

KAHOOT! EM ENSINO A DISTÂNCIA: UMA EXPERIÊNCIA EM TEMPOS DE PANDEMIA POR COVID-19

Carla Santos

Instituto Politécnico de Beja
Centro de Matemática e Aplicações - FCT- Universidade Nova de Lisboa
carla.santos@ipbeja.pt

Cristina Dias

Instituto Politécnico de Portalegre
Centro de Matemática e Aplicações - FCT- Universidade Nova de Lisboa
cpsd@ipportalegre.pt

Resumo

Ao repensarmos as estratégias de ensino para adequação à modalidade de ensino à distância, implementada após o encerramento dos estabelecimentos de ensino, devido à pandemia por COVID-19, considerámos essencial desenvolver atividades que contribuíssem para uma aprendizagem significativa e que, ao mesmo tempo, proporcionassem momentos prazerosos. Crentes nos benefícios da gamificação, desenvolvemos uma atividade de avaliação formativa, com recurso ao Kahoot!, visando o estudo dos números racionais, no âmbito de uma unidade curricular na área dos Fundamentos da Matemática, de uma licenciatura na área da formação de professores. Os resultados obtidos, através das respostas dos alunos às questões do quiz, revelam que os alunos possuem dificuldades em vários domínios envolvendo frações. Quanto às reações dos alunos à atividade, estes manifestaram grande motivação e empenho. Detetámos, no entanto, um nível inferior de competitividade, quando comparado com o que testemunhámos noutras ocasiões, em que a atividade é realizada presencialmente.

Palavras-chave: Avaliação formativa; Confinamento; Frações; Gamificação; Futuros professores do 1º ciclo do ensino básico.

Abstract

When rethinking teaching strategies, aiming to adapt them to distance learning, implemented after educational establishments closure, due to the COVID-19

pandemic, we considered it essential to develop activities that contribute to a meaningful learning and also providing pleasant moments. Confident in the benefits of gamification, we developed a formative assessment activity, using Kahoot!, addressing the rational numbers, within the scope of a Fundamentals of Mathematics course, of a Primary education teacher training degree. The students' responses, for the quiz, reveal that students have difficulties in the study of fractions. Regarding the reactions to the activity, we found high levels on students' motivation and commitment. However, we detected a lower level of competitiveness, when compared to what we witnessed on other occasions, in face-to-face learning.

Keywords: COVID-19 confinement; Formative assessment; Fractions; Gamification; Pre-service teachers.

Introdução

À medida que os avanços tecnológicos extravasavam para o quotidiano do cidadão comum, fornecendo instrumentos passíveis de facilitar as mais diversas atividades, das mais corriqueiras às mais complexas, a sociedade e as relações humanas sofreram marcadas transformações. Reconhecendo o impacto da tecnologia na dimensão social e económica da vida, educadores e responsáveis pela educação vislumbraram novas oportunidades, e a integração das novidades tecnológicas na prática letiva foi ganhando terreno, constatando-se que a tecnologia constitui, hoje, parte integrante e imprescindível dos processos de ensino-aprendizagem, independentemente do nível ou área de estudos. Apesar de não serem consensuais as vantagens associadas à integração da tecnologia no ensino (p.e. Rein, 2000), são muitos os que exaltam os benefícios do recurso às novas tecnologias no contexto educativo (p.e. Cox, 2003; Johnson & Maddux, 2003; Roblyer & Doering, 2010), destacando o seu contributo como promotoras da motivação, envolvimento, desempenho e produtividade dos alunos, propiciadoras de novas formas de relacionamento entre alunos e professores e potenciadoras da eclosão de novas abordagens às tarefas escolares.

O encerramento abrupto dos estabelecimentos de ensino, em março de 2020, decorrente da rápida evolução da pandemia por COVID-19, transfigurou, de um dia



para o outro, a realidade de alunos e professores, tornando improtelável a reorganização para o acolhimento de atividades desenvolvidas a distância.

Perante as novas circunstâncias, pretendendo diversificar as nossas estratégias de ensino, e garantir a sua exequibilidade a distância, refletimos sobre novas abordagens, mas também sobre a adequação e pertinência de replicar algumas das práticas que implementamos em sala de aula, e que nesse cenário, se têm traduzido em momentos de aprendizagem prazerosos e eficazes.

Ao acreditarmos nas potencialidades da gamificação, ou seja, do uso de elementos dos jogos, fora do contexto dos jogos, e nos benefícios do recurso ao smartphone, para avaliação e reflexão, como defendido por Şahin & Mentor (2016), e sendo conhecedores dos testemunhos que salientam o contributo da combinação entre a gamificação e as novas tecnologias para o reforço dos aspetos sociais da aprendizagem (p.e. Mayordomo, 2015), julgámos pertinente a reprodução, na modalidade de ensino a distância, de uma atividade em que recorreremos à plataforma Kahoot! como ferramenta de monitorização da aprendizagem dos alunos. Neste trabalho descrevemos essa atividade de avaliação formativa, em particular, os resultados obtidos pelos alunos e as suas reações à atividade.

