,0	100,0	

### Repetências

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	0	422	79,3	79,3	79,3
	1	78	14,7	14,7	94,0
	2	28	5,3	5,3	99,2
	3	1	,2	,2	99,4
	5	3	,6	,6	100,0
	Total	532	100,0	100,0	

### Estatística Descritiva

	N	Mínimo	Máximo	Média	Erro Desvio
Escola	532	1	4	2,15	1,050
Idade	532	10	17	11,15	,975
Sexo	532	1	2	1,50	,500
AnoEscolar	532	5	6	5,48	,500
Repetências	532	0	5	,29	,659
HabAcadeMãe	522	1	4	2,96	,810
Nota1ºperiodo	532	1	5	3,13	,908
N válido (de lista)	522				

## Anexo E – Análises Fatoriais Exploratórias

### 1. Escala de avaliação da adaptabilidade dos alunos aos erros

#### Teste de KMO e Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adequação de amostragem.		,892
Teste de esfericidade de Bartlett	Aprox. Qui-quadrado	3127,178
	gl	105
	Sig.	,000

#### Variância total explicada

Fator	Autovalores iniciais			Somadas de extração de carregamentos ao quadrado			Somadas de rotação de carregamentos ao quadrado <sup>a</sup>
	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa	
1	5,815	38,766	38,766	5,177	34,516	34,516	4,533
2	1,560	10,400	49,166	1,022	6,815	41,331	4,420
3	1,126	7,504	56,670	,822	5,479	46,810	3,198
4	,885	5,899	62,570				
5	,844	5,627	68,197				
6	,730	4,865	73,062				
7	,656	4,375	77,437				
8	,590	3,936	81,373				
9	,580	3,870	85,242				
10	,480	3,200	88,442				
11	,441	2,937	91,379				
12	,413	2,756	94,135				
13	,351	2,337	96,472				
14	,333	2,219	98,691				
15	,196	1,309	100,000				

Método de Extração: máxima Verossimilhança.

a. Quando os fatores são correlacionados, as somadas de carregamentos ao quadrado não podem ser adicionadas para se obter uma variância total.

#### Teste de adequação do ajuste

Qui-quadrado	gl	Sig.
175,509	63	,000

### Matriz de padrão<sup>a</sup>

	Fator		
	1	2	3
ALE_CrençasAprend1		,546	
ALE_AçãoAdaptativ3	,624		
ALE_AdaptAfetiMotiv5			,775
ALE_AçãoAdaptativ6	,537		
ALE_CrençasAprend7		,813	
ALE_AdaptAfetiMotiv8			,685
ALE_AçãoAdaptativ9	,677		
ALE_CrençasAprend10		,701	
ALE_AçãoAdaptativ12	,723		
ALE_CrençasAprend13		,961	
ALE_AçãoAdaptativ15	,643		
ALE_AçãoAdaptativ17	,603		
ALE_AdaptAfetiMotiv2_i			,501
ALE_AdaptAfetiMotiv11_i			,373
ALE_AdaptAfetiMotiv14_i			,395

Método de Extração: máxima Verossimilhança.

Método de Rotação: Promax com Normalização de Kaiser.

a. Rotação convergida em 6 iterações.

## 2. Escala de avaliação da Percepção de Clima de Erro em Sala de Aula

### Teste de KMO e Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adequação de amostragem.		,820
Teste de esfericidade de	Aprox. Qui-quadrado	3266,937
Bartlett	gl	231
	Sig.	,000

### Variância total explicada

Fator	Autovalores iniciais			Somadas de extração de carregamentos ao quadrado			Somadas de rotação de carregamentos ao quadrado <sup>a</sup>
	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa	
1	4,672	21,237	21,237	4,116	18,708	18,708	3,507
2	2,594	11,790	33,028	2,078	9,444	28,152	2,370
3	1,893	8,603	41,630	1,355	6,160	34,312	1,939
4	1,619	7,359	48,989	1,040	4,728	39,041	2,346
5	1,253	5,696	54,685	,835	3,794	42,834	1,895
6	1,190	5,410	60,095	,611	2,776	45,610	2,563
7	,822	3,738	63,834				
8	,790	3,593	67,426				
9	,739	3,359	70,785				
10	,702	3,192	73,977				
11	,648	2,944	76,921				
12	,619	2,815	79,736				
13	,574	2,610	82,346				
14	,545	2,479	84,825				
15	,525	2,387	87,213				
16	,506	2,299	89,512				
17	,481	2,187	91,699				
18	,440	2,000	93,699				
19	,397	1,803	95,502				
20	,367	1,668	97,170				
21	,343	1,559	98,730				
22	,280	1,270	100,000				

Método de Extração: máxima Verossimilhança.

a. Quando os fatores são correlacionados, as somadas de carregamentos ao quadrado não podem ser adicionadas para se obter uma variância total.

### Teste de adequação do ajuste

Qui-quadrado	gl	Sig.
161,140	114	,002

### Matriz de padrão<sup>a</sup>

	Fator					
	1	2	3	4	5	6
PCE_ReaNegColeg21_i	,874					
PCE_ReaNegColeg29_i	,817					
PCE_ReaNegColeg5_i	,734					
PCE_ReaNegColeg13_i	,614					
PCE_IrrelevNota18_i		,714				
PCE_IrrelevNota2_i		,627				
PCE_IrrelevNota10_i		,534				
PCE_IrrelevNota26_i		,516				
PCE_AnáliseErro23			,790			
PCE_AnáliseErro30			,653			
PCE_AnáliseErro7			,546			
PCE_AnáliseErro15			,545			
PCE_ArriscError22_i				,750		
PCE_ArriscError14_i				,711		
PCE_ArriscError6_i				,684		
PCE_Funcionalidade24					,664	
PCE_Funcionalidade31					,664	
PCE_Funcionalidade16					,509	
PCE_Funcionalidade8					,436	
PCE_ReaNegProf28_i						,683
PCE_ReaNegProf12_i						,583
PCE_TolerProf17_i						,579

Método de Extração: máxima Verossimilhança.

