

Utilização de wikis na disciplina de Matemática
do 2.º ciclo do Ensino básico

Paulo Jorge Santos de Azevedo

Lisboa, 30 de janeiro de 2013

Mestrado em Comunicação Educacional Multimédia

Utilização de wikis na disciplina de Matemática
do 2.º ciclo do Ensino básico

Paulo Jorge Santos de Azevedo

Dissertação apresentada para obtenção do Grau de Mestre em
Comunicação Educacional Multimédia

Orientador: Professor Doutor Luís Tinoca

Lisboa, 30 de janeiro de 2013

Resumo

As ferramentas da Web 2.0 estão cada vez mais presentes em todos os níveis do ensino. Estas ferramentas são utilizadas em diferentes disciplinas para o desenvolvimento e/ou divulgação de projetos de diferentes naturezas. Os wikis são um exemplo de ferramentas cujas potencialidades têm sido investigadas nos últimos anos, tanto no ensino a distância como no ensino presencial. A possibilidade de se desenvolverem atividades de aprendizagem colaborativa tem sido relatada como motivadora para os alunos. Mas as potencialidades dos wikis vão para além da motivação. A criação de páginas de Internet, visíveis para o público ou apenas para um determinado grupo de pessoas, editáveis por quem for autorizado para tal, que se constituem não apenas como um repositório de texto, imagem e gráficos, mas como instrumentos ou artefactos de aprendizagem, torna os wikis em recursos de aprendizagem a considerar no ensino presencial. Os alunos podem tornar-se, assim, construtores do seu conhecimento, um conhecimento em construção, fruto da colaboração e da negociação.

O novo programa de Matemática do Ensino básico, homologado em 2007, e as tarefas propostas pelo Ministério de Educação colocam ênfase na atividade/tarefa realizada em grupo, recolocando o aluno no papel cimeiro do processo de aprendizagem. As recomendações constantes do programa referem a utilização de recursos tecnológicos como meios de exploração de conteúdos. Os meios tecnológicos, hoje disponíveis nas escolas portuguesas, permitem envolver os alunos em atividades colaborativas e interativas que devem ir para além da assistência passiva, de efémero deslumbramento com apresentações animadas ou da exposição unilateral de conteúdos. Pretendemos com este estudo identificar potencialidades e constrangimentos da utilização de um wiki em contexto de sala de aula de Matemática, com uma turma do 6.º ano de escolaridade. Pretendemos também saber se a utilização de uma ferramenta wiki, na disciplina de Matemática, no Ensino básico, como recurso a ser explorado por alunos de forma orientada, pode conduzir ao sucesso das aprendizagens. Concluímos com este estudo, que a utilização de wikis na aprendizagem de conteúdos matemáticos é útil e eficaz, se apoiar aprendizagens colaborativas e for suportada por uma planificação cuidada, com a definição adequada de conteúdos a abordar e com atividades suportadas por guiões de trabalho que coloquem os alunos no centro do processo de construção do conhecimento.

Palavras-chave: Wikis, Matemática, Aprendizagem colaborativa, Escola, Educação

Abstract

Web 2.0 tools are increasingly more present in all school levels. These tools are used in different subjects to develop and/or share projects of different characteristics. Wikis are an example of such tools and its potential has been researched in the last few years. The possibility of developing collaborative learning activities has been reported as motivational for students. However, the potential of wikis goes beyond motivation. The creation of web pages, public or restricted to specific users, that are editable for authorized users, that are not only a repository of text, images or charts, but also learning artifacts or instruments, makes wikis a significant learning resource for the classroom. Students can become the builders of their own knowledge, which is evolving and is a product of negotiation and collaboration.

The new Mathematics program for elementary schooling, ratified in 2007, and the learning activities proposed by the (Portuguese) Board of Education emphasize group activity, placing students in the center of the learning process. The recommendations made in the program indicate the use of technological resources as a means for content exploration. The technological resources, available today in all Portuguese schools, allow students to be involved in collaborative and interactive activities. These must imply more than passive observation, the ephemeral dazzling about animated presentations or the unilateral presentation of content. With this research, we want to identify the potential and the constraints of the use of wikis in the Maths classroom, with a 6th grade class. We also want to know if the guided use of a wiki, in a Maths class, as a resource used by students, may lead to success in learning. With this research, we conclude that the use of wikis in the learning of Mathematics in elementary education is useful and effective only if it supports collaborative learning and if it is supported by a careful planning, with the appropriate definition of the content to approach and with activities supported by a working script that places students in the center of the knowledge-building process.

Keywords: Wikis, Mathematics, collaborative learning, school, education

Dedicatória

À Mafalda, ao Pedro e à Joana, pelo tempo e pelo apoio que me deram...