A Avaliação Formativa

A avaliação como instrumento de hierarquização de conhecimentos e competências (Perrenoud, 1999), restringido ao desfecho do processo de ensino-aprendizagem, configura uma abordagem centrada no grau de cumprimento de objetivos e limitada aos resultados, que desaproveita muito do seu potencial. Na vertente formativa, cujo foco incide nos procedimentos (Ferraz et al., 1994), a avaliação assume-se como um instrumento de enriquecimento do processo de ensino-aprendizagem (Luckesi, 2005), gerando importante informação para a regulação da aprendizagem.

Numa perspetiva construtivista do ensino, em que aluno é responsável pela sua própria aprendizagem e no qual o professor assume um papel de mediador e facilitador da aprendizagem, as atividades de avaliação formativa ganham destaque por proporcionarem, a professores e alunos, informações no decurso do processo de ensino-aprendizagem, acerca das dificuldades, lacunas e erros dos alunos e a necessidade de ajustamento dos métodos e estratégias de ensino e estudo.

Num processo de avaliação formativa, mais precisamente no que respeita ao seu contributo para o progresso das aprendizagens, o elemento-chave é o *feedback* e o ponto de partida é a informação recolhida através das produções dos alunos (Black & Wiliam, 1998; Sadler, 1998). A análise dessas produções, por parte do professor, propicia a identificação das dificuldades e erros cometidos pelos alunos. Mas o real contributo para a regulação das aprendizagens só é alcançado com a reflexão conjunta, de alunos e professor, sobre essas dificuldades e erros, a sua natureza e possíveis motivos, e também sobre a necessidade de introdução de medidas corretivas.

A Tecnologia e os Jogos ao Serviço do Ensino (da Matemática)

A identificação das limitações da abordagem tradicional do processo de ensino-aprendizagem da Matemática e a necessidade de colocar o aluno no centro desse processo, impulsionam a busca por estratégias que proporcionem uma aprendizagem significativa.

Na perspetiva de Ausubel (1963), de acordo com sua Teoria da Aprendizagem Significativa, “*de todos os fatores que influenciam a aprendizagem, o mais importante é o que o aluno sabe. Averigue-se o que o aluno sabe e ensine-se em conformidade*”. (p.iv). Posto isto, e atendendo a que, no enquadramento da mesma teoria, também o envolvimento emocional do aluno exerce forte influência no sucesso das aprendizagens, é nossa convicção que a combinação de várias estratégias poderá potenciar as virtudes de cada uma delas.

Os desenvolvimentos tecnológicos têm dado um contributo crucial para avanços da Matemática, enquanto ciência. Também na educação matemática o recurso à tecnologia tem aberto novos horizontes, proporcionando novas abordagens ao estudo das mais diversas temáticas. Faces visíveis dessa transformação são o Winplot, o Logo, o Geogebra e muitos outros softwares, comuns na aprendizagem e ensino da Matemática, os quais, tal como destaca D’Ambrósio (2002), são prova de que a informática e a comunicação dominarão a tecnologia educativa.

No que respeita à integração da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem, as possibilidades não se restringem aos softwares específicos para o estudo de determinados conteúdos. Com a popularização dos smartphones, e das aplicações a eles associadas, o leque de tecnologias ao serviço do ensino foi



alargado, proporcionando, entre outras possibilidades, novas formas de interação entre alunos e professor.

Os softwares educativos de conteúdo matemático visam proporcionar aos alunos uma oportunidade de experimentação, interpretação, visualização e abstração, entre outros, o que no cômputo geral se traduz numa rejeição do papel passivo do aluno, perante a apresentação formal de conhecimento (Gravina & Santarosa, 1999). Numa abordagem diferente, também as aplicações educativas não específicas para o ensino da Matemática concorrem para a ênfase na participação ativa do aluno no processo de ensino-aprendizagem.

Os smartphones e o jogo digital são dois pilares da vida quotidiana de muitos dos alunos de hoje, legitimando a adoção de atividades, no ensino, que combinem ambos. Assim, o recurso a aplicações móveis no ensino tem tido grande foco na exploração da gamificação, enquanto estratégia pedagógica que recorre a mecânicas, estéticas e pensamentos, associados ao jogo, com vista ao maior envolvimento e motivação dos alunos e promoção da aprendizagem (Kapp, 2014).

Quanto à adequação da gamificação a diferentes públicos, consideramo-la transversal às faixas etárias de todos os níveis de ensino, pois, tal como reconhece Almeida (1981), os benefícios do jogo para a saúde física, social e cognitiva, e para promoção de uma aprendizagem significativa, manifestam-se em crianças adolescentes e adultos.

Havendo, para alguns, dúvidas sobre as vantagens da integração da tecnologia no ensino, também relativamente às vantagens da gamificação se verifica diversidade de opiniões e se identificam limitações. Investigando quanto à utilidade da gamificação e à frequência com que deve ser usada, autores como Hanus & Fox (2015) ou Koivisto & Hamari (2014) defendem que os efeitos positivos da gamificação se podem dever ao efeito “novidade” e que a sua eficácia se desvanece com o seu uso continuado. Portanto, a gamificação deverá ser usada “com conta peso e medida”.

Em ligação com as funcionalidades do smartphone, várias plataformas de cariz educativo, alicerçam-se na componente lúdica para o desenvolvimento de atividades pedagógicas. Uma das mais populares é o Kahoot!.