Método de Rotação: Promax com Normalização de Kaiser.<sup>a</sup>

a. Rotação convergida em 6 iterações.

### 3. Escala de avaliação das Orientações Motivacionais

#### Teste de KMO e Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adequação de amostragem.		,864
Teste de esfericidade de Bartlett	Aprox. Qui-quadrado	3786,418
	gl	91
	Sig.	,000

### Variância total explicada

Fator	Autovalores iniciais			Somadas de extração de carregamentos ao quadrado			Somas de rotação de carregamentos ao quadrado <sup>a</sup>
	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa	Total
1	4,439	31,709	31,709	4,084	29,174	29,174	3,978
2	3,280	23,431	55,140	2,785	19,890	49,064	2,605
3	1,762	12,587	67,727	1,418	10,129	59,193	2,569
4	,661	4,725	72,452				
5	,572	4,084	76,536				
6	,541	3,861	80,397				
7	,523	3,732	84,129				
8	,431	3,081	87,210				
9	,401	2,867	90,077				
10	,355	2,536	92,613				
11	,313	2,234	94,847				
12	,290	2,072	96,919				
13	,239	1,707	98,626				
14	,192	1,374	100,000				

Método de Extração: máxima Verossimilhança.

a. Quando os fatores são correlacionados, as somas de carregamentos ao quadrado não podem ser adicionadas para se obter uma variância total.

### Teste de adequação do ajuste

Qui-quadrado	gl	Sig.
111,276	52	,000

### Matriz de padrão<sup>a</sup>

	Fator		
	1	2	3
OM_Tarefa5	,900		
OM_Tarefa1	,883		
OM_Tarefa9	,847		
OM_Tarefa17	,821		
OM_Tarefa13	,732		
OM_Defesa7		,845	
OM_Defesa11		,833	
OM_Defesa3		,730	
OM_Defesa15		,550	
OM_Valor10			,801
OM_Valor2			,682
OM_Valor14			,647
OM_Valor6			,640
OM_Valor18			,550

Método de Extração: máxima Verossimilhança.

Método de Rotação: Promax com Normalização de Kaiser.<sup>a</sup>

a. Rotação convergida em 5 iterações.

## Anexo F – Análise Fatorial Confirmatória da Escala de Orientações Motivacionais

### 1. Primeira análise – solução inicial de 4 fatores

Test for Exact Fit

$\chi^2$	df	p
566	146	< .001

Fit Measures

CFI	TLI	SRMR	RMSEA	RMSEA 90% CI		AIC	BIC
				Lower	Upper		
0.924	0.911	0.0790	0.0735	0.0672	0.0800	23620	23890

## 2. Segunda análise – solução de 4 fatores (sem itens 4 e 14)

Test for Exact Fit

$\chi^2$	df	p
405	113	< .001

Fit Measures

CFI	TLI	SRMR	RMSEA	RMSEA 90% CI		AIC	BIC
				Lower	Upper		
0.945	0.933	0.0687	0.0697	0.0625	0.0771	20770	21014

## 3. Terceira análise – solução de 3 fatores (itens relativos ao evitamento e à tarefa juntos num fator)

Test for Exact Fit

$\chi^2$	df	p
641	116	< .001

Fit Measures

CFI	TLI	SRMR	RMSEA	RMSEA 90% CI		AIC	BIC
				Lower	Upper		
0.901	0.884	0.0801	0.0922	0.0853	0.0993	21000	21231

## 4. Quarta análise - solução de 3 fatores (sem evitamento)

Test for Exact Fit

$\chi^2$	df	p
226	62	< .001

## Fit Measures

CFI	TLI	SRMR	RMSEA	RMSEA 90% CI		AIC	BIC
				Lower	Upper		
0.954	0.942	0.0615	0.0705	0.0607	0.0805	16005	16185

## Anexo G - Análise da Sensibilidade dos Instrumentos

## a. Escala de avaliação da adaptabilidade dos alunos aos erros

		CRENCAS	ADP_ACAO	ADP_AFE
N	Válido	532	532	532
	Omisso	0	0	0
Média		4,7683	4,8821	4,3989
Mediana		5,0000	5,0000	4,4500
Erro Desvio		1,08578	,83161	,92224
Assimetria		-1,173	-,942	-,262
Erro de assimetria padrão		,106	,106	,106
Curtose		1,206	1,304	-,467
Erro de Curtose padrão		,211	,211	,211

## b. Escala de avaliação da percepção de clima de sala de aula

		PCE_RNC	PCE_IR	PCE_AN	PCE_AR	PCE_FU	PCE_TP
N	Válido	532	532	532	532	532	532
	Omisso	0	0	0	0	0	0
Média		4,7411	4,5890	4,1768	3,2644	4,7777	4,3409
Mediana		5,0000	4,5000	4,2500	3,0000	5,0000	4,3333
Erro Desvio		1,14561	,94694	1,07654	1,31478	,90796	1,09916
Assimetria		-,901	-,492	-,473	,227	-,742	-,564
Erro de assimetria padrão		,106	,106	,106	,106	,106	,106
Curtose		,153	,108	-,135	-,834	,315	-,119
Erro de Curtose padrão		,211	,211	,211	,211	,211	,211

