

Aprender Matemática na Prática de Ensino Supervisionada, em contexto educativo COVID-19

Learning Mathematics in Supervised Teaching Practice in educational context COVID-19

Catarina Moreira

Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto
Professora Estagiária do Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB
catarinamatosmoreira@hotmail.com

Dárida Fernandes

Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto
Professora Supervisora Institucional na área de Matemática e investigadora integrada do InED
daridafernandes4@gmail.com

Daniela Coelho

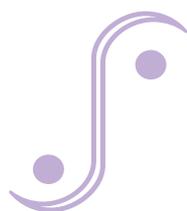
Agrupamento de Escolas Abel Salazar - Matosinhos
Professora Orientadora Cooperante na área de Matemática
dani79coelho@gmail.com

Resumo

A mudança repentina na sociedade que adveio do novo contexto de pandemia COVID-19 alterou o paradigma educativo e social. Deste modo, foi necessário readaptar a gestão de recursos e de conhecimentos adquiridos sobre o processo de ensino e de aprendizagem de forma contínua e assíncrona com os alunos no novo contexto de Ensino a Distância, na formação inicial de professores. Neste novo paradigma, é imperativo que se diferencie pedagogicamente, pois cada aluno é um ser individual com necessidades e motivações próprias. Por outro lado, é vital que se continue a promover experiências educativas que articulem conhecimentos, com especial destaque na Matemática, disciplina mal-amada de várias crianças. Tendo por base estas conceções, na Prática de Ensino Supervisionada do Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB, procurou-se estabelecer ligações fortes e significativas entre a Matemática e a vida quotidiana dos alunos e realizar um estudo de caso numa turma do 5.º ano de escolaridade, onde se aplicaram diferentes estratégias individuais de ensino em novas plataformas de aprendizagem matemática. Deste modo, é possível partilhar alguns dos resultados obtidos e estabelecer relações positivas entre a Matemática, a Diferenciação Pedagógica e a Aprendizagem Significativa, no Ensino a Distância, com consequências benéficas para as aprendizagens matemáticas das crianças.

Palavras-chave: Ensino a Distância; Diferenciação Pedagógica; Estratégias de ensino; Matemática; Aprendizagem significativa.





Abstract

The sudden change in society that came from the new pandemic context COVID-19 changed the educational and social paradigm. So, it was necessary to adapt the management of resources and knowledge acquired on the teaching and learning process in a continuous and asynchronous way with students in the new context of Distance Learning, in the initial training of teachers. In this new paradigm, it is imperative to differentiate pedagogically, as each student is an individual being with their own needs and motivations. On the other hand, it is vital to continue to promote educational experiences that articulate knowledge, with special emphasis on Mathematics, a subject that is unloved by several children. Based on these conceptions, in the Supervised Teaching Practice of the Master in Teaching of the 1st CEB and of Mathematics and Natural Sciences in the 2nd CEB, an attempt was made to establish strong and significant links between Mathematics and the students' daily life and to carry out a case study in a class of the 5th year of schooling, where different individual teaching strategies were applied on new mathematical learning platforms. In this way, it is possible to share some of the results obtained and establish positive relationships between Mathematics, Pedagogical Differentiation and Meaningful Learning, in Distance Learning, with beneficial consequences for children's mathematical learning.

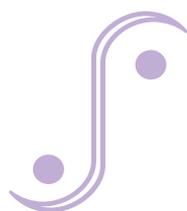
Keywords: Distance Learning; Pedagogical Differentiation; Teaching strategies; Mathematics; Meaningful learning.

Resumé

Le changement soudain dans la société qui est venu du nouveau contexte de pandémie COVID-19 a changé le paradigme éducatif et social. Il était nécessaire d'adapter la gestion des ressources et des connaissances acquises sur le processus d'enseignement et d'apprentissage de manière continue et asynchrone avec les étudiants dans le nouveau contexte de l'enseignement à distance, dans la formation initiale des enseignants. Dans ce nouveau paradigme, il est impératif de se différencier pédagogiquement, car chaque élève est un être individuel avec ses propres besoins et motivations. D'autre part, il est essentiel que nous continuions à promouvoir des expériences éducatives qui articulent les connaissances, avec un accent particulier sur les mathématiques, qui est la discipline mal aimée de plusieurs enfants. Sur la base de ces conceptions, dans la Pratique d'Enseignement Supervisé du Master Enseignement de la 1ère CEB et de Mathématiques et Sciences Naturelles de la 2ème CEB, une tentative a été faite pour établir des liens forts et significatifs entre les Mathématiques et la vie quotidienne des étudiants et pour réaliser un cas étudiant dans une classe de 5e année de scolarité, où différentes stratégies d'enseignement individuelles ont été appliquées sur de nouvelles plateformes d'apprentissage des mathématiques. De cette manière, il est possible de partager certains des résultats obtenus et d'établir des relations positives entre les mathématiques, la différenciation pédagogique et l'apprentissage significatif, à distance, avec des conséquences bénéfiques pour l'apprentissage mathématique des enfants.

Mots clés: Enseignement à distance; Différenciation pédagogique; Stratégies d'enseignement; Math; Un apprentissage significatif.





Introdução

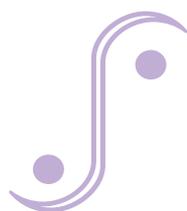
O encerramento das escolas, devido à pandemia COVID-19, provocou a existência do ensino não presencial, sendo aplicado o Ensino a Distância, como indicado no Decreto-Lei n.º 14-G/2020. Esta foi uma mudança repentina e imprevisível que conduziu a adaptações por parte dos docentes com adoção de diferentes estratégias de ensino para mobilizar os conhecimentos das crianças e continuar a atividade letiva à distância. Tudo isto impulsionou uma mudança nas práticas educativas, sendo essencial que o professor assumisse, com outra dimensão, o papel de agente reflexivo e investigativo da sua própria prática em contexto educativo, pois atua a diversos níveis “conduzindo o processo de ensino-aprendizagem, avaliando os alunos, contribuindo para a construção do projeto educativo da escola e para o desenvolvimento da relação da escola com a comunidade” (Ponte, 2002a, p.1).

A área de Matemática implicou uma abordagem dinâmica e motivadora, com destaque para a Diferenciação Pedagógica que foi fundamental neste contexto de Ensino a Distância, pois a Matemática é uma disciplina abrangente, mas que está muito ligada ao insucesso escolar dos alunos e a dificuldades inerentes peculiares (Conselho Nacional de Educação, 2019). É imprescindível que o professor assuma um papel determinante, sendo que os seus alunos são “incentivados a expor as suas ideias, a comentar as afirmações dos seus colegas e do professor e a colocar as suas dúvidas” (Damião, Festas, Bivar, Grosso, Oliveira & Timóteo, 2013, p. 5), fomentando o gosto pela Matemática (Fernandes, 2006; Cravo & Fernandes, 2020) O professor contribui para a aprendizagem dos alunos, no sentido de alcançarem o sucesso, com enfoque na disciplina de Matemática, através da conceção e o desenvolvimento de práticas diferenciadoras com inclusão de outras vertentes como a motivação, relacionando-a com uma aprendizagem significativa e com um maior empenho das crianças na atividade escolar.

Tendo presente estes pressupostos o artigo está estruturado de acordo com a investigação realizada, partindo do seu referencial teórico para as opções metodológicas, para a apresentação e a análise de resultados, terminando com as reflexões e conclusões finais.

Contextualização teórica

A mudança educativa que adveio do novo contexto de pandemia COVID-19 alterou muitos aspetos no paradigma educativo e social, o que obrigou a novas conjeturas no ensino e na forma de atuar, tanto para professores como para alunos. Deste modo, as escolas tiveram de readaptar a gestão de ensino e de aprendizagem em tempo real e de forma constante e diária, sendo este um processo complexo na tomada de decisões, sendo que foram equacionadas “estratégias para se envolverem num movimento educativo ímpar, com um programa educativo e de aprendizagem desafiante, exigente e ainda muito trabalhoso” (Palmeirão, 2020, p.57). Neste novo contexto, a Diferenciação Pedagógica apresenta-se como a resposta pró-ativa que o professor tem face às necessidades e individualidades de cada criança, passando de uma conceção de “uma escola para todos” em que existe igualdade para uma perspetiva de equidade e valorização da diferença.