De acordo com McGonigal (2011), para além do divertimento, também a vontade de competição, os feedbacks instantâneos, a oportunidade de evolução rápida, e a busca por recompensas e prémios, constituem os elementos atrativos dos jogos.



Satisfazendo esses pressupostos, seguindo a tendência do BYOD (Bring Your Own Device – traga o seu próprio dispositivo), surge a plataforma Kahoot! que, através da gamificação, com atividades do tipo Quiz, Survey, Discussion e Jumble, almeja a promoção da aprendizagem e o envolvimento e motivação do aluno (Wang, 2015).

Segundo Pintor-Holguin et al. (2015), as atividades baseadas no Kahoot! são adequadas para avaliar os conhecimentos dos alunos em diferentes etapas do processo de ensino-aprendizagem, permitindo ainda, quando aplicadas em vários momentos, o acompanhamento do progresso dos resultados de cada aluno ao longo do processo (Córdoba, 2015). No cumprimento desses objetivos, as atividades com Kahoot!, direcionadas para a avaliação formativa, proporcionam aos alunos um instrumento que lhes permite a aferição das suas aprendizagens, colocando à disposição do professor um relatório, que lhe possibilita a identificação dos erros mais comuns, e permite um feedback imediato que conduza à discussão sobre esses erros.

A Pertinência da Atividade no Contexto do Estudo das Frações

O ensino da Matemática no ensino básico visa proporcionar instrumentos conceituais e técnicos que proporcionam bases para outras disciplinas, contribuindo, também, entre outros objetivos, para a promoção de uma relação positiva do aluno com esta ciência, para o desenvolvimento pessoal do aluno e a sua preparação para o exercício de uma cidadania crítica e participativa (MEC, 2018a).

Os programas e metas curriculares de Matemática do 1º ciclo do ensino básico estão organizados em quatro domínios: Números e Operações; Geometria e Medida; Organização e Tratamento de Dados; Resolução de problemas, Raciocínio e Comunicação. No 1º ano, no domínio Números e Operações, é dada sequência ao desenvolvimento do sentido de número (iniciado informalmente no pré-escolar), com o estudo dos números naturais. No 2º ano, o conceito de número é alargado com a introdução do estudo dos números racionais não negativos esperando-se que o aluno seja capaz de “reconhecer frações unitárias como representações de uma parte de um todo dividido em partes iguais, em diferentes contextos, e dar exemplos” (MEC, 2018b, p.7). No 3º ano, o estudo dos números racionais foca-se nas representações dos números racionais não negativos na forma de fração e decimal, nas relações entre as diferentes representações e na sua utilização e resolução de problemas em diferentes contextos, matemáticos e não matemáticos (MEC, 2018c). No 4º ano, os números racionais assumem também a representação em percentagem. Em resumo, no final



dos 4 primeiros anos de escolaridade o aluno deve ser capaz de utilizar números racionais não negativos com o significado de parte-todo, quociente, medida e operador, em contextos matemáticos e não matemáticos (MEC, 2018d).

Os cursos do 1º ciclo de formação para a habilitação profissional para a docência na educação pré-escolar e no ensino básico, vulgarmente designados como licenciaturas em educação básica, devem garantir, entre outros, o conhecimento especializado do conteúdo (Serrazina, 2014), capacitando os futuros professores, no âmbito das temáticas que irão lecionar no seu futuro profissional, de forma a serem capazes de expor os conceitos com segurança, esclarecer as dúvidas dos alunos e analisar as suas respostas e usar representações pictóricas adequadas para representar os conceitos (Hill, Rowan & Ball, 2005).

Face às repercussões do não domínio do conhecimento especializado do conteúdo matemático, vasta literatura apresenta reflexões sobre os conteúdos considerados fundamentais na formação de professores do 1º Ciclo do Ensino Básico e investiga a preparação de professores e futuros professores nesses conteúdos (p.e. Ball, Hill & Bass, 2005; Ball, Thames & Phelps, 2008; Rowland, 2008; Serrazina, 2014). Estes e outros estudos identificaram dificuldades e erros de professores e futuros professores do 1º Ciclo do Ensino Básico em diversos conceitos inerentes ao conhecimento especializado do conteúdo matemático, entre os quais se encontra o conceito de fração, como descrito nos trabalhos de Cramer & Lesh (1988), Post et al. (1993), ou, mais recentemente, Zhou, Peverly & Xin (2006), Toluk-Uçar (2009), Olanoff & Tobias (2014). Cardoso & Mamede (2017) ou Samková & Tichá (2017).

Metodologia

A atividade, descrita neste trabalho, foi desenvolvida numa aula de uma unidade curricular (UC) na área dos Fundamentos da Matemática, de uma licenciatura na área da formação de professores do 1º Ciclo do Ensino Básico. Nessa aula, realizada em abril de 2020, participaram 17 alunos. A aula decorreu a distância, através da aplicação para comunicação em vídeo Zoom, e tinha como objetivo a avaliação formativa de conteúdos estudados em aulas anteriores.