## c. Escala de avaliação das orientações motivacionais

		OM_TAREFA	OM_DEFESA	OM_VALOR
N	Válido	532	532	532
	Omisso	0	0	0
Média		2,4338	2,5346	2,4153
Mediana		2,4000	2,5000	2,2500
Erro Desvio		,89496	,82676	,71099
Assimetria		,035	-,056	,127
Erro de assimetria padrão		,106	,106	,106
Curtose		-1,179	-,760	-,418
Erro de Curtose padrão		,211	,211	,211

**d. Escalas de avaliação do autoconceito acadêmico e da importância do autoconceito acadêmico**

		AC_MA	AC_IMP
N	Válido	532	532
	Omisso	0	0
Média		2,5098	2,4060
Mediana		2,4000	2,5000
Erro Desvio		,68877	1,05971
Assimetria		,026	,085
Erro de assimetria padrão		,106	,106
Curtose		-,455	-1,352
Erro de Curtose padrão		,211	,211

**Anexo H – Análise da Confiabilidade**

**1. Escala de avaliação da adaptabilidade dos alunos aos erros**

**a. Crenças adaptativas sobre os erros**

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
,882	4

**Item-Total Statistics**

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
ALE_CrençasAprend1	14,08	12,155	,664	,878
ALE_CrençasAprend7	14,43	10,509	,772	,838
ALE_CrençasAprend10	14,23	11,206	,718	,858
ALE_CrençasAprend13	14,48	10,239	,828	,815

**b. Reações adaptativas afetivo-motivacionais**

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
,713	5

**Item-Total Statistics**

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
ALE_AdaptAfetiMotiv2_i	21,6295	23,302	,439	,677
ALE_AdaptAfetiMotiv11_i	22,2344	22,024	,424	,682
ALE_AdaptAfetiMotiv14_i	22,2174	22,424	,377	,699
ALE_AdaptAfetiMotiv8	22,0567	21,645	,533	,647
ALE_AdaptAfetiMotiv5	22,2344	21,259	,521	,650

**c. Reações adaptativas cognitivo-comportamentais**

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
,824	6

### Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
ALE_AçãoAdaptativ3	24,29	18,070	,580	,799
ALE_AçãoAdaptativ6	24,37	18,920	,488	,817
ALE_AçãoAdaptativ9	24,48	17,284	,666	,781
ALE_AçãoAdaptativ12	24,33	17,423	,643	,786
ALE_AçãoAdaptativ15	24,63	17,906	,587	,797
ALE_AçãoAdaptativ17	24,44	17,496	,590	,797

## 2. Escala de avaliação da Percepção de Clima de Erro em Sala de Aula

### a. Ausência de reações negativas dos colegas aos erros

#### Estatísticas de confiabilidade

Alfa de Cronbach	N de itens
,847	4

#### Estatísticas de item-total

	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
PCE_ReaNegColeg21_i	14,3515	11,709	,744	,778
PCE_ReaNegColeg29_i	14,1842	12,230	,714	,792
PCE_ReaNegColeg5_i	14,3477	12,107	,674	,810
PCE_ReaNegColeg13_i	14,0094	13,618	,606	,837

### b. Irrelevância dos erros para a avaliação

#### Estatísticas de confiabilidade

Alfa de Cronbach	N de itens
,713	4

### Estatísticas de item-total

	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
PCE_IrrelevNota18_i	13,7156	8,532	,575	,604
PCE_IrrelevNota2_i	13,6723	9,074	,480	,662
PCE_IrrelevNota10_i	13,4557	9,403	,476	,664
PCE_IrrelevNota26_i	14,2524	8,314	,476	,670

### c. Análise de erros

#### Estatísticas de confiabilidade

Alfa de Cronbach	N de itens
,724	4

### Estatísticas de item-total

	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
PCE_AnáliseErro23	12,53	10,583	,608	,604
PCE_AnáliseErro30	12,38	10,990	,553	,638
PCE_AnáliseErro7	12,35	11,691	,474	,686
PCE_AnáliseErro15	12,82	12,371	,421	,714

### d. Arriscar erro

#### Estatísticas de confiabilidade

Alfa de Cronbach	N de itens
,763	3

### Estatísticas de item-total

	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
PCE_ArriscError22_i	6,5717	7,610	,630	,641
PCE_ArriscError14_i	6,5019	7,362	,613	,659
PCE_ArriscError6_i	6,5302	8,280	,541	,739

#### e. Funcionalidade dos erros para a aprendizagem

### Estatísticas de confiabilidade

Alfa de Cronbach	N de itens
,645	4

### Estatísticas de item-total

	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
PCE_Funcionalidade31	13,95	8,920	,472	,555
PCE_Funcionalidade8	14,18	8,894	,394	,598
PCE_Funcionalidade16	14,92	7,280	,384	,631
PCE_Funcionalidade24	14,27	8,194	,494	,531

#### f. Tolerância do professor aos erros

### Estatísticas de confiabilidade

Alfa de Cronbach	N de itens
,662	3

### Estatísticas de item-total

	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
PCE_ReaNegProf28_i	8,5883	5,459	,513	,513
PCE_ReaNegProf12_i	8,6880	5,669	,475	,565
PCE_TolerProf17_i	8,7688	5,817	,434	,619

### 3. Escala de avaliação das Orientações Motivacionais

#### a. Orientação para a tarefa

#### Estatísticas de confiabilidade

Alfa de Cronbach	N de itens
,922	5

### Estatísticas de item-total

	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
OM_Tarefa1	9,78	12,829	,827	,899
OM_Tarefa5	9,75	12,171	,835	,897
OM_Tarefa9	9,73	13,449	,801	,904
OM_Tarefa13	9,66	13,801	,736	,916
OM_Tarefa17	9,70	12,820	,798	,904