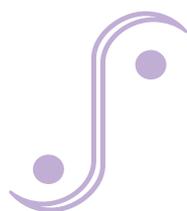
Cadima (2006) complementa ainda estas ideias referindo que a diferenciação pedagógica é mais do que uma técnica ou metodologia, assumindo-se assim como uma questão de atitude, sendo necessário a conceção de uma organização pedagógica complexa, referente aos materiais, tarefas, tempo e espaço. Esta organização deve visar aprendizagens significativas, sendo o professor o responsável por “investir em metodologias [...] diversificadas, atividades com interesse, assuntos atuais” (Martins, 2009, p. 2728).

A Matemática, área disciplinar basilar para a formação dos indivíduos, e o seu ensino tem um papel determinante na vida escolar e pessoal do aluno, uma vez que a sua aprendizagem é um processo complexo que implica o envolvimento dos alunos em diferentes tipos de experiências e situações, levando a que o aluno aprenda através do “fazer” e da reflexão sobre o “fazer” (Ponte, 2002b). Nesta perspetiva deve ser considerada como “a actividade do homem, quer considerada do ponto de vista individual, quer do ponto de vista social, exige um conhecimento, tão completo quando possível, do mundo que o rodeia” (Caraça, 1951, p.64), pois há que conhecer, compreender, determinar razões e analisar as ligações entre fenómenos/conteúdos. Ponte (2002b) defende ainda que “o ensino seja feito a partir de situações do dia a dia em que a Matemática é usada. Recomenda-se que sejam proporcionadas aos alunos experiências de aprendizagem significativas” (p.11). Assim, admite-se que a diversidade de estratégias de ensino leva à “melhoria na interpretação das informações [...] tende a tornar a aula dinâmica e atraente [...] estimulam um papel autodidata porque têm a oportunidade de construir o seu próprio conhecimento” (Ponte, 2002b, p. 12) Os materiais disponibilizados tal como as estratégias desenvolvidas oferecem “grandes oportunidades e potencialidades [...] motivando os alunos neste processo” (Batista, Pires, Brito & Rodrigues, 2017, p.1), no sentido de investigarem e ganharem confiança na resolução de problemas (Martins, 2009) e a criarem mais autonomia na aprendizagem (Fernandes, 2006, 2017, 2018).

Como tal, e considerando o contexto de Ensino a Distância, é necessário que o professor selecione as ferramentas mais adequadas ao contexto educativo e ao domínio a explorar, usando, para isso, meios que sejam compatíveis com os objetivos instrucionais traçados (Flores & Ramos, 2016). Os alunos, através de diferentes estratégias, sentem-se motivados, porque a motivação “é um importante desafio com que nos devemos confrontar, visto ter implicações diretas no envolvimento do aluno com o processo de ensino e aprendizagem” (Batista et al, 2017, p. 2). Por outro lado, de acordo com Alcará e Guimarães (2012), um aluno motivado procura “novos conhecimentos e oportunidades, mostrando-se envolvido com o processo de aprendizagem, envolve-se nas tarefas com entusiasmo e demonstra disposição para novos desafios” (p.177). Também Ponte e coautores (2007) admitem que se deve ter em conta uma formação que permita aos alunos incluir e utilizar a Matemática nas diferentes disciplinas escolares, mas também na vida pessoal e profissional e em sociedade.

Em suma, as práticas educativas devem dar resposta aos alunos, tendo em conta as suas características, desde os seus interesses, capacidades, necessidades e dificuldades de aprendizagem, selecionando, por isso, variadas estratégias de ensino para “transformar o processo de ensino e aprendizagem num momento de prazer, onde o conhecimento é construído fluidamente e de modo articulado” (Flores & Ramos, 2016, p.198) e sempre num processo constante de humanização da Matemática (Fernandes, 2006; Cravo & Fernandes, 2020)





Metodologia

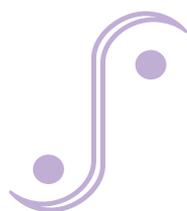
Nesta secção surge a metodologia, com a indicação das opções metodológicas passando pelas técnicas e instrumentos de recolha de dados e caracterização dos participantes, bem como a descrição das sessões formativas.

Opções metodológicas

A investigação, segundo Máximo-Esteves (2008), pressupõe que o investigador formule as questões a estudar, os objetivos a prosseguir, selecione os métodos para os abordar e a avaliação do seu impacto. A metodologia aplicada assume-se como estudo de caso, sendo uma investigação de análise detalhada de uma individualidade definida (Coutinho & Chaves, 2002), vantajosa na investigação, pois concentra-se no todo e pretende “desenvolver teoria [...] para explicar uma situação [...] para descrever um objeto ou fenómeno” (Meirinhos & Osório, 2010, p. 52), pretendendo interpretar o conjunto de dados qualitativos. Neste estudo de caso de cariz interpretativo, recolheram-se dados relevantes para a investigação selecionando-se um conjunto de técnicas e instrumentos de recolha de dados, designadamente: um questionário realizado online, as produções dos alunos em vários suportes, usando-se a análise de conteúdo das suas respostas, a análise documental, a observação participante especial, baseada em diálogos constantes entre os alunos e entre estes e a professora, produzidos nas plataformas do Ensino a Distância, bem como a observação participante da professora cooperante e da supervisora institucional e as reflexões produzidas em grupo.

Relativamente aos participantes deste estudo de caso, trata-se de alunos do 5.º ano de uma Escola Básica de 2.º e 3.º Ciclos do Ensino básico (CEB), pertencente a um Agrupamento de Escolas do concelho de Matosinhos. A turma era constituída por 24 estudantes, com idades compreendidas entre os 10 e os 13 anos, sendo que 22 alunos (92%) tinham acesso às tecnologias digitais, nomeadamente ao computador e acesso à *internet*, pelo que foi possível aceder à plataforma *Classroom*, escolhida pelo Agrupamento de Escolas e onde foram disponibilizados todos os recursos para as atividades letivas. A seleção deste grupo para a realização do estudo deveu-se ao facto de o mesmo corresponder ao contexto de ensino presencial e Ensino a Distância, sendo que apenas dois dos alunos não estiveram presentes durante este procedimento no período de ensino remoto, uma vez que não tinham acesso a estas ferramentas digitais. Neste contexto educativo, as tarefas eram adaptadas aos recursos que os alunos possuíam, sendo a receção dos planos semanais, em formato de papel, realizada através da escola.

A técnica de recolha de dados, recorrendo-se ao inquérito por questionário aos alunos, via *online*, permite, segundo Tuckman (2000) “alcançar conhecimentos sobre determinado assunto, através de questões que espelham as atitudes e opiniões de um conjunto de indivíduos” (p. 517). Para permitir a triangulação de dados, foram ainda utilizadas as produções dos alunos, os diálogos produzidos em aulas assíncronas, o diário de bordo da investigadora



e as reflexões realizadas com o Par Pedagógico, com a Professora Cooperante e a Professora Supervisora Institucional da área de Matemática. A análise das sessões formativas assim como os resultados coligidos por questionário permitiram compreender e analisar as respostas dos alunos relativamente às aprendizagens atingidas e às dificuldades sentidas pelos alunos nas sessões.

Sessões formativas

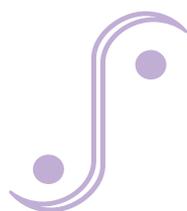
O desenvolvimento desta investigação decorreu no período correspondente ao Ensino a Distância, num percurso de aprendizagem correspondente a três sequências didáticas (Tabela 1), na plataforma *Google Classroom*.

Tabela 1 – Sessões formativas na disciplina de Matemática

Sessão semanal	Conteúdo	Recursos
1 ^a	NO: Comparação e ordenação de números racionais representados por frações	Escola Virtual Manual de Matemática
2 ^a	NO: Adição e subtração de números racionais NO: Expressões numéricas	PowerPoint da autoria da professora estagiária
3 ^a	OTD: Organização e interpretação de dados: tabelas de frequência absoluta e relativa	Vídeo-animação da autoria da professora estagiária

Considerando-se que o percurso de aprendizagem a ser desenvolvido com e para os alunos seria exclusivamente *online* e não existindo um contacto direto com a turma de forma síncrona, foi essencial desenvolver sessões formativas continuadas, num período significativo de tempo. Nesse percurso foram abordados diferentes conteúdos, caracterizadas pelo uso de vários recursos e tarefas distintas de forma a compreender as dificuldades sentidas e os conhecimentos alcançados por cada aluno enquanto ser individual do processo de ensino e aprendizagem.