No cenário de uma atividade com Kahoot!, a professora desempenhou o papel de anfitrião de um concurso e os alunos participaram no papel de concorrentes que, perante cada uma das questões que vão surgindo no ecrã, partilhado pelo professor,

tentam ser os mais rápidos a assinalar a resposta correta, recorrendo para tal ao seu dispositivo móvel.

A base da atividade foi um *quiz* do Kahoot!, elaborado pela docente da UC, constituído por 16 questões de escolha múltipla. De acordo com a classificação proposta por Case & Swanson (2003), 14 dessas questões pertencem à família “*One-BestAnswer*” (Resposta Única), no formato convencional (Tipo A), e 2 questões pertencem à família “Verdadeiro/Falso”, num formato do tipo X.

Todas as questões, que constituem o *quiz* utilizado na atividade, são relativas a conteúdos no âmbito do estudo do Conjunto dos Números Racionais, e visavam os seguintes objetivos:

- Conhecer a definição formal de número racional;
- Dominar a linguagem fracionária;
- Identificar frações equivalentes/simplificar frações;
- Reconhecer frações próprias, impróprias e aparentes;
- Descodificar representações pictóricas de frações em modelos discretos;
- Descodificar representações pictóricas de frações em modelos contínuos (área e reta numérica);
- Comparar e ordenar frações.

Nas figuras de 1 a 4 são apresentados exemplos de questões do *quiz* utilizado na atividade.

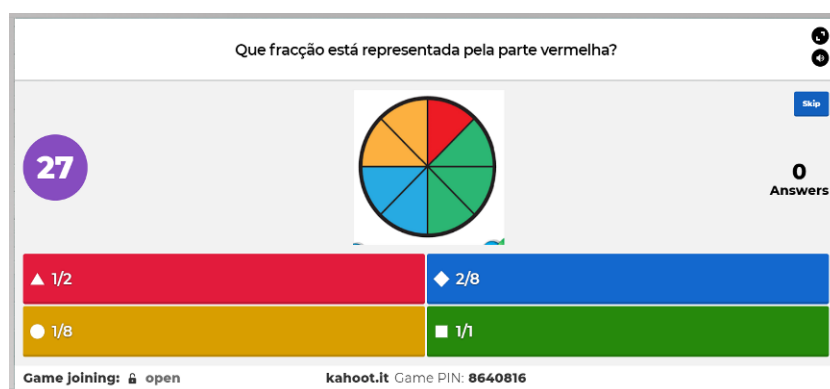


Figura 1 – Questão nº 4 do *quiz*.



Figura 2 – Questão nº 8 do quiz.

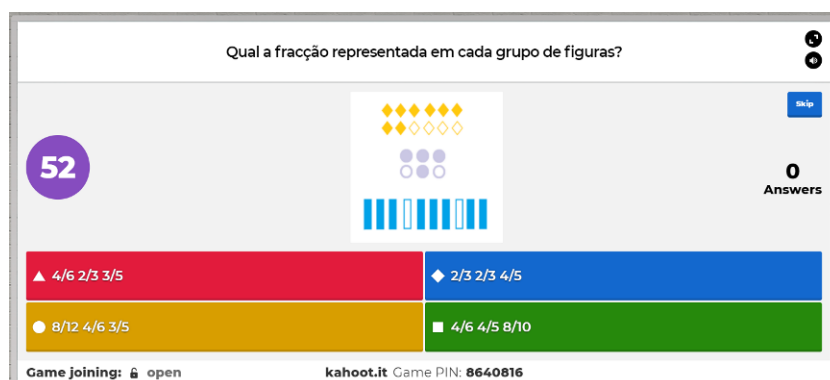


Figura 3 – Questão nº 14 do quiz.

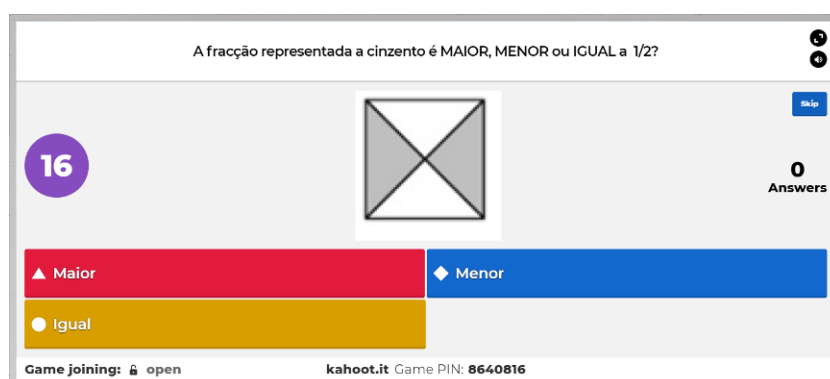


Figura 4 – Questão nº 15 do quiz.

Valendo-nos dos recursos disponibilizados pelo Kahoot! a recolha de dados foi feita em simultâneo com a realização da atividade, uma vez que é automaticamente gerado um relatório das respostas dos alunos.

Para analisar como a atividade se repercutiu nos alunos, foi feita a observação do comportamento dos mesmos durante a atividade e no final foi solicitado que manifestassem a sua opinião.