#### b. Orientação para a autodefesa

#### Estatísticas de confiabilidade

Alfa de Cronbach	N de itens
,832	4

### Estadísticas de item-total

	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
OM_Defesa7	7,60	6,157	,700	,769
OM_Defesa11	7,59	6,347	,717	,762
OM_Defesa3	7,59	6,594	,669	,784
OM_Defesa15	7,63	6,936	,561	,831

### c. Orientação para a autovalorização

#### Estadísticas de confiabilidade

Alfa de Cronbach	N de itens
,791	4

### Estadísticas de item-total

	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
OM_Valor2	7,29	4,972	,605	,738
OM_Valor6	7,19	4,972	,587	,746
OM_Valor10	7,27	4,729	,641	,719
OM_Valor18	7,23	4,864	,569	,756

### 4. Escala de avaliação do Autoconceito Académico

#### Estadísticas de confiabilidade

Alfa de Cronbach	N de itens
,824	5

### Estatísticas de item-total

	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
AC_3	10,0602	8,113	,602	,794
AC_4	10,0489	8,171	,577	,801
AC_1_i	9,9981	7,663	,692	,768
AC_5_i	10,0583	8,119	,521	,819
AC6_i	10,0301	7,555	,711	,762

## 5. Escala de avaliação da Importância do Autoconceito

### Estatísticas de confiabilidade

Alfa de Cronbach	N de itens
,804	2

### Estatísticas de item-total

	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
AC_Importância7	2,4286	1,458	,675	.
AC_Importância2_i	2,3835	1,227	,675	.



	Sig. (2 extremidades)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,719	,126	,000	,077	,031
	N	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532
OM_TAREFA	Correlação de Pearson	,039	,043	,093*	-,080	,049	,162**	-,105*	-,064	,181**	1	-,239**	,032	,810**	,284**	-,013
	Sig. (2 extremidades)	,375	,327	,033	,067	,263	,000	,016	,139	,000		,000	,458	,000	,000	,760
	N	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532
OM_DEFESA	Correlação de Pearson	,056	-,044	,011	,005	,012	-,173**	,057	-,017	-,016	-,239**	1	-,327**	-,213**	,184**	-,004
	Sig. (2 extremidades)	,201	,312	,793	,916	,775	,000	,188	,689	,719	,000		,000	,000	,000	,925
	N	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532
AC_MA	Correlação de Pearson	-,082	-,041	-,065	,000	-,018	,019	-,077	-,013	-,066	,032	-,327**	1	,039	,081	-,099*
	Sig. (2 extremidades)	,060	,342	,137	,992	,680	,656	,074	,769	,126	,458	,000		,367	,062	,022
	N	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532
AC_IMP	Correlação de Pearson	,039	,070	,095*	-,046	,072	,208**	-,106*	-,033	,218**	,810**	-,213**	,039	1	,238**	-,050
	Sig. (2 extremidades)	,368	,105	,028	,293	,096	,000	,015	,452	,000	,000	,000	,367		,000	,250
	N	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532
OM_VALOR	Correlação de Pearson	,027	-,003	,076	,031	,036	-,027	,039	-,001	,077	,284**	,184**	,081	,238**	1	,010
	Sig. (2 extremidades)	,530	,947	,080	,475	,401	,538	,368	,975	,077	,000	,000	,062	,000		,809
	N	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532
Nota1ºperiodo	Correlação de Pearson	,232**	,250**	,303**	,126**	,110*	,076	,153**	,182**	,093*	-,013	-,004	-,099*	-,050	,010	1
	Sig. (2 extremidades)	,000	,000	,000	,004	,011	,081	,000	,000	,031	,760	,925	,022	,250	,809	
	N	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532	532

\*\* A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades). \* A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

## Anexo J – Análise de regressão hierárquica para as reações adaptativas afetivo-motivacionais

### Resumo do modelo

Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa	Mudança de R quadrado	Estatísticas de mudança			Sig. Mudança F
						Mudança F	df1	df2	
1	,348 <sup>a</sup>	,121	,115	,86711	,121	17,843	4	517	,000
2	,647 <sup>b</sup>	,419	,407	,70932	,298	43,601	6	511	,000
3	,697 <sup>c</sup>	,486	,470	,67104	,067	10,992	6	505	,000

a. Preditores: (Constante), Nota1ºperíodo, AnoEscolar, Sexo, HabAcadeMãe

b. Preditores: (Constante), Nota1ºperíodo, AnoEscolar, Sexo, HabAcadeMãe, PCE\_AN, PCE\_IR, PCE\_AR, PCE\_FU, PCE\_TP, PCE\_RNC

c. Preditores: (Constante), Nota1ºperíodo, AnoEscolar, Sexo, HabAcadeMãe, PCE\_AN, PCE\_IR, PCE\_AR, PCE\_FU, PCE\_TP, PCE\_RNC, OM\_VALOR, AC\_MA, OM\_DEFESA, OM\_TAREFA, ADP\_ACAO, CRENCAS

### ANOVA<sup>a</sup>

Modelo		Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
1	Regressão	53,664	4	13,416	17,843	,000 <sup>b</sup>
	Resíduo	388,724	517	,752		
	Total	442,388	521			
2	Regressão	185,287	10	18,529	36,827	,000 <sup>c</sup>
	Resíduo	257,100	511	,503		
	Total	442,388	521			
3	Regressão	214,986	16	13,437	29,839	,000 <sup>d</sup>
	Resíduo	227,401	505	,450		
	Total	442,388	521			

a. Variável Dependente: ADP\_AFE

b. Preditores: (Constante), Nota1ºperíodo, AnoEscolar, Sexo, HabAcadeMãe

c. Preditores: (Constante), Nota1ºperíodo, AnoEscolar, Sexo, HabAcadeMãe, PCE\_AN, PCE\_IR, PCE\_AR, PCE\_FU, PCE\_TP, PCE\_RNC

d. Preditores: (Constante), Nota1ºperíodo, AnoEscolar, Sexo, HabAcadeMãe, PCE\_AN, PCE\_IR, PCE\_AR, PCE\_FU, PCE\_TP, PCE\_RNC, OM\_VALOR, AC\_MA, OM\_DEFESA, OM\_TAREFA, ADP\_ACAO, CRENCAS