É relevante considerar que todas as sessões foram planeadas e aplicadas na plataforma *Google Classroom* existindo, por isso, um constante acompanhamento, com espaço para esclarecimento de dúvidas e correção de eventuais dificuldades. O acompanhamento constante foi ainda determinado pelos comentários individualizados realizados pela Professora Estagiária aos alunos da turma durante e após a entrega dos trabalhos semanais, sendo este um acompanhamento “intimista”. Esta proximidade caracterizou-se por compreender as dificuldades, fomentar elogios às melhorias e aprendizagens conseguidas e sempre baseada num reforço positivo aos alunos, numa assunção plena da Diferenciação Pedagógica. Tudo isto permitiu ainda estabelecer uma ponte entre Escola-Família(s), sendo este último um agente preponderante na aprendizagem dos alunos e do seu empenho no estudo das temáticas em desenvolvimento.



Resultados

Os dados analisados e discutidos referem-se às três sessões implementadas, de acordo com a motivação expressa, a participação e ainda a aplicação dos conhecimentos na realização das tarefas propostas, assim como nos resultados do inquérito por questionário.

Análise das sessões formativas

Na primeira sessão, correspondente a uma semana de trabalho, pretendia-se que os alunos comparassem e ordenassem números racionais não negativos representados por frações.

Os alunos tiveram acesso a um *link* da Escola Virtual, no qual foi abordada a comparação e a ordenação de números racionais não negativos em formato de desafios. Aí, foram apresentados vídeos curtos correspondentes a diferentes etapas, sendo cada um acompanhado de áudio explicativo sobre determinado conteúdo e, em consonância e interatividade, de forma que o aluno pudesse experimentar e explorar cada tarefa de forma autónoma. De facto, as tarefas *online* permitem que o aluno se envolva na aprendizagem através da exploração autónoma e com posteriores explicações presentes nos vídeos apresentados, sendo esta uma forma desafiadora e diferente para introduzir os conteúdos. Os alunos apoiam-se nos vídeos para chegar às conclusões sobre a temática abordada, usando o método de tentativa e erro para resolução de problemas, o que permite que através dos erros, sejam realizadas novas tentativas para encontrar uma forma correta e responder ao problema inicial.

Sendo este um contexto de Ensino a Distância, era necessário que existisse um constante registo das aprendizagens de modo que os alunos compreendessem os conteúdos, mas que também raciocinassem, esclarecendo dúvidas e consolidando as aprendizagens anteriores. Na tarefa seguinte foi o registo de informação relevante sobre a comparação de frações com numeradores e denominadores distintos.

De seguida, os alunos tiveram acesso a novo *link* da Escola Virtual e, num contexto de gamificação, tiveram a oportunidade de simular a aprendizagem num jogo interativo para comparação de frações. Os alunos acederam a tarefas distintas com diferentes números racionais e tiveram de os identificar e registar nas retas numéricas apresentadas.

Por fim, os alunos realizaram tarefas do manual de Matemática relativas à comparação e à ordenação de frações para consolidação dos diversos conteúdos. Estas tarefas tiveram como objetivo reforçar as regras de comparação e de ordenação entre números racionais não negativos de representação fracionária. Sendo esta uma tarefa registada no caderno diário foi possível analisar as respostas dos alunos. Na sua grande maioria, os alunos corresponderam aos objetivos delineados e responderam de forma correta ao que era solicitado nas três tarefas do manual escolar. Posteriormente, encontrava-se disponível, no *Google Classroom*, a correção das tarefas propostas, elaborada pela mestrandia, para autocorreção por parte dos alunos e esclarecimento de dúvidas daí inerentes.

No final da primeira sessão e de acordo com o *feedback online* detalhado (Figura 1) com as informações essenciais sobre o trabalho realizado por cada aluno, conclui-se que, por meio da correção das tarefas entregues e com auxílio de uma grelha de avaliação, os alunos atingiram



os objetivos delineados, não existindo dificuldades notórias de execução das tarefas, nem de manuseamento e exploração dos recursos apresentados.

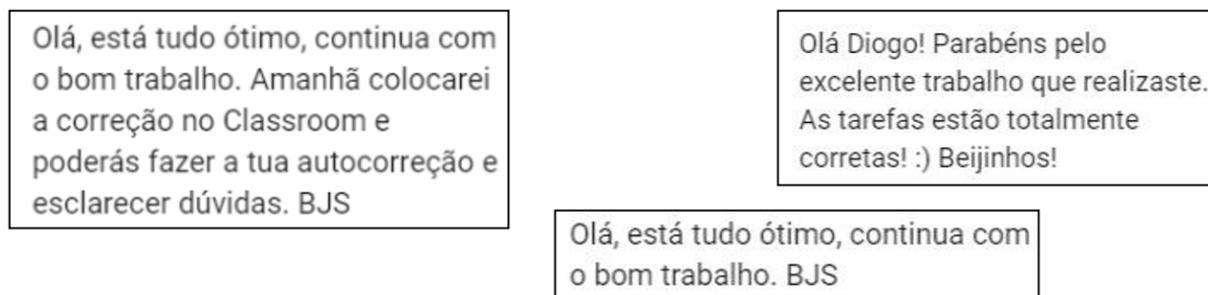


Figura 1 – Feedback fornecido aos alunos na primeira sessão

A segunda sessão decorreu na semana seguinte, recorrendo-se aos conteúdos anteriormente lecionados, sendo referente a operações de números racionais representados por frações, nomeadamente adição e subtração e ainda sobre expressões numéricas.

Os alunos acederam e visualizaram o *PowerPoint* enviado que incluía duas partes sendo que a primeira apresentava uma parte introdutória sobre adição e subtração de números racionais, através de problemas resolvidos e com recurso a imagens, assim como definições e regras. Este recurso foi escolhido no sentido de tornar as aprendizagens mais significativas e visuais, tendo por base uma abordagem mais esquemática, explicativa e atrativa.

A elaboração do *PowerPoint* teve em consideração as necessidades, capacidades e interesses dos alunos, capacitando-os de um conhecimento aprofundado e explicativo em relação a outros recursos. Com o *PowerPoint*, os alunos registaram ainda informações relevantes sobre as regras para adicionar e subtrair frações com diferentes numeradores e denominadores. De seguida, os alunos executaram tarefas relativas à adição e subtração de números racionais não negativos presentes no mesmo recurso.

Pela correção das tarefas, foi possível observar que os alunos, na sua maioria, responderam corretamente (Figura 2).

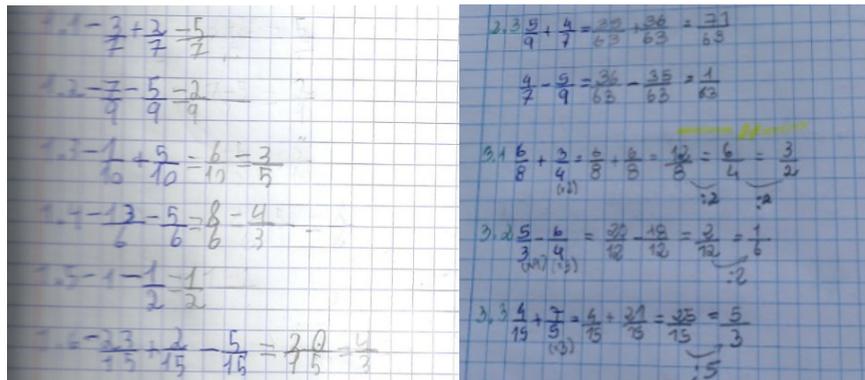


Figura 2 – Produções dos alunos da primeira parte da segunda sessão

Contudo, é de referir que alguns alunos tiveram maior rigor na resolução das tarefas, nomeadamente, aquando das explicações para a determinação do mínimo múltiplo comum de cada expressão e dos passos dados. Para os casos com incorreções ou passos incompletos mediante cada tarefa apresentada, é de salientar que foram sempre realizados comentários detalhados com orientações para nova reformulação, como rever os diapositivos ou determinadas páginas do manual e, ainda, outras diretrizes para a sua aplicação.