Resultados e Discussão

Fazendo a análise da atividade enquanto prova de avaliação formativa, com foco na regulação da aprendizagem, interessou-nos identificar os erros dos alunos. Numa primeira fase, esta análise foi feita através do relatório automaticamente gerado pelo Kahoot!, que disponibiliza um separador com um resumo (ver figuras 5, 6, 7 e 8) em que são destacadas as “questões difíceis” (aquelas que foram respondidas acertadamente por menos de 35% dos participantes), os “alunos que precisam de ajuda” (aqueles que apresentaram mais de 35% de respostas incorretas) e os “participantes que não terminaram” (aqueles com respostas incompletas, por não terem submetido a resposta a tempo ou por terem deixado o jogo antes de o terminarem. O relatório envolve, também, um separador com os resultados dos alunos (número de respostas corretas/incorretas de cada aluno) e um separador com os acertos por questão (número de respostas corretas/incorretas em cada uma das questões).

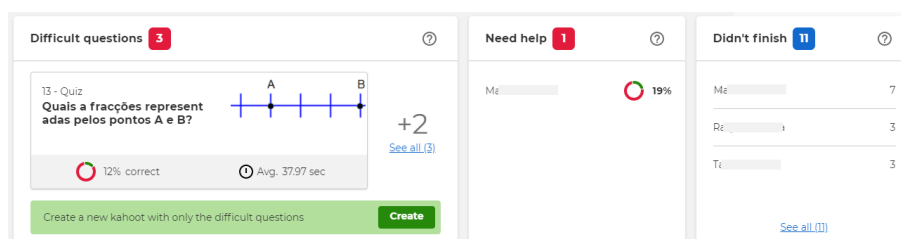


Figura 5 – Visão geral dos separadores do resumo.

Question	Type	Correct/incorrect
13 - Quiz Quais a frações representadas pelos pontos A e B?	Quiz	12%
14 - Quiz Qual a fração representada em cada grupo de figuras?	Quiz	12%
1 - True or false O conjunto dos números racionais está contido no conjunto dos números inteiros.	True or false	12%

Figura 6 – Quadro das “questões difíceis”.



Da análise do quadro das “questões difíceis” (Figura 6) verifica-se que os alunos revelaram dificuldades na descodificação de representações pictóricas de frações, quer na reta numérica (questão nº 13) quer em modelos discretos (questão nº 14) e também em reconhecer a inclusão do conjunto dos números inteiros no conjunto dos números racionais (questão nº 1).

Questions	Type	Answered	Correct/incorrect	Time	Points
1 O conjunto dos números racionais ...	Quiz	No answer	Incorrect	--	0
2 Todos os números racionais pode...	Quiz	True	Correct	9s	550
3 Qual da fracções é igual a 1/2 ?	Quiz	3/5	Incorrect	24.9s	0
4 Que fracção está representada pe...	Quiz	1/8	Correct	11.4s	810
5 Que fracção traduz a parte verde ?	Quiz	3/8	Correct	9.1s	948
6 Dois terços é igual a ...	Quiz	um meio	Incorrect	24.2s	0
7 Qual das figuras representa a frac...	Quiz	B	Incorrect	10.4s	0
8 Qual das fracções é equivalente a ...	Quiz	nenhuma	Incorrect	52.8s	0
9 Qual a fracção representada?	Quiz	6/2	Incorrect	6.4s	0

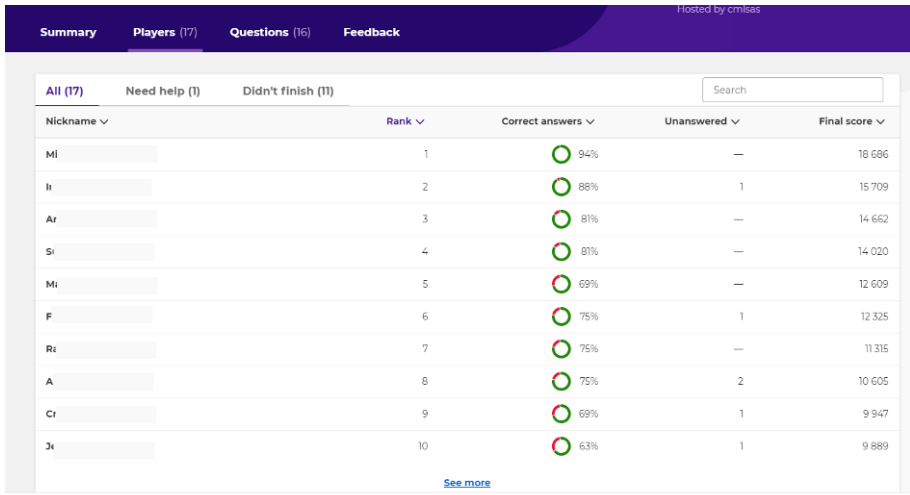
Figura 7 – Quadro do “aluno que precisa de ajuda”.

Nickname	Rank	Correct answers	Unanswered	Final score
M. ...	17	19%	7	2 308
R. ...	15	50%	3	6 405
T. ...	12	63%	3	8 343
A. ...	8	75%	2	10 605
C. ...	16	50%	2	6 282
Jr. ...	13	56%	2	7 163
C. ...	11	56%	2	8 463
F. ...	6	75%	1	12 325
Jr. ...	10	63%	1	9 889
li. ...	2	88%	1	15 709
C. ...	9	69%	1	9 947

Figura 8 – Quadro dos “alunos que não terminaram”.