### Coeficientes<sup>a</sup>

Modelo		Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados		Estatísticas de colinearidade		
		B	Erro Erro	Beta	t	Sig.	Tolerância	VIF
1	(Constante)	3,904	,483		8,084	,000		
	AnoEscolar	-,163	,076	-,088	-2,136	,033	,993	1,007
	Sexo	,066	,076	,036	,873	,383	,994	1,006
	HabAcadeMãe	,151	,049	,133	3,098	,002	,920	1,087
	Nota1ºperiodo	,269	,043	,267	6,218	,000	,919	1,089
2	(Constante)	,022	,465		,048	,962		
	AnoEscolar	-,040	,063	-,022	-,633	,527	,960	1,042
	Sexo	,085	,063	,046	1,345	,179	,963	1,039
	HabAcadeMãe	,062	,040	,054	1,524	,128	,899	1,112
	Nota1ºperiodo	,168	,036	,167	4,652	,000	,882	1,133
	PCE_RNC	,115	,033	,143	3,523	,000	,688	1,454
	PCE_IR	,153	,037	,157	4,083	,000	,774	1,292
	PCE_AN	,092	,031	,106	2,988	,003	,903	1,107
	PCE_AR	,090	,027	,128	3,366	,001	,785	1,274
	PCE_FU	,235	,037	,233	6,404	,000	,860	1,162
	PCE_TP	,165	,033	,198	5,046	,000	,740	1,351
	3	(Constante)	-,636	,493		-1,289	,198	
AnoEscolar		-,033	,061	-,018	-,544	,587	,924	1,082
Sexo		,120	,061	,065	1,981	,048	,936	1,069
HabAcadeMãe		,053	,039	,046	1,369	,172	,888	1,127
Nota1ºperiodo		,124	,035	,123	3,555	,000	,853	1,173
PCE_RNC		,109	,031	,136	3,483	,001	,671	1,490
PCE_IR		,128	,036	,131	3,594	,000	,766	1,305
PCE_AN		,027	,031	,031	,879	,380	,805	1,242
PCE_AR		,093	,025	,133	3,654	,000	,770	1,299
PCE_FU		,082	,043	,081	1,931	,054	,573	1,745
PCE_TP		,124	,032	,149	3,887	,000	,694	1,441
CRENCAS		,129	,040	,153	3,224	,001	,455	2,200
ADP_ACAO		,234	,050	,212	4,667	,000	,493	2,029
OM_TAREFA		,083	,039	,081	2,141	,033	,711	1,406
OM_DEFESA		,030	,042	,027	,715	,475	,732	1,367
AC_MA		-,005	,047	-,004	-,110	,912	,843	1,187
OM_VALOR		,011	,046	,008	,240	,811	,814	1,228

a. Variável Dependente: ADP\_AFE

## Anexo K - Análise de regressão hierárquica para as reações adaptativas cognitivo-comportamentais

### Resumo do modelo

Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa	Mudança de R quadrado	Estatísticas de mudança			Sig. Mudança F
						Mudança F	df1	df2	
1	,302 <sup>a</sup>	,091	,084	,79960	,091	13,015	4	517	,000
2	,616 <sup>b</sup>	,380	,368	,66437	,289	39,646	6	511	,000
3	,726 <sup>c</sup>	,527	,512	,58347	,147	26,255	6	505	,000

a. Preditores: (Constante), Nota1ºperíodo, AnoEscolar, Sexo, HabAcademãe

b. Preditores: (Constante), Nota1ºperíodo, AnoEscolar, Sexo, HabAcademãe, PCE\_AN, PCE\_IR, PCE\_AR, PCE\_FU, PCE\_TP, PCE\_RNC

c. Preditores: (Constante), Nota1ºperíodo, AnoEscolar, Sexo, HabAcademãe, PCE\_AN, PCE\_IR, PCE\_AR, PCE\_FU, PCE\_TP, PCE\_RNC, OM\_VALOR, AC\_MA, OM\_DEFESA, OM\_TAREFA, ADP\_AFE, CRENCAS

### ANOVA<sup>a</sup>

Modelo		Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
1	Regressão	33,285	4	8,321	13,015	,000 <sup>b</sup>
	Resíduo	330,547	517	,639		
	Total	363,832	521			
2	Regressão	138,282	10	13,828	31,329	,000 <sup>c</sup>
	Resíduo	225,551	511	,441		
	Total	363,832	521			
3	Regressão	191,911	16	11,994	35,232	,000 <sup>d</sup>
	Resíduo	171,921	505	,340		
	Total	363,832	521			

a. Variável Dependente: ADP\_ACAO

b. Preditores: (Constante), Nota1ºperíodo, AnoEscolar, Sexo, HabAcademãe

c. Preditores: (Constante), Nota1ºperíodo, AnoEscolar, Sexo, HabAcademãe, PCE\_AN, PCE\_IR, PCE\_AR, PCE\_FU, PCE\_TP, PCE\_RNC

d. Preditores: (Constante), Nota1ºperíodo, AnoEscolar, Sexo, HabAcademãe, PCE\_AN, PCE\_IR, PCE\_AR, PCE\_FU, PCE\_TP, PCE\_RNC, OM\_VALOR, AC\_MA, OM\_DEFESA, OM\_TAREFA, ADP\_AFE, CRENCAS