Agradecimentos

Agradeço a todos os colegas de curso que, de uma forma ou de outra, me enriqueceram com os seus conhecimentos, com as suas partilhas e com a sua amizade.

Devo uma palavra de agradecimento à direção do Agrupamento de Escolas Bento Carqueja, aos encarregados de educação e aos alunos por terem permitido a realização deste estudo.

Agradeço, também, aos colegas docentes que, de uma forma ou de outra, participaram nesta investigação.

Deixo uma palavra especial para o meu orientador, Doutor Luís Tinoca, pela sua confiança, pelo rigor, pelas palavras de incentivo e por estar presente sempre que foi necessário.

ÍNDICE GERAL

Resumo.....	II
Dedicatória.....	IV
Agradecimentos.....	V
ÍNDICE GERAL	VII
Índice de figuras	IX
Índice de quadros	X
CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO	13
Formulação do problema de investigação	13
Interesse e pertinência do projeto para a comunidade de investigação	14
Questão de partida	15
Metodologia.....	16
Principais conclusões	17
Propósito do estudo	18
Limitações ao estudo.....	19
Questões éticas	20
Organização da dissertação.....	20
CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO	23
Ensino da Matemática e Tecnologias	23
Programa de Matemática.....	23
A Web 2.0 no ensino presencial – práticas	25
Comunicação mediada por computador.....	26
Wiki e aprendizagem	30
Características do wiki	31
Utilizações possíveis de um wiki (na perspetiva da utilização pelos alunos)	32
Aprendizagem colaborativa	34
CAPÍTULO III – METODOLOGIA	39
Opções metodológicas	39
Objetivos da Investigação.....	40
Questões de Investigação	41
Formulação de hipóteses	41
Definição de variáveis.....	42
População e Amostra	43
Caracterização da turma experimental.....	43
Caracterização do grupo de controlo.....	46

Planificação das aulas	47
O wiki “Wikimat6”	48
Instrumentos de recolha de dados	53
Processos individuais dos alunos	54
Avaliação diagnóstica	55
Avaliação formativa	56
Fóruns de discussão do wiki	56
Questionário	57
Tratamento dos dados recolhidos	59
Análise descritiva das respostas ao questionário	59
Análise de conteúdo dos fóruns de discussão	60
Análise de variância	61
CAPÍTULO IV – ANÁLISE DOS DADOS	63
Apresentação e análise dos dados quantitativos	63
Resultados da avaliação diagnóstica	63
Resultados da avaliação formativa	65
Opinião dos alunos sobre o wiki e sobre o trabalho de grupo	72
Análise dos dados qualitativos	76
Análise de conteúdos das questões abertas	76
Análise de conteúdo das intervenções dos alunos nos fóruns de discussão	79
CAPÍTULO V – CONCLUSÕES	83
Wiki como recurso para a aprendizagem colaborativa da Matemática	83
A avaliação diagnóstica	84
A motivação	84
O trabalho de grupo	85
Características do wiki	85
Aspetos positivos	86
Aspetos negativos	87
Participação nos fóruns de discussão	87
Avaliação formativa	88
Potencialidades e constrangimentos da ferramenta wiki	89
Potencialidades	89
Constrangimentos	90
Possíveis questões de investigação para estudos futuros	91
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93
ANEXOS	97

ANEXO I – Planificação do tópico matemático	98
ANEXO II – Planos de aulas e guiões (1)	99
ANEXO III – Plano de aula e guião (2).....	103
ANEXO IV – Plano de aula (3)	106
ANEXO V – Plano de aula (4)	107
ANEXO VI – Teste de avaliação diagnóstica.....	108
ANEXO VII – Teste de avaliação formativa	111
ANEXO VIII – Planificação dos testes de avaliação diagnóstica e formativa	113
ANEXO IX – Questionário	116
ANEXO X – Testes estatísticos sobre as avaliações diagnóstica e formativa.....	119
ANEXO XI – Grelha de correção dos testes de avaliação	124
ANEXO XII – Respostas às questões do questionário	126
ANEXO XIII – Codificação e categorização das questões abertas	127
ANEXO XIV – Análise de conteúdo das intervenções nos fóruns de discussão	128
ANEXO XV - Autorizações	130

Índice de figuras

Figura 1 – Planta da sala de informática	45
Figura 2 – Página inicial do wiki.....	48
Figura 3 – Página de ligação às páginas de cada grupo	49
Figura 4 – Primeira parte da tarefa 1 do grupo 6.....	49
Figura 5 – Segunda parte da tarefa 1 do grupo 6	50
Figura 6 – Roda das cores (Scratch)	50
Figura 7 – Primeira parte da tarefa 2 do grupo 8.....	51
Figura 8 – Segunda parte da tarefa 2 do grupo 8	51
Figura 9 – Primeira parte da tarefa 3	52
Figura 10 – Tarefa 4.....	53
Figura 11 – Aspeto geral do fórum de discussão de um grupo.....	79