A classificação como “participante que não terminou” é atribuída aos que não submeteram a resposta a tempo ou abandonaram o jogo antes de o terminarem. Tendo em conta que todos os alunos participaram na atividade até ao final, a classificação como “participante que não terminou” atribuída a 11 alunos deveu-se a não terem submetido a(s) resposta(s) a tempo. Questionados acerca disso, o motivo

apresentado pelos alunos foi quase unânime: a dificuldade em responder às questões não lhes tinha permitido chegar à resposta em tempo útil.



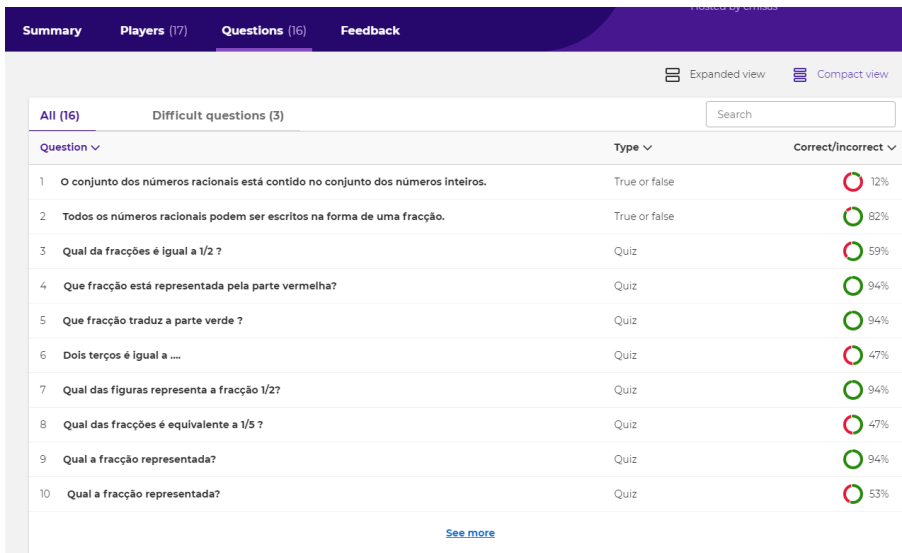
Summary Players (17) Questions (16) Feedback Hosted by cmisias

All (17) Need help (1) Didn't finish (1) Search

Nickname	Rank	Correct answers	Unanswered	Final score
Ml	1	94%	—	18 686
It	2	88%	1	15 709
Ar	3	81%	—	14 662
Si	4	81%	—	14 020
Mi	5	69%	—	12 609
F	6	75%	1	12 325
Rc	7	75%	—	11 315
A	8	75%	2	10 605
Cr	9	69%	1	9 947
Jc	10	63%	1	9 889

[See more](#)

Figura 9 – Separador dos resultados dos alunos.



Summary Players (17) Questions (16) Feedback Hosted by cmisias

Expanded view Compact view

All (16) Difficult questions (3) Search

Question	Type	Correct/incorrect
1 O conjunto dos números racionais está contido no conjunto dos números inteiros.	True or false	12%
2 Todos os números racionais podem ser escritos na forma de uma fracção.	True or false	82%
3 Qual da fracções é igual a $1/2$?	Quiz	59%
4 Que fracção está representada pela parte vermelha?	Quiz	94%
5 Que fracção traduz a parte verde ?	Quiz	94%
6 Dois terços é igual a ...	Quiz	47%
7 Qual das figuras representa a fracção $1/2$?	Quiz	94%
8 Qual das fracções é equivalente a $1/5$?	Quiz	47%
9 Qual a fracção representada?	Quiz	94%
10 Qual a fracção representada?	Quiz	53%

[See more](#)

Figura 10 – Separador dos acertos por questão.

Com base na análise do relatório de respostas, destacamos o facto de 1 dos participantes ter respondido acertadamente a apenas 3 das 16 questões, 5 participantes terem acertado 8 ou 9 respostas, 7 participantes terem acertado de 10 a 12 respostas e os restantes terem acertado de 13 a 15 respostas. É também importante assinalar que 5 das 16 questões registaram percentagens de acerto inferiores a 50%.



Uma análise global dos resultados, leva-nos a concluir que, para a maioria dos alunos, os erros e dificuldades manifestados estão em consonância com o que fomos observando nas aulas.

A reflexão e discussão que empreendemos, com os alunos, acerca dos erros e dificuldades revelados na atividade, teve como base a informação detalhada, também disponibilizada no relatório dos resultados, sobre as opções assinaladas erradamente, em cada questão (Figura 11).