Depois do registo e da realização das tarefas propostas anteriormente, os alunos tiveram acesso à segunda parte do *PowerPoint* relativo às expressões numéricas. Este *PowerPoint* é similar ao anterior, sendo que também apresenta um problema inicial e com os passos a seguir. Posteriormente, também foram registados os passos necessários para determinação do valor de uma expressão numérica.

Por fim, ainda no mesmo *PowerPoint*, são apresentadas tarefas a serem realizadas pelos alunos em formato de desafios, com um grau de dificuldade acrescido dos exercícios presentes no manual escolar de Matemática. Os problemas em formato de desafios tornaram-se motivadores uma vez que, já em ambiente de aulas presenciais, a mestranda observou que os alunos se sentiam confiantes e motivados durante a sua realização (Figura 3).

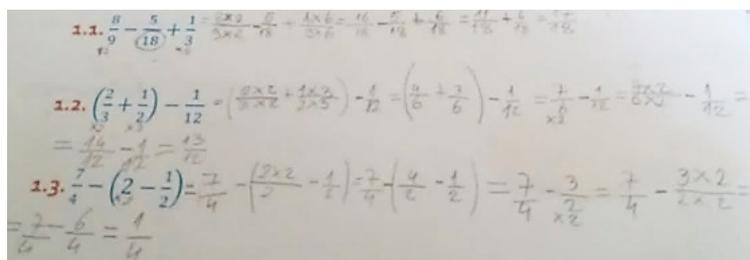
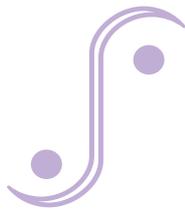


Figura 3 – Produções dos alunos da segunda parte da segunda sessão

Na generalidade, pode-se referir que esta sessão alcançou os objetivos delineados, sendo possível constatar tal através da correção das tarefas realizadas, presentes no *Google Classroom*.





Os alunos que apresentavam maiores dificuldades eram aqueles com maior necessidade de apoio, tendo sido difícil a aproximação desejada ao aluno, perante o paradigma atual.

Contudo, no sentido de promover a Diferenciação Pedagógica e de acompanhar individualmente os alunos, a correção das tarefas tornou-se parte integrante do papel do professor e do aluno na consolidação dos conhecimentos matemáticos. Nesta dinâmica interativa foi sempre produzido *feedback* (Figura 4) e apoio aos alunos com dúvidas ou aquando do envio atempado das tarefas, em forma de comentário, sendo este pormenorizado e respondendo sempre, de modo cuidado e explicativo, às dúvidas e às conceções erróneas dos alunos.

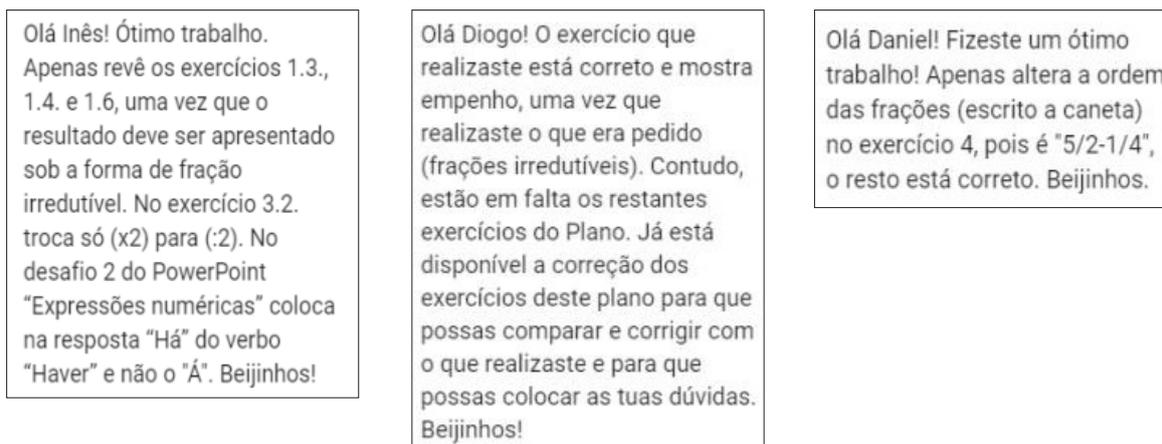


Figura 4 – Feedback fornecido aos alunos na segunda sessão

Na terceira e última sessão foi explorado o domínio da Organização e Tratamento de Dados, sendo abordadas as tabelas de frequências absoluta e relativa. Os alunos tiveram acesso a um *link* do Youtube com vídeos de animações explicativas com a voz gravada da Professora Estagiária. Esses vídeos, organizados em partes distintas, orientavam os alunos para a sua exploração, mas também para a realização de tarefas específicas. É de referir que os vídeos e tarefas associadas eram contextualizados, tendo como base uma análise de dados relativos à turma de alunos. A mestranda elaborou um questionário *online* no *Google Forms* com questões relativas a dados pessoais onde os alunos acederam e preencheram através de um *link* fornecido previamente.

Inicialmente, no vídeo, foi apresentado com um problema relativo à idade dos alunos da turma e depois foi-lhes solicitado que organizassem e interpretassem os dados presentes. Nesta tarefa, constatou-se uma grande diversidade de respostas (Figura 5).

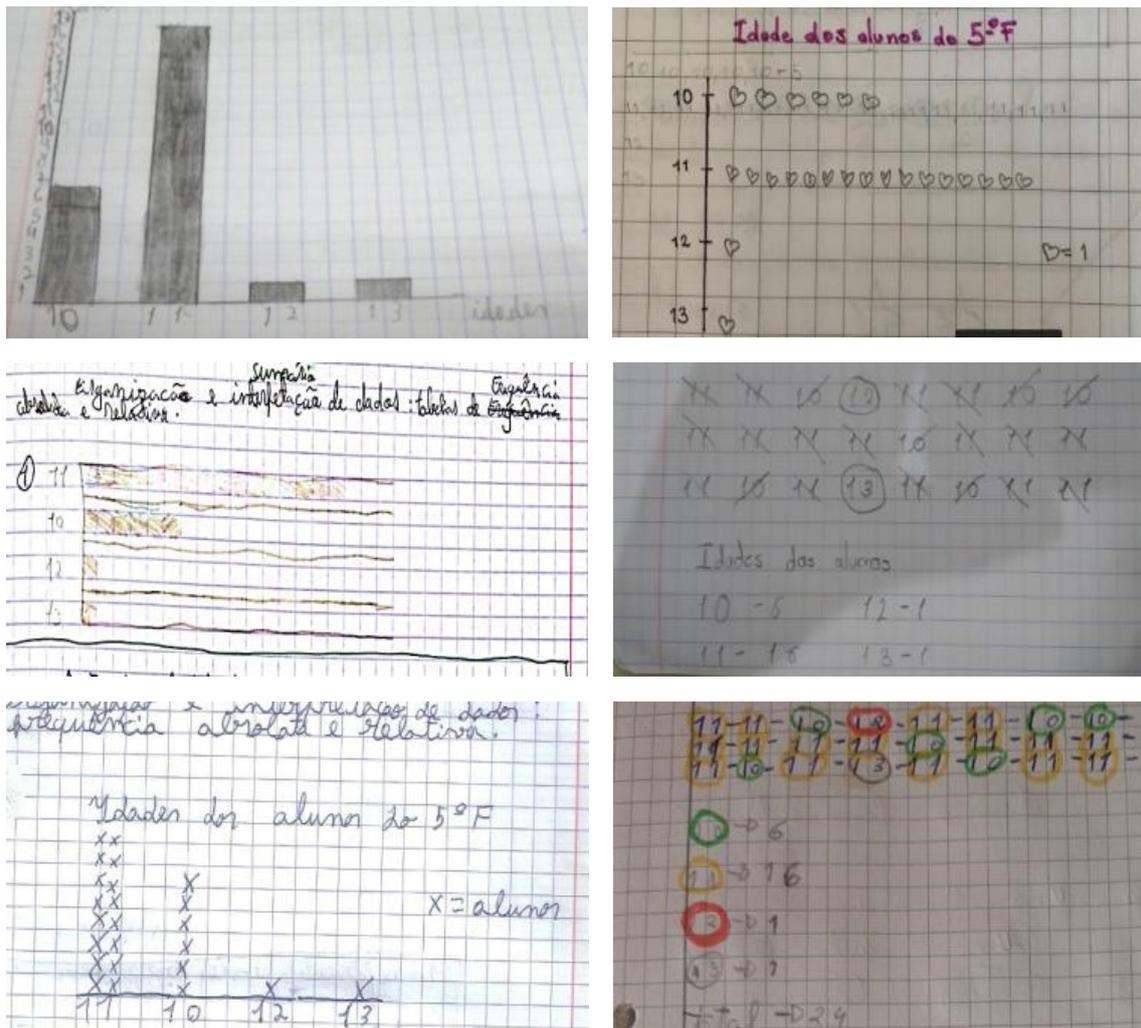
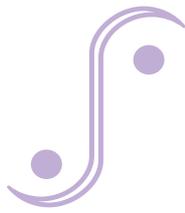
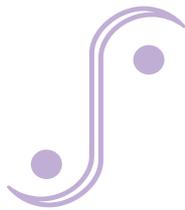