### Coeficientes<sup>a</sup>

Modelo		Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados		Sig.	Estatísticas de colinearidade	
		B	Erro Erro	Beta	t		Tolerância	VIF
1	(Constante)	5,038	,445		11,312	,000		
	AnoEscolar	-,165	,070	-,099	-2,354	,019	,993	1,007
	Sexo	-,133	,070	-,079	-1,889	,059	,994	1,006
	HabAcadeMãe	,114	,045	,110	2,527	,012	,920	1,087
	Nota1ºperiodo	,195	,040	,213	4,872	,000	,919	1,089
2	(Constante)	2,085	,435		4,790	,000		
	AnoEscolar	-,123	,059	-,073	-2,063	,040	,960	1,042
	Sexo	-,133	,059	-,079	-2,237	,026	,963	1,039
	HabAcadeMãe	,040	,038	,039	1,061	,289	,899	1,112
	Nota1ºperiodo	,114	,034	,125	3,366	,001	,882	1,133
	PCE_RNC	,064	,031	,087	2,079	,038	,688	1,454
	PCE_IR	,060	,035	,068	1,716	,087	,774	1,292
	PCE_AN	,175	,029	,223	6,077	,000	,903	1,107
	PCE_AR	-,019	,025	-,030	-,773	,440	,785	1,274
	PCE_FU	,341	,034	,372	9,903	,000	,860	1,162
	PCE_TP	,072	,031	,096	2,359	,019	,740	1,351
3	(Constante)	2,266	,418		5,428	,000		
	AnoEscolar	-,111	,053	-,067	-2,100	,036	,932	1,073
	Sexo	-,153	,053	-,092	-2,918	,004	,944	1,059
	HabAcadeMãe	,016	,034	,015	,473	,636	,885	1,130
	Nota1ºperiodo	,046	,031	,050	1,490	,137	,835	1,197
	PCE_RNC	,043	,027	,059	1,571	,117	,658	1,519
	PCE_IR	,008	,031	,008	,240	,811	,747	1,339
	PCE_AN	,121	,026	,154	4,609	,000	,837	1,194
	PCE_AR	-,043	,022	-,068	-1,934	,054	,755	1,324
	PCE_FU	,087	,037	,095	2,345	,019	,575	1,739
	PCE_TP	,032	,028	,042	1,135	,257	,676	1,480
	AC_MA	,009	,041	,008	,231	,817	,843	1,187
	OM_TAREFA	-,027	,034	-,029	-,784	,434	,706	1,417
	OM_VALOR	-,013	,040	-,011	-,336	,737	,814	1,228
	OM_DEFESA	-,053	,036	-,052	-1,457	,146	,734	1,362
ADP_AFE	,177	,038	,195	4,667	,000	,536	1,865	
CRENCAS	,322	,032	,421	10,067	,000	,535	1,870	

a. Variável Dependente: ADP\_ACAO

## Anexo L - Análise de regressão hierárquica para as crenças sobre os erros

### Resumo do modelo

Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa	Mudança de R quadrado	Estatísticas de mudança			Sig. Mudança F
						Mudança F	df1	df2	
1	,261 <sup>a</sup>	,068	,061	1,05782	,068	9,468	4	517	,000
2	,645 <sup>b</sup>	,416	,405	,84203	,348	50,825	6	511	,000
3	,745 <sup>c</sup>	,555	,540	,74047	,138	22,397	7	504	,000

a. Preditores: (Constante), Nota1ºperiodo, AnoEscolar, Sexo, HabAcadeMãe

b. Preditores: (Constante), Nota1ºperiodo, AnoEscolar, Sexo, HabAcadeMãe, PCE\_AN, PCE\_IR, PCE\_AR, PCE\_FU, PCE\_TP, PCE\_RNC

c. Preditores: (Constante), Nota1ºperiodo, AnoEscolar, Sexo, HabAcadeMãe, PCE\_AN, PCE\_IR, PCE\_AR, PCE\_FU, PCE\_TP, PCE\_RNC, OM\_VALOR, AC\_MA, OM\_DEFESA, AC\_IMP, ADP\_ACAO, ADP\_AFE, OM\_TAREFA

### ANOVA<sup>a</sup>

Modelo		Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
1	Regressão	42,377	4	10,594	9,468	,000 <sup>b</sup>
	Resíduo	578,518	517	1,119		
	Total	620,894	521			
2	Regressão	258,590	10	25,859	36,472	,000 <sup>c</sup>
	Resíduo	362,304	511	,709		
	Total	620,894	521			
3	Regressão	344,552	17	20,268	36,965	,000 <sup>d</sup>
	Resíduo	276,342	504	,548		
	Total	620,894	521			

a. Variável Dependente: CRENCAS

b. Preditores: (Constante), Nota1ºperiodo, AnoEscolar, Sexo, HabAcadeMãe

c. Preditores: (Constante), Nota1ºperiodo, AnoEscolar, Sexo, HabAcadeMãe, PCE\_AN, PCE\_IR, PCE\_AR, PCE\_FU, PCE\_TP, PCE\_RNC

d. Preditores: (Constante), Nota1ºperiodo, AnoEscolar, Sexo, HabAcadeMãe, PCE\_AN, PCE\_IR, PCE\_AR, PCE\_FU, PCE\_TP, PCE\_RNC, OM\_VALOR, AC\_MA, OM\_DEFESA, AC\_IMP, ADP\_ACAO, ADP\_AFE, OM\_TAREFA

**Coeficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados	t	Sig.	Estatísticas de colinearidade	
		B	Erro Erro	Beta			Tolerância	VIF
1	(Constante)	3,630	,589		6,161	,000		
	AnoEscolar	-,015	,093	-,007	-,159	,874	,993	1,007
	Sexo	-,008	,093	-,004	-,084	,933	,994	1,006
	HabAcadeMãe	,156	,060	,116	2,613	,009	,920	1,087
	Nota1ºperiodo	,243	,053	,204	4,598	,000	,919	1,089
2	(Constante)	,015	,552		,027	,978		
	AnoEscolar	,004	,075	,002	,058	,954	,960	1,042
	Sexo	-,001	,075	-,001	-,015	,988	,963	1,039
	HabAcadeMãe	,044	,048	,032	,912	,362	,899	1,112
	Nota1ºperiodo	,121	,043	,101	2,821	,005	,882	1,133
	PCE_RNC	-,010	,039	-,011	-,259	,796	,688	1,454
	PCE_IR	,080	,044	,069	1,797	,073	,774	1,292
	PCE_AN	,110	,036	,107	3,020	,003	,903	1,107
	PCE_AR	,030	,032	,036	,950	,343	,785	1,274
	PCE_FU	,650	,044	,543	14,903	,000	,860	1,162
	PCE_TP	,053	,039	,054	1,371	,171	,740	1,351
3	(Constante)	-1,390	,542		-2,563	,011		
	AnoEscolar	,063	,067	,029	,937	,349	,923	1,083
	Sexo	,074	,067	,034	1,107	,269	,931	1,074
	HabAcadeMãe	,011	,043	,008	,249	,804	,884	1,131
	Nota1ºperiodo	,032	,039	,027	,815	,415	,828	1,208
	PCE_RNC	-,052	,035	-,055	-1,501	,134	,658	1,519
	PCE_IR	,026	,040	,023	,658	,511	,747	1,338
	PCE_AN	,011	,034	,011	,315	,753	,791	1,265
	PCE_AR	,021	,028	,026	,755	,451	,749	1,335
	PCE_FU	,444	,043	,371	10,360	,000	,690	1,449
	PCE_TP	-,021	,036	-,022	-,591	,554	,665	1,503
	AC_MA	-,041	,052	-,026	-,797	,426	,844	1,186
	AC_IMP	-,037	,054	-,036	-,681	,496	,325	3,078
	OM_TAREFA	,102	,065	,084	1,582	,114	,314	3,182
	OM_VALOR	-,015	,051	-,010	-,303	,762	,813	1,230
	OM_DEFESA	,120	,046	,091	2,623	,009	,740	1,351
	ADP_AFE	,157	,049	,132	3,220	,001	,525	1,906
ADP_ACAO	,519	,052	,397	10,071	,000	,567	1,763	

a. Variável Dependente: CRENCAS

## Anexo M - Análise de Colinearidade preliminar

### a. Regressão hierárquica para as reações adaptativas afetivo-motivacionais

Modelo		Coeficientes <sup>a</sup>					Estatísticas de colinearidade	
		Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados	t	Sig.	Tolerância	VIF
		B	Erro Erro	Beta				
1	(Constante)	3,904	,483		8,084	,000		
	AnoEscolar	-,163	,076	-,088	-2,136	,033	,993	1,007
	Sexo	,066	,076	,036	,873	,383	,994	1,006
	HabAcadeMãe	,151	,049	,133	3,098	,002	,920	1,087
	Nota1ºperiodo	,269	,043	,267	6,218	,000	,919	1,089
2	(Constante)	,022	,465		,048	,962		
	AnoEscolar	-,040	,063	-,022	-,633	,527	,960	1,042
	Sexo	,085	,063	,046	1,345	,179	,963	1,039
	HabAcadeMãe	,062	,040	,054	1,524	,128	,899	1,112
	Nota1ºperiodo	,168	,036	,167	4,652	,000	,882	1,133
	PCE_RNC	,115	,033	,143	3,523	,000	,688	1,454
	PCE_IR	,153	,037	,157	4,083	,000	,774	1,292
	PCE_AN	,092	,031	,106	2,988	,003	,903	1,107
	PCE_AR	,090	,027	,128	3,366	,001	,785	1,274
	PCE_FU	,235	,037	,233	6,404	,000	,860	1,162
	PCE_TP	,165	,033	,198	5,046	,000	,740	1,351
3	(Constante)	-,635	,494		-1,284	,200		
	AnoEscolar	-,033	,061	-,018	-,545	,586	,922	1,084
	Sexo	,120	,061	,065	1,980	,048	,936	1,069
	HabAcadeMãe	,053	,039	,046	1,368	,172	,887	1,127
	Nota1ºperiodo	,124	,035	,123	3,544	,000	,848	1,180
	PCE_RNC	,109	,031	,136	3,479	,001	,671	1,490
	PCE_IR	,128	,036	,131	3,589	,000	,766	1,306
	PCE_AN	,027	,031	,031	,866	,387	,792	1,263
	PCE_AR	,093	,026	,133	3,649	,000	,768	1,302
	PCE_FU	,082	,043	,081	1,930	,054	,573	1,745
	PCE_TP	,124	,032	,149	3,852	,000	,684	1,461
	AC_MA	-,005	,047	-,004	-,111	,912	,842	1,187
	AC_IMP	,002	,049	,002	,042	,967	,325	3,081
	OM_TAREFA	,082	,059	,079	1,389	,165	,314	3,186
	OM_VALOR	,011	,046	,008	,238	,812	,813	1,230
	OM_DEFESA	,030	,042	,027	,715	,475	,731	1,368
	ADP_ACAO	,234	,050	,212	4,659	,000	,493	2,030
	CRENCAS	,129	,040	,153	3,220	,001	,454	2,202