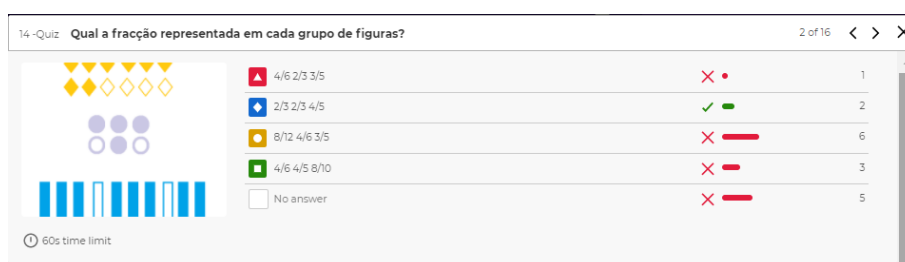


Figura 11 – Informação relativa às opções escolhidas pelos participantes, como resposta à questão 14.

A discussão sobre os erros, dificuldades e respetivos motivos, resultou em reações que, por parte de alguns alunos, demonstravam a surpresa com o elevado o número de respostas erradas que tinha obtido. Para a maioria, essa discussão culminou na admissão de que os conteúdos estudados nas aulas anteriores não tinham sido alvo de estudo individual, fora da aula. O reconhecimento do baixo grau de complexidade das questões do quiz, foi manifestado por três dos alunos.

Ao contrário do que constatamos, frequentemente, nas provas escritas de avaliação formativa, em que alguns alunos desistem da atividade antes de a terminarem, por estar a experienciar muitas dificuldades, nas atividades realizadas com o recurso ao Kahoot!, com a mesma finalidade, temos testemunhado, noutras ocasiões, maiores níveis de empenho e motivação. Nesta variação da atividade com Kahoot!, realizada a distância, que investigamos neste trabalho, constatámos que todos os alunos concluíram a atividade e se esforçaram para chegar até ao fim, ainda que, para alguns, não tenha sido possível responder a várias questões, devido às dificuldades que apresentam em alguns dos conteúdos avaliados (ver figura 11).

O forte empenho e motivação dos participantes, por nós observado através do acompanhamento da atividade, foi comprovado pelas palavras dos alunos aquando da descrição da sua experiência nesta atividade. No entanto, tanto quanto nos foi



possível perceber à distância, via Zoom, enquanto observávamos o desenrolar do jogo, a componente competitiva própria da gamificação, nesta ocasião ficou um pouco atenuada.

Conclusão

A necessidade de garantir que os alunos futuros professores do 1º Ciclo do Ensino Básico adquiram o conhecimento especializado do conteúdo matemático, e a consciência de que o estudo das frações envolve dificuldades que se repercutem no seu desempenho profissional futuro, impulsionou-nos a propor atividades que proporcionassem uma aprendizagem significativa.

Tirando partido das potencialidades do Kahoot! que permitem concretizar os objetivos da avaliação formativa, a atividade que desenvolvemos, em cenário de ensino a distância, conduziu a resultados que, no que respeita aos erros e dificuldades dos alunos, são coincidentes com os que identificamos nas ocasiões em que a mesma atividade é desenvolvida presencialmente, nomeadamente a dificuldade na descodificação de representações pictóricas de frações, quer na reta numérica quer em modelos discretos. Também semelhantes, aos que observámos noutras ocasiões, foram o empenho e a motivação dos participantes no decorrer da atividade. Destacamos, contudo, que comparando a mesma atividade, quando realizada presencialmente e a distância, percebemos menos competitividade entre os participantes, no cenário a distância.

Referências Bibliográficas

- Almeida, P. (1981). *Dinâmica Lúdica: Técnicas e jogos pedagógicos*. 3a Ed. São Paulo: Loyola.
- Ausubel, D. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton.
- Ball, D., Hill, H. & Bass, H. (2005). Knowing mathematics for teaching: Who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? *American Educator*, 29(1), 14–17, 20–22, 43–46.
- Ball, D., Thames, M. & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407.
- Black, P. & William, D. (1998) Assessment and classroom learning, *Assessment in Education*, 5(1), 7–74.



- D'Ambrósio, U. (2002). *Educação matemática: da teoria à prática*. 9ª ed. Campinas: Papirus.
- Cardoso, P. & Mamede, E. (2017). Dificuldades em ensinar frações no 1.º Ciclo do Ensino Básico. *Educação e Matemática*, 142, 44–46.
- Case, S. & Swanson, D. (2003). *Constructing Written test Questions for the Basic and Clinical Sciences* (3rd ed). National board of Medical Examiners, Philadelphia, PA. Disponível em: medicine.iua.edu.sd/images/nbme_guide-1.pdf
- Córdoba, M. (2016). Implantación de un modelo pluridisciplinar de evaluación formativa continua mediante la realización y análisis de pruebas objetivas desde nuevas plataformas on-line, 1–12. Proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente. Disponível em: eprints.ucm.es/Memoria%20PIMCD%202015%20-%20163.pdf
- Cox, M. J. (2003). How do we know that ICT has an impact on children's learning?. In G. Marshall & Y. Katz (Eds.), *Learning in school, home and community*. IFIP, vol.113. Springer, Boston, MA.
- Cramer, K. & Lesh, R. (1988). Rational number knowledge of preservice elementary education teachers. In *Proceedings of PME 88*, DeKalb, Il: PME, pp. 425–431.
- Ferraz, M. J.; Carvalho, A.; Dantas, C.; Cavaco, H.; Barbosa, j.; Tourais, L. et al. (1994). A escola e a mudança: a avaliação como inovação pedagógica. In *Pensar avaliação, melhorar a aprendizagem*. Lisboa: I.I.E.
- Gravina, M. A. & Santarosa, L. (1999). A Aprendizagem da Matemática em Ambientes Informatizados. *Informática na Educação: Teoria e Prática*, 1(2), 73–88.
- Hanus, M.D. & Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*, 80, 152–161.
- Hill, H., Rowan, B. & Ball, D. (2005). Effects of Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching on Student Achievement. *American Educational Research Journal*. 42(2), 371–406.
- Johnson, D. & Maddux, C. (2003). Technology in education: A twenty-year retrospective. *Computers in the Schools*, 20(1/2), 1–186.
- Kapp, K. (2014), Gamification: Separating fact from fiction. *Chief Learning Office*, 13(3), 45–52.
- Koivisto, J. & Hamari, J. (2014). Demographic differences in perceived benefits from gamification. *Computers in Human Behavior*, 35, 179–188.
- Luckesi, C. (2005). *Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e*