Figura 5 – Produções dos alunos da primeira parte da terceira sessão

Através da observação das realizações dos alunos foi possível desenvolver o poder de análise e da comunicação matemática na caracterização da representação de cada gráfico. Cada um dos alunos apresentou e teve consciência da construção do seu gráfico e da sua representação com o objetivo de aprender a linguagem matemática específica deste conteúdo e conseguir com maior rigor a representação do gráfico.

Posteriormente, no vídeo, foi apresentada a resolução do problema inicial recorrendo-se às tabelas de frequências absoluta e relativa, assim como aos conceitos inerentes ao conteúdo de frequências absoluta e relativa, bem como às regras associadas. O facto de o





contexto ser do conhecimento dos alunos orientou-os para que aplicassem e se empenhassem mais, numa aprendizagem significativa relacionada com dados da sua própria realidade. De facto, a aprendizagem significativa deve sempre partir de momentos, objetos ou outros recursos que sejam do conhecimento pessoal dos alunos, com estabelecimento de pontes entre a aprendizagem dos conteúdos e a vida quotidiana dos alunos. As tarefas sendo exclusivamente sobre informações dos próprios alunos torna a aprendizagem mais atrativa, estabelecendo uma maior proximidade ao meio, motivando também os alunos para um foco de interesse particular, pessoal e coletivo, tornando a aprendizagem mais significativa, eficaz e duradoira (Ponte, 2002a).

Denotou-se, neste conteúdo em específico, uma curiosidade e dedicação para tirar conclusões sobre os dados apresentados e fazer comparações entre eles. Os alunos foram capazes de memorizar determinados valores de frequência absoluta e relativa porque, de algum modo, se identificavam com os mesmos, como por exemplo, o seu mês de aniversário ou a idade mais frequente da turma. Nos vídeos foram ainda apresentados conceitos inerentes a este conteúdo, frequências absoluta e relativa, bem como regras associadas como a conclusão de que a soma dos valores de frequências absolutas é igual ao número de elementos do conjunto de dados e que a soma dos valores das frequências relativas é igual a 1 ou 100%.

Por último, foi proposto aos alunos a realização de um desafio sobre o tratamento e a organização de dados em tabelas de frequências absoluta e relativa e ainda a elaboração de questões sobre os dados organizados e suas respostas associadas. As produções dos alunos (Figura 6) revelaram empenho e dedicação na sua execução, obtendo-se tabelas extremamente bem organizadas e com questões pertinentes.

mês	contagem	frequência absoluta	Frequência relativa
janeiro	lll	3	$\frac{3}{24} = 0,13 = 13\%$
fevereiro	lll	3	$\frac{3}{24} = 0,13 = 13\%$
março	lllll	4	$\frac{4}{24} = 0,17 = 17\%$
abril	lllll	4	$\frac{4}{24} = 0,17 = 17\%$
maio	l	1	$\frac{1}{24} = 0,04 = 4\%$
junho	ll	2	$\frac{2}{24} = 0,08 = 8\%$
julho	l	1	$\frac{1}{24} = 0,04 = 4\%$
agosto		0	$0 = 0 = 0\%$
setembro	ll	2	$\frac{2}{24} = 0,08 = 8\%$
outubro	ll	2	$\frac{2}{24} = 0,08 = 8\%$
novembro	l	1	$\frac{1}{24} = 0,04 = 4\%$
dezembro	l	1	$\frac{1}{24} = 0,04 = 4\%$
TOTAL		24	1 ou 100%



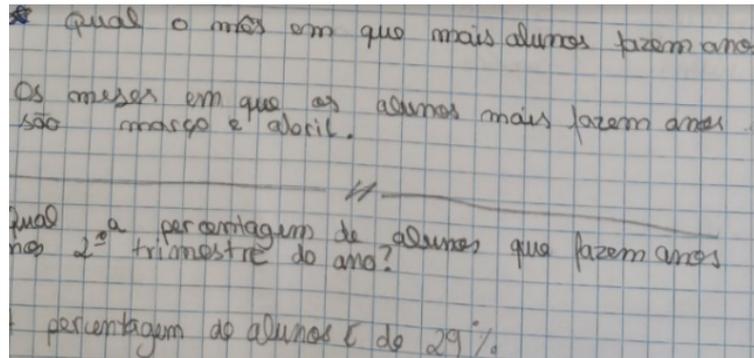
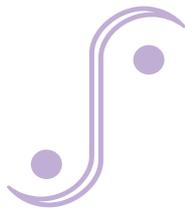
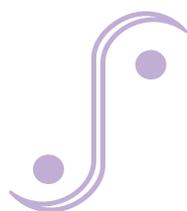


Figura 6 – Produções dos alunos da segunda parte da terceira sessão

A correção das tarefas foi feita à medida que os alunos entregavam as resoluções, com auxílio de uma grelha de avaliação, sendo sempre fornecido *feedback* detalhado ao aluno (Figura 7), sobre o que estava correto, o que poderia melhorar e o que ainda teria de realizar das tarefas propostas. O *feedback* foi sempre realizado de forma detalhada e com um reforço positivo para que o aluno se sentisse motivado e confiante consigo mesmo e com as suas produções. Apesar disso, durante a realização das tarefas, os alunos tiveram acesso à plataforma *Classroom* e ao *Google Hangouts* para esclarecimento de dúvidas.

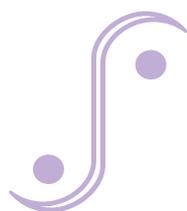


<p>Olá Inês! Ótimo trabalho. Boa organização do caderno! Parabéns. No desafio, deves colocar o "total" no final da tabela (sendo assim a última linha) e deves ainda descobrir a frequência relativa como te é pedido. A frequência absoluta de fevereiro é 3 e outubro é 2. Cuidado que trocaste a ordem dos meses "setembro" e "outubro". Relativamente às questões, deves reformular, pensando que são questões que se colocam de forma direta e que se consegue, através da interpretação da tabela, dar resposta às mesmas. Apesar de ter entendido, tenta reformular as questões. Uma dica: revê as questões que coloquei no vídeo (Antes do desafio). Beijinhos.</p>	<p>Olá André! Ótimo trabalho. No Desafio, na frequência relativa, deves arredondar os valores a duas casas decimais e, depois, representar também em percentagem. Não te esqueças que o total da frequência relativa é sempre 1 ou 100% (se for em percentagem). A correção das tarefas já se encontra disponível para esclarecer dúvidas e autocorreção das tarefas. Beijinhos :)</p>	<p>Olá Matilde! Ótimo trabalho. Nada a apontar! Parabéns pelo cuidado e organização do caderno diário! Gostei particularmente da segunda questão que elaboraste sobre "2º trimestre". Beijinhos :)</p>
	<p>Olá Daniela! Ótimo trabalho. Parabéns! Gostei especialmente da forma como organizaste os dados, recorrendo a cores para os diferentes meses do ano! Beijinhos :)</p>	<p>Olá Mafalda! Ótimo trabalho e um excelente cuidado com a organização do caderno diário. Parabéns! A correção já se encontra disponível para esclarecimento de dúvidas e autocorreção do teu trabalho. Beijinhos :)</p>
		<p>Olá Diogo! Bom trabalho. Contudo, não realizaste o desafio (no vídeo 4). Precisas de ajuda? Estou disponível para esclarecer dúvidas por aqui ou pelo Hangouts. Ainda hoje terás acesso à correção das tarefas para que possas esclarecer dúvidas e autocorriger o teu trabalho. Beijinhos :)</p>

Figura 7 – Feedback fornecido aos alunos na terceira sessão

Análise do inquérito por questionário

Como foi referido, nesta investigação foram usados vários instrumentos de recolha de dados, entre os quais, o questionário *online*. O inquérito por questionário *online* continha 28 questões de resposta fechada, essencialmente de escolha múltipla e de escala sobre as sessões formativas, conteúdos e estratégias aplicadas. Era constituído ainda por uma questão de resposta aberta relativa à opinião expressa pelos alunos relativamente a sugestões de melhoria do trabalho desenvolvido no Ensino a Distância. Este inquérito foi aplicado aos



alunos da turma, tendo sido enviado o *link* referente com o consentimento informado por parte dos alunos e suas famílias. Responderam 10 alunos do género feminino e 7 do masculino, perfazendo um total de 17 alunos.