Índice de quadros

Quadro 1 – Idades dos alunos da turma 1.....	44
Quadro 2 – Retenções na turma 1.....	44
Quadro 3 – Composição dos pares (grupos de dois alunos).....	45
Quadro 4 – Idades dos alunos da turma 2.....	46
Quadro 5 – Retenções na turma 2.....	46
Quadro 6 – Sucesso na disciplina de Matemática	47
Quadro 7 – Médias e desvios padrões no teste de avaliação diagnóstica	63
Quadro 8 – Teste ANOVA a um fator para o teste de avaliação diagnóstica.....	63
Quadro 9 – Teste Mann-Whitney para a avaliação diagnóstica.....	64
Quadro 10 – Tabela de frequência de alunos que erraram nas diferentes questões ..	64
Quadro 11 – Médias e desvios padrão na avaliação formativa	65
Quadro 12 – Teste Mann-Whitney para a avaliação formativa	65
Quadro 13 – Médias e desvios padrão no item 1.1	66
Quadro 14 – Teste Mann-Whitney para o item 1.1	66
Quadro 15 – Médias e desvios padrão no item 1.2.....	66
Quadro 16 – Teste Mann-Whitney para o item 1.2	67
Quadro 17 – Médias e desvios padrão do item 1.3.....	67
Quadro 18 – Teste Mann-Whitney para o item 1.3	67
Quadro 19 – Médias e desvios padrão no item 2.1 (soma)	68
Quadro 20 – Teste Mann-Whitney para o item 2.1 (soma)	68
Quadro 21 – Médias e desvios padrão do item 2.1 (cálculo).....	69
Quadro 22 – Teste Mann-Whitney para o item 2.1 (cálculo).....	69
Quadro 23 – Médias e desvios padrão do item 3.1.....	69
Quadro 24 – Teste Mann-Whitney para o item 3.1	69
Quadro 25 – Médias e desvios padrão do item 3.2.1	70
Quadro 26 – Teste Mann-Whitney para o item 3.2.1	70
Quadro 27 – Médias e desvios padrão no item 3.2.2.....	70
Quadro 28 – Teste Mann-Whitney para o item 3.2.2	70
Quadro 29 – Respostas parcial ou totalmente erradas na avaliação formativa	71
Quadro 30 – alfa de Cronbach dos grupos de questões.....	73
Quadro 31 – Vontade de aprender Matemática com um wiki.	73
Quadro 32 – Satisfação em relação às aulas com o wiki.....	74
Quadro 33 – Avaliação da relação com o parceiro grupo durante o trabalho	74
Quadro 34 – Satisfação com o trabalho de grupo.....	74
Quadro 35 – Facilidade de edição do wiki	75
Quadro 36 – Avaliação dos resultados pós-edição e aspeto geral.....	75

Quadro 37 – Dificuldade de ligação à Internet e aprendizagem com o wiki	76
Quadro 38 – Análise das respostas à questão aberta 13:	77
Quadro 39 – Análise das respostas à questão aberta 14:	78
Quadro 40 – Análise das intervenções nos fóruns de discussão	81

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

Formulação do problema de investigação

Nos últimos anos, a disciplina de Matemática tem vindo a ser objeto de atenção especial por parte de governantes, investigadores, professores e pais. Os resultados obtidos pelos alunos portugueses, na disciplina de Matemática, nos estudos PISA (*Programme for International Student Assessment*), desde 2000, com periodicidade trianual (OCDE, 2009), têm contribuído para a reflexão sobre o futuro do ensino da disciplina. As alterações ao programa de Matemática do Ensino básico refletem esse enfoque especial.

Mais do que aos conteúdos, o novo programa de Matemática do Ensino básico (Ponte et al., 2007), ao substituir um programa de 1991, faz referência à utilização de novas tecnologias que surgiram ao longo dos 16 anos que separam a publicação dos dois documentos. Muito mudou a todos os níveis entre 1991 e 2007. O anterior programa apresentava uma estrutura centrada nos conteúdos. O novo programa realça a atividade ou a tarefa como aspeto estruturante do processo de aprendizagem, onde o aluno tem um papel central.

Os alunos e a sociedade também mudaram entre 1991 e 2007. O desenvolvimento tecnológico e a generalização do acesso à Internet nas escolas, o apetrechamento das escolas com computadores, quadros interativos e a imersão dos alunos de hoje nesse mundo novo, levam-nos a refletir sobre qual o papel da Escola no desenvolvimento de competências a todos os níveis. A Internet tem sido, na última década, frequentemente utilizada por crianças e jovens. Prenski (2001) reflete sobre se o cérebro dos jovens da geração digital não funcionará já de maneira diferente do cérebro das gerações anteriores.