- criando a prática*. 2 ed. Salvador: Malabares.
- Mayordomo Mas, J. (2015). *Aportaciones de la neuroeducación a la enseñanza y aprendizaje de la tecnología*. Treball de fi de màster. Universitat Politècnica de Catalunya. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/41827216.pdf>.
- McGonigal, J. (2011). *Reality is broken: why games make us better and how they can change the world*. Penguin.
- MEC (2018a) Direção-Geral da Educação. Aprendizagens essenciais - 1º ciclo do Ensino Básico – 1º ano - Matemática. Disponível em: http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/matematica_1c_1a_ff_18julho_rev.pdf
- MEC (2018b) Direção-Geral da Educação. Aprendizagens essenciais - 1º ciclo do Ensino Básico – 1º ano - Matemática. Disponível em: http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/matematica_1c_2a_ff_18julho_rev.pdf
- MEC (2018c) Direção-Geral da Educação. Aprendizagens essenciais - 1º ciclo do Ensino Básico – 1º ano - Matemática. Disponível em: http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/matematica_1c_3a_ff_18julho_rev.pdf
- MEC (2018d) Direção-Geral da Educação. Aprendizagens essenciais - 1º ciclo do Ensino Básico – 1º ano - Matemática. Disponível em: http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/matematica_1c_4a_ff_18julho_rev.pdf
- Olanoff, D., Lo, J. & Tobias, J. (2014). Mathematical Content Knowledge for Teaching Elementary Mathematics: A Focus on Fractions. *The Mathematics Enthusiast*, 11(2), Article 5.
- Perrenoud, P. (1999). *Avaliação. Da excelência à regulação das aprendizagens. Entre duas lógicas*. Porto Alegre: ARTMED (Original em francês, publicado em 1998).
- Pintor Holguín, E. et al. (2015). Kahoot en docencia: una alternativa práctica a los clickers. *XI Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria Educar para transformar*, pp. 322–329. Universidad Europea de Madrid.
- Post, T. R., Cramer, K. A., Lesh, R., Harel, G. & Behr, M. (1993). Curriculum implications of research on the learning, teaching and assessing of rational number concepts. In T. P. Carpenter, E. Fennema, & T. A. Romberg (Eds.), *Rational numbers: An integration of research* (pp. 327–362). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.



- Rein, D. (2000). What is effective integration of technology, and does it make a difference? *Paper presented at the International Conference on Learning with Technology, "Does Technology Make a Difference?,"* Philadelphia, Temple University.
- Roblyer, M. D. & Edwards, J. (2000). *Integrating Educational Technology into Teaching* (2nd Ed.), Upper Saddle River, NJ: Merrill, Prentice Hall.
- Rowland, T. (2008). Researching teachers' mathematics disciplinary knowledge. In *International handbook of mathematics teacher education*, eds. P. Sullivan and T. Wood, 1, pp. 273–298. Rotterdam: Sense
- Sadler, D. R. (1998) Formative assessment: revisiting the territory, *Assessment in Education*, 5(1), 77–84.
- Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 1, núm. septiembrenoviembre, 1–16. Disponível em : www.redalyc.org/pdf/780/78011256006.pdf
- Samková, L. & Tichá, M. (2017) Observing how future primary school teachers reason about fractions, in *Proceedings of ERIE 2017*, Prague, pp. 363–371.
- Şahin, F., & Mentor, D. (2016). Using Mobile Phones for Assessment in Contemporary Classrooms. In *Handbook of Research on Mobile Learning in Contemporary Classrooms* (pp. 116–138). IGI Global.
- Serrazina, M. L. (2014). O professor que ensina matemática e a sua formação: uma experiência em Portugal. *Educação & Realidade*, 39 (4), 1051–1069
- Toluk-Uçar, Z. (2009). Developing pre-service teachers understanding of fractions through problem posing. *Teaching and Teacher Education*, 25(1), 166–175.
- Wang, A. (2015). The wear out effect of a game-based student response system. *Computers & Education*, 82, 217–227.
- Zhou, Z., Peeverly, S.T. & Xin, T. (2006) Knowing and teaching fractions: A cross-cultural study of American and Chinese Mathematics teachers. *Contemporary Educational Psychology*, 31(4), 438–457.