Relativamente à questão sobre a estratégia que mais facilitou a aprendizagem em Matemática foi a animação explicativa com 11 respostas (65%), seguida de 4 respostas para a apresentação *PowerPoint* da autoria da Professora Estagiária (23%) (Figura 8). Ainda com uma resposta (6%) selecionou as tarefas do manual e documentos da autoria da Professora Estagiária.

As restantes estratégias não obtiveram qualquer resposta por parte dos alunos. A animação explicativa tratava-se de uma estratégia diferenciadora e cativante, pois é uma animação de ícones e desenhos associados à voz gravada da Professora Estagiária e nunca apresentada aos alunos. De referir que esta estratégia era referente aos alunos da turma, o que leva a que os alunos se empenhem mais pela novidade e curiosidade, mas também por serem abordados conteúdos relacionados com um contexto do quotidiano e focando aspetos do seu interesse.

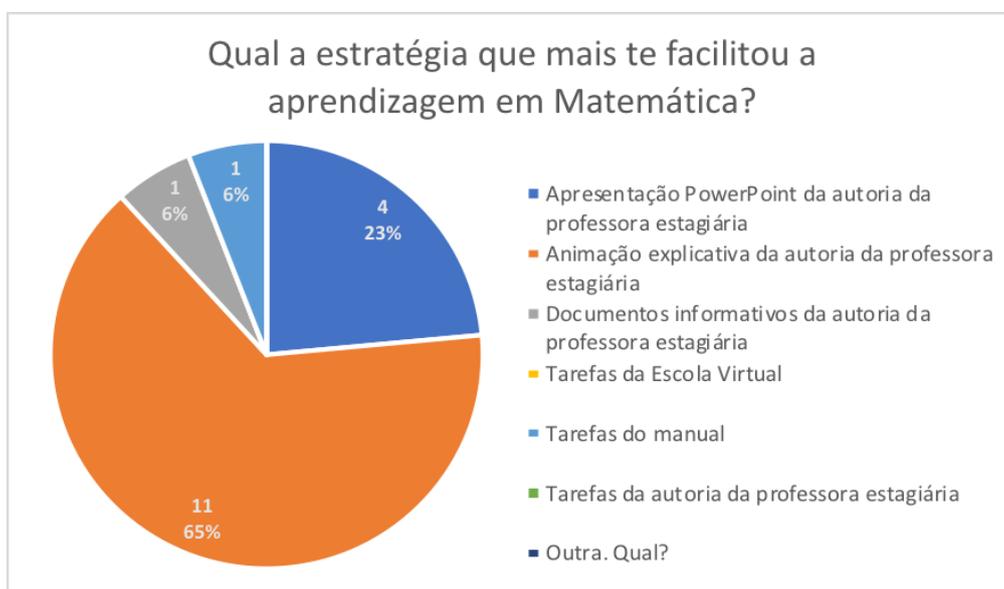


Figura 8 – Estratégias que mais facilitaram a aprendizagem em Matemática

Constata-se que a estratégia que mais dificultou a aprendizagem foi referente às tarefas do manual com 7 respostas (41%), seguidas das tarefas da Escola Virtual com 6 (35%) (Figura 9). Registe-se ainda que outras três opções foram escolhidas por um aluno (6%), sendo a apresentação *PowerPoint*, documentos informativos e tarefas da autoria da Professora Estagiária.

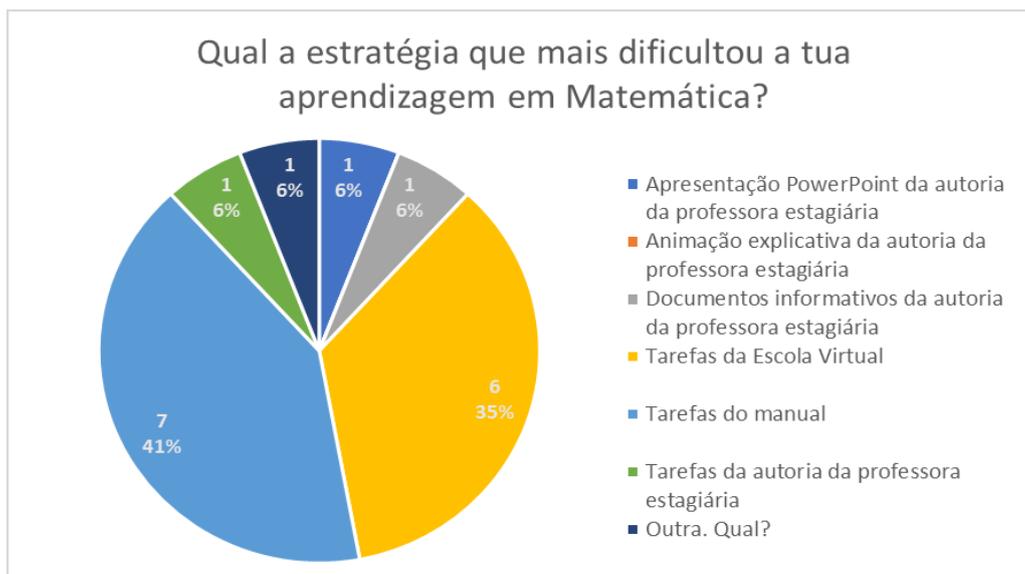
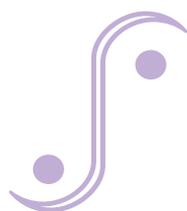


Figura 9 – Estratégias que mais dificultaram a aprendizagem em Matemática

Denota-se que as tarefas que menos gostaram foram essencialmente caracterizadas por exercícios de aplicação, podendo estar associada a falta de interesse por conhecimento por parte dos alunos e repetição dos exercícios. Um aluno (6%) referenciou a resposta “Outra” indicando que “nenhuma” estratégia dificultou a aprendizagem em Matemática.

Através da análise das respostas obtidas (Figura 10), é possível confirmar que nenhum aluno considerou as estratégias insuficientes, sendo que se obteve uma média de 4,4, numa escala de 1 (Pouco) a 5 (Muito). Apenas um aluno (6%) considerou um valor intermédio de 3, sendo que os restantes responderam 4 e 5, com 9 respostas (53%) e 7 respostas (41%), respetivamente.

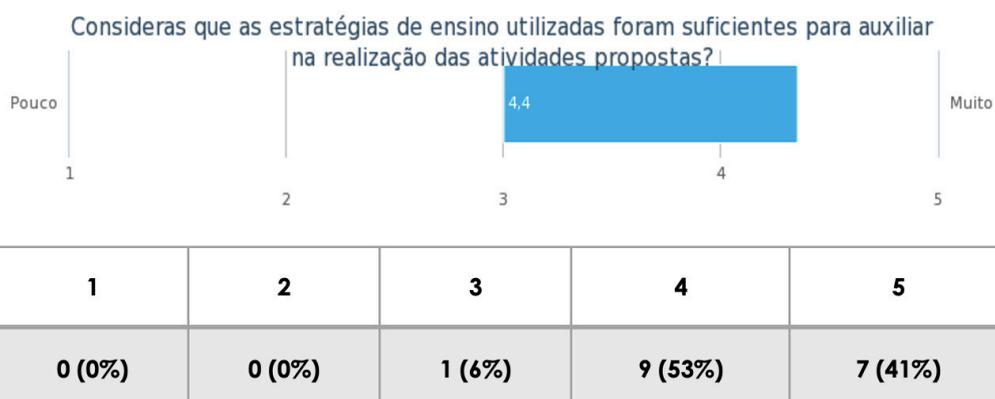
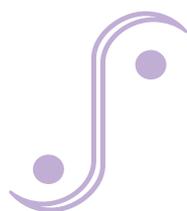


Figura 10 – Regularidade das estratégias utilizadas na realização das atividades propostas



A Figura 11 permite analisar as razões para as dificuldades nos conteúdos matemáticos, sendo que se podia selecionar mais do que uma resposta das apresentadas. Posto isto, denota-se que a maioria dos alunos (11 alunos – 65%) considerou que a dificuldade se prendia com a compreensão dos conteúdos abordados, pelo que pode estar associado à complexidade dos conteúdos, nomeadamente os números racionais não negativos.