a. Variável Dependente: ADP\_AFE

b. Regressão hierárquica para as reações adaptativas cognitivo-comportamentais

Modelo		Coeficientes <sup>a</sup>					Estatísticas de colinearidade		
		Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados		t	Sig.	Tolerância	VIF
		B	Erro Erro	Beta					
1	(Constante)	5,038	,445			11,312	,000		
	AnoEscolar	-,165	,070	-,099		-2,354	,019	,993	1,007
	Sexo	-,133	,070	-,079		-1,889	,059	,994	1,006
	HabAcadeMãe	,114	,045	,110		2,527	,012	,920	1,087
	Nota1ºperiodo	,195	,040	,213		4,872	,000	,919	1,089
2	(Constante)	2,085	,435			4,790	,000		
	AnoEscolar	-,123	,059	-,073		-2,063	,040	,960	1,042
	Sexo	-,133	,059	-,079		-2,237	,026	,963	1,039
	HabAcadeMãe	,040	,038	,039		1,061	,289	,899	1,112
	Nota1ºperiodo	,114	,034	,125		3,366	,001	,882	1,133
	PCE_RNC	,064	,031	,087		2,079	,038	,688	1,454
	PCE_IR	,060	,035	,068		1,716	,087	,774	1,292
	PCE_AN	,175	,029	,223		6,077	,000	,903	1,107
	PCE_AR	-,019	,025	-,030		-,773	,440	,785	1,274
	PCE_FU	,341	,034	,372		9,903	,000	,860	1,162
	PCE_TP	,072	,031	,096		2,359	,019	,740	1,351
3	(Constante)	2,278	,418			5,446	,000		
	AnoEscolar	-,112	,053	-,067		-2,121	,034	,930	1,075
	Sexo	-,153	,053	-,092		-2,910	,004	,944	1,059
	HabAcadeMãe	,016	,034	,016		,485	,628	,884	1,131
	Nota1ºperiodo	,047	,031	,051		1,528	,127	,831	1,204
	PCE_RNC	,043	,028	,059		1,572	,117	,658	1,519
	PCE_IR	,007	,031	,008		,229	,819	,747	1,339
	PCE_AN	,119	,026	,151		4,486	,000	,822	1,217
	PCE_AR	-,043	,022	-,067		-1,905	,057	,754	1,327
	PCE_FU	,087	,037	,095		2,346	,019	,575	1,739
	PCE_TP	,030	,028	,040		1,060	,290	,666	1,501
	AC_MA	,009	,041	,008		,228	,820	,843	1,187
	AC_IMP	,024	,042	,031		,568	,570	,325	3,079
	OM_TAREFA	-,048	,051	-,052		-,945	,345	,313	3,192
	OM_VALOR	-,014	,040	-,012		-,358	,721	,813	1,230
	OM_DEFESA	-,052	,036	-,051		-1,437	,151	,733	1,364
	ADP_AFE	,177	,038	,195		4,659	,000	,536	1,865
CRENCAS	,323	,032	,422		10,071	,000	,535	1,870	

a. Variável Dependente: ADP\_ACAO

c. Regressão hierárquica para as crenças sobre os erros

**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo		Coefficients não padronizados		Coefficients padronizados			Estatísticas de colinearidade	
		B	Erro Erro	Beta	t	Sig.	Tolerância	VIF
1	(Constante)	3,630	,589		6,161	,000		
	AnoEscolar	-,015	,093	-,007	-,159	,874	,993	1,007
	Sexo	-,008	,093	-,004	-,084	,933	,994	1,006
	HabAcadeMãe	,156	,060	,116	2,613	,009	,920	1,087
	Nota1ºperiodo	,243	,053	,204	4,598	,000	,919	1,089
2	(Constante)	,015	,552		,027	,978		
	AnoEscolar	,004	,075	,002	,058	,954	,960	1,042
	Sexo	-,001	,075	-,001	-,015	,988	,963	1,039
	HabAcadeMãe	,044	,048	,032	,912	,362	,899	1,112
	Nota1ºperiodo	,121	,043	,101	2,821	,005	,882	1,133
	PCE_RNC	-,010	,039	-,011	-,259	,796	,688	1,454
	PCE_IR	,080	,044	,069	1,797	,073	,774	1,292
	PCE_AN	,110	,036	,107	3,020	,003	,903	1,107
	PCE_AR	,030	,032	,036	,950	,343	,785	1,274
	PCE_FU	,650	,044	,543	14,903	,000	,860	1,162
	PCE_TP	,053	,039	,054	1,371	,171	,740	1,351
	3	(Constante)	-1,390	,542		-2,563	,011	
AnoEscolar		,063	,067	,029	,937	,349	,923	1,083
Sexo		,074	,067	,034	1,107	,269	,931	1,074
HabAcadeMãe		,011	,043	,008	,249	,804	,884	1,131
Nota1ºperiodo		,032	,039	,027	,815	,415	,828	1,208
PCE_RNC		-,052	,035	-,055	-1,501	,134	,658	1,519
PCE_IR		,026	,040	,023	,658	,511	,747	1,338
PCE_AN		,011	,034	,011	,315	,753	,791	1,265
PCE_AR		,021	,028	,026	,755	,451	,749	1,335
PCE_FU		,444	,043	,371	10,360	,000	,690	1,449
PCE_TP		-,021	,036	-,022	-,591	,554	,665	1,503
AC_MA		-,041	,052	-,026	-,797	,426	,844	1,186
AC_IMP		-,037	,054	-,036	-,681	,496	,325	3,078
OM_TAREFA		,102	,065	,084	1,582	,114	,314	3,182
OM_VALOR		-,015	,051	-,010	-,303	,762	,813	1,230
OM_DEFESA		,120	,046	,091	2,623	,009	,740	1,351
ADP_AFE		,157	,049	,132	3,220	,001	,525	1,906
ADP_ACAO	,519	,052	,397	10,071	,000	,567	1,763	

a. Variável Dependente: CRENCAS