Refira-se ainda que a maioria dos alunos (12 alunos) considerou o subdomínio “Números racionais não negativos” como o mais complexo. Para Mamede (2011) este conteúdo é considerado um dos mais abstratos e, em tempo de pandemia, foi também reconhecido como um dos mais difíceis de serem compreendidos e assimilados pelos alunos, num contexto de Ensino a Distância.

O tópico “números racionais não negativos” engloba ainda o domínio das operações, pelo que os mesmos têm mais dificuldades em compreender pois, como afirma Mamede (2011), as dificuldades encontram-se ao nível das operações elementares, mas também dos conceitos essenciais, incluindo-se aspetos da compreensão conceptual como de destrezas de cálculo. As dificuldades dos alunos encontram-se essencialmente ao nível das “magnitudes definidas no numerador e no denominador separadamente, em vez de as entenderem como a representação de um número [...] necessidade de utilizar relações multiplicativas na comparação de fracções” (Mamede, 2011, p.2).

A seguinte opção - falta de estudo - obteve um resultado de 3 respostas correspondente a 18% da amostra. Foram ainda referidos os poucos exercícios de aplicação por 1 aluno (6%), a falta de apoio da mestranda também por 1 aluno (6%) e estratégias pouco eficazes por outro (6%). A opção “Outra” foi escolhida por 2 alunos (12%), sendo que um deles respondeu “Nenhuma” e outro respondeu “Já nem me lembro o que é”.

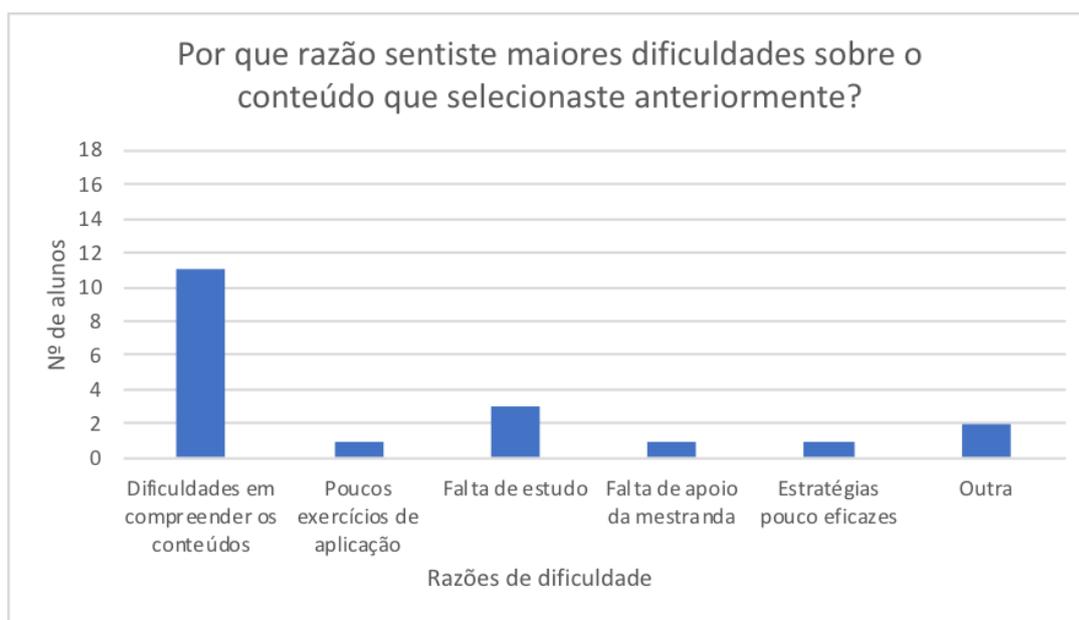
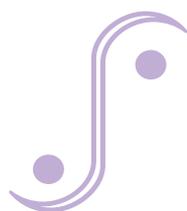


Figura 11 – Respostas sobre as razões das dificuldades dos conteúdos matemáticos



Relativamente às razões para a facilidade da aprendizagem dos conteúdos (Figura 12), os alunos consideraram a facilidade em compreender os conteúdos e muitos exercícios de aplicação, com 8 respostas (47%), respetivamente. Esta questão permitia a opção de escolha de uma resposta ou mais das apresentadas.

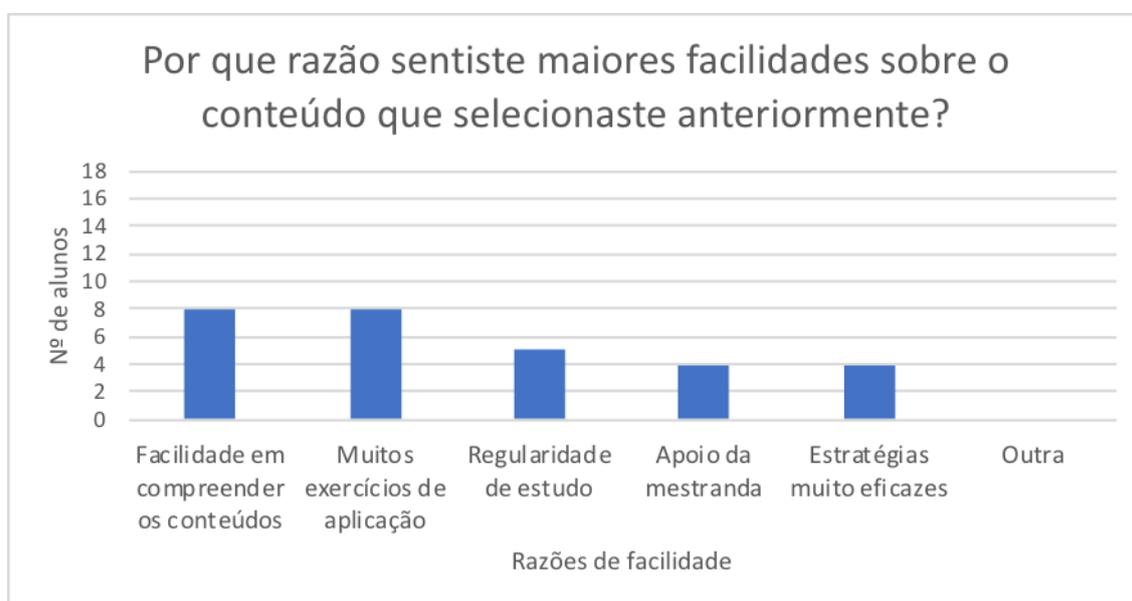


Figura 12 – Respostas sobre as razões das facilidades dos conteúdos matemáticos

O conteúdo mais facilitador foi relativo ao subdomínio de “Organização e Tratamento de Dados” que corresponde às estratégias aplicadas e consideradas, pelos alunos, como mais facilitadoras e motivadoras para a aprendizagem. Este conteúdo foi abordado através de animações explicativas e com recurso a dados da vida real dos próprios alunos, ganhando assim um cunho pessoal para a turma. Foi ainda referido por 5 alunos (29%) a opção de regularidade de estudo, assim como o apoio da mestranda e as estratégias muito eficazes, com 4 respostas (23%) respetivamente.

A Figura 13 permite analisar o grau de motivação dos alunos mediante as estratégias utilizadas. Conclui-se que existiu um balanço positivo com uma média de 3,8, numa escala de 1 (nada) a 5 (muito), com 7 alunos (42%) a indicarem o grau 4. Já 2 alunos (12%) indicaram grau 2, 4 alunos (23%) consideraram um valor intermédio de 3 e 4 alunos (23%) consideraram o nível 5. Esta análise pode ser determinada por diversas razões, uma vez que as realidades eram distintas e o inquérito foi respondido no final do ano letivo pelo que já poderiam não se sentir tão motivados, pois estariam em confinamento há três meses. Outras razões podem estar associadas à falta de auxílio por parte dos seus familiares ou à dificuldade de acesso às plataformas digitais. Estas duas possíveis razões foram colmatadas ao longo do Ensino a Distância, através dos contactos mantidos na plataforma. Já 2 alunos (12%) indicaram grau 2, 4 alunos (23%) consideraram um valor intermédio de 3 e 4 alunos (23%) consideraram o valor mais elevado da escala, nível 5.

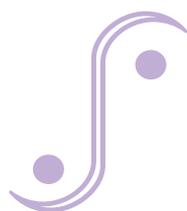


Figura 13 – Respostas sobre a motivação dos alunos perante as estratégias utilizadas

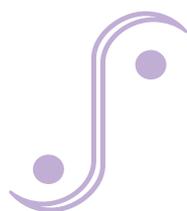
Conclusões

Devido à pandemia COVID-19, a comunidade educativa teve a necessidade de se adaptar e descobrir novos “caminhos”, de forma a dar continuidade ao processo de ensino e de aprendizagem.

Neste contexto, elaboraram-se diversas estratégias que foram aplicadas nas sessões formativas para motivar os alunos para a aprendizagem. Ao longo das sessões formativas existiu uma evolução constante de todos os intervenientes, sendo realçado o contínuo e gradual empenho e trabalho dos alunos, denotando-se uma evolução ao nível das aprendizagens alcançadas pelos mesmos. Esta aprendizagem é reflexo das estratégias delineadas que também foram sendo aprimoradas ao longo das sessões, no sentido de satisfazer as necessidades, interesses e capacidades dos alunos, tendo sempre em vista as individualidades de cada um. Contudo, é de reforçar que a falta de auxílio familiar foi uma dificuldade sentida e revelada pelos alunos, o que pode levar a uma diminuição da motivação e vontade dos alunos no processo de ensino e aprendizagem. Pode-se ainda referir que, de forma individual, os pedidos de ajuda dos alunos foram sempre respondidos e as dificuldades foram sempre colmatadas, sem colocar em causa a aprendizagem.

O inquérito por questionário reforçou o significado do trabalho desenvolvido nas sessões formativas e nas aprendizagens dos alunos, na área da Matemática. Foi possível identificar que as estratégias mais eficazes são referentes à última sessão formativa, denotando-se um à-vontade maior, por parte dos alunos, com as tecnologias e a plataforma digital. A evolução desse mesmo trabalho permitiu que as estratégias também fossem elas evolutivas e ainda mais complexas ao nível do seu uso e aplicação em contexto, o que permitiu considerar a última estratégia como a mais satisfatória a diversos níveis: gosto, empenho, motivação, trabalho escolar e grau de complexidade.

A diferenciação pedagógica, no âmbito da Matemática, tornou-se fulcral no processo de ensino e de aprendizagem, permitindo que as crianças estabelecessem ligações com a disciplina, de forma adaptada relativamente às suas capacidades, necessidades e gostos. Esta capacidade



de adaptação do processo de aprendizagem e ensino da Matemática ao aluno permitiu que, individualmente, cada um atingisse os objetivos escolares, sem nunca minimizar a motivação durante todo o processo de aprendizagem.

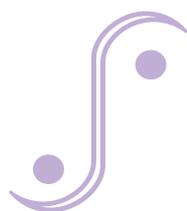
Nestas reflexões finais considera-se que o novo contexto de ensino veio alterar a Escola e a vida em comunidade de todos os agentes educativos que lhe estão associados. Os alunos tiveram de se adaptar à nova escola e os professores socorreram-se de novos meios e estratégias para lecionar as suas aulas, sem nunca esquecer a motivação e a aprendizagem positiva dos seus alunos, dando um significado especial ao conhecimento, pois este foi literalmente levado a casa das crianças (Fernandes, 2020). Este estudo também nos permite concluir que é desejável e necessário fomentar o interesse para a disciplina de Matemática através dos diferentes materiais e estratégias pois permitem influenciar as atitudes e a perceção dos alunos sobre a disciplina (Fernandes, 2006).

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto UIDB/05198/2020 (Centro de Investigação e Inovação em Educação, inED)

Referências

- Alcará, A. R. & Guimarães, S. E. R. (2007). A Instrumentalidade como uma estratégia motivacional. *Psicologia Escolar Educacional*, 11 (1), 177-178.
- Batista, A., Pires, A., Brito, E., & Rodrigues, F. (2017). O uso das T.I.C. como uma ferramenta facilitadora da aprendizagem. *Revista De Estudios E Investigación En Psicología Y Educación*, (13), 105-109.
- Cadima, A. (2006). As estratégias de diferenciação na sala de aula. In Conselho Nacional de Educação (Ed.). *Actas do Seminário Equidade na Educação: Prevenção de Riscos Educativos* (pp.109-120), Lisboa: Conselho Nacional de Educação.
- Caraça, B. J. (1951). *Conceitos fundamentais da Matemática*. Lisboa: Tipografia Matemática.
- Conselho Nacional de Educação (2019). *Estado de Educação 2018*. Lisboa: CNE.
- Coutinho, C. P. & Chaves, J. H. (2002). O estudo de caso na investigação em Tecnologia Educativa em Portugal. *Revista Portuguesa de Educação*, 15(1), 221-243.
- Cravo, C. & Fernandes, D. (2020). Observar, manipular e comunicar sequências e regularidades da Ribeira do Porto. *Indagatio Didáctica*, 5(12), 369-392.
- Damião, H., Festas, I., Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F. & Timóteo, M. C. (2013). *Programa e Metas Curriculares Matemática – Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Decreto-Lei n.º 14-G/2020, de 13 de abril. Diário da República n.º 72 – I Série. Presidência do Conselho de Ministros. Lisboa.
- Fernandes, D. (2006). *Aprendizagens algébricas em contexto interdisciplinar no ensino básico*. (Tese de Doutoramento, Universidade de Aveiro).
- Fernandes, D. (2017). Sendas de Sucesso com o “método de Singapura” – Parte 1/3. *Ozarfaxinars*, 70.
- Fernandes, D. (2018). Sendas de Sucesso com o “método de Singapura” – Parte 3/3. *Ozarfaxinars*, 77





- Flores, P. Q. & Ramos, A. (2016). Práticas com TIC potenciadoras de mudanças. In C. Mesquita, M. V. Pires & R. P. Lopes (Eds.), *1.º Encontro Internacional de Formação na Docência* (pp.195-203). Bragança: INCTE.
- Mamede, E. (2011). Sobre o ensino e aprendizagem de frações nos níveis elementares de ensino, In A. Henriques, C. Nunes, A. Silvestre, H. Jacinto, H. Pinto, A. Caseiro, J. P. Ponte (Org.), *Actas do XXII Encontro Nacional de Professores de Matemática*. Lisboa: APM.
- Martins, Z. (2009). As TIC no ensino-aprendizagem da Matemática. In B. D. Silva, L. Almeida, A. B. Lozano & M. P. Uzquiano (Eds), *X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia* (pp. 2727-2742). Braga: Universidade do Minho.
- Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão Panorâmica da Investigação-Ação*. Porto: Porto Editora.
- Meirinhos, M. & Osório A. (2010). O estudo de caso como estratégia de investigação em educação. *EDUSER: Revista de educação*, 2(2), 49-65.
- Palmeirão, C. (2020). Digitais por obrigação. In J. M. Alves & I. Cabral (Eds.), *Ensinar e aprender em tempo de COVID 19: entre o caos e a redenção*. Porto: Faculdade de Educação e Psicologia da Universidade Católica Portuguesa.
- Ponte, J. P. (2002a). Investigar a própria prática. In GTI (Org), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (2002b). O ensino da Matemática em Portugal: Uma prioridade educativa? In Conselho Nacional de Educação (Org.), *O ensino da Matemática: Situação e perspectivas* (pp. 21-56). Lisboa: Conselho Nacional de Educação.
- Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, H., Breda, A. Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M. E. Oliveira, P. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Tuckman, B. (2000). *Manual de Investigação em Educação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