É, portanto, necessário refletir continuamente sobre se as práticas pedagógicas deverão ser as “mesmas”, onde a aprendizagem se baseia unicamente numa comunicação baseada no professor emissor e no aluno recetor, ou se devemos confiar aos alunos a responsabilidade da sua aprendizagem, disponibilizando as ferramentas para aprenderem de forma orientada, colaborativa e autónoma. A mudança de paradigma implica um papel ativo do professor.

As ferramentas da Web 2.0, como os wikis e os blogues, têm sido cada vez mais utilizados no Ensino básico. Os wikis, como ferramentas que permitem o registo, partilha e publicação de informação, têm sido utilizados nos vários níveis de ensino, presencial ou a distância. Para isso contribuem as suas características de suporte a um tipo de ensino colaborativo e promotoras de competências de comunicação. Como

potenciar as características desta ferramenta na aprendizagem da Matemática, no Ensino básico, é o problema que nos interessa compreender e resolver, conscientes de que nem todas as variáveis e nem todos os aspetos podem ser detalhadamente equacionados num estudo desta natureza.

Interesse e pertinência do projeto para a comunidade de investigação

A Internet está em constante evolução. Na transição do século anterior para o atual, a Internet evoluiu gradualmente, passando de uma rede, onde o utilizador comum era apenas um leitor de conteúdos, a Web 1.0, e onde um grupo reduzido de utilizadores eram os produtores dos conteúdos, para uma rede, Web 2.0, onde a socialização é omnipresente e onde o utilizador comum é também um participante ativo na criação de conteúdos, e na divulgação dos mesmos.

A comunidade académica desenvolve, desde sempre, um especial interesse por esta mudança, refletindo sobre quais as características das ferramentas disponíveis e sobre como essas ferramentas podem ser utilizadas na aprendizagem, a todos os níveis. O software wiki, criado por Ward Cunningham em 1994, destacou-se como uma das criações mais promissoras da Web 2.0, ao lado dos blogues, das redes sociais e de tantas outras ferramentas de partilha e de criação de conteúdos.

A utilização de wikis no ensino tem sido objeto de estudo em diferentes níveis de ensino. Apesar de se tratar de uma ferramenta baseada na Internet, a sua utilização no ensino presencial tem sido gradualmente implementada, havendo estudos ao nível do terceiro ciclo de Ensino básico, Ensino secundário e Ensino superior, em Portugal (Coutinho 2008b). Nos níveis mais avançados de ensino, a utilização de wikis é potenciada pela maior autonomia dos alunos e pela maior facilidade em utilizar a interface e em editar as páginas. Desta forma, o enfoque no trabalho colaborativo e na aprendizagem dos conteúdos é reforçado. A utilização de wikis por alunos do 1.º ciclo ou do 2.º ciclo, na aprendizagem da Matemática, transporta algumas questões a que é necessário dar resposta. Serão os alunos dessas faixas etárias capazes de editar páginas de wikis com a facilidade suficiente para que a aprendizagem e o desenvolvimento de competências matemáticas, de forma colaborativa, sejam os aspetos centrais do trabalho? Como será então possível fazer com que a centralidade do aluno e da aprendizagem seja o fator determinante do processo, nestes ciclos de ensino? Pensamos que estas são questões que tornam este estudo importante para a comunidade de investigação.

Questão de partida

A formulação da questão de partida define o rumo da investigação, na medida em que estabelece um ponto de referência que orienta a definição dos objetivos e das questões de investigação.

Como podemos utilizar uma ferramenta wiki no ensino e na aprendizagem colaborativa da Matemática, no 2.º ciclo do Ensino básico, de modo a promover o sucesso dos alunos? A partir desta questão enunciámos, no terceiro capítulo, as questões de investigação e tomámos decisões sobre como responder às questões, sobre os meios a utilizar e sobre as atividades a realizar em campo. As respostas a esta questão passaram pela planificação de um tópico matemático com recurso a um wiki, que foi utilizado pelos alunos, para a realização de atividades de aprendizagem colaborativa. Foi indispensável observar a utilização que os alunos fazem do wiki, nomeadamente quanto à facilidade de edição das páginas e quanto à utilização dos fóruns de discussão e avaliar os conhecimentos e competências dos alunos, quanto aos conteúdos abordados com esta ferramenta.

A questão de partida contém duas componentes que estarão presentes na metodologia a utilizar: uma componente qualitativa que caracteriza a descrição de processos e a análise de conteúdos e uma componente quantitativa que caracteriza a análise dos resultados dos alunos em testes de avaliação e a análise das respostas a questionários.

Qualquer investigação deve ter em consideração as investigações já existentes. A partir do estudo e da referência à investigação já existente, tomámos consciência sobre as potencialidades já identificadas e tomámos opções sobre que conteúdos matemáticos abordar e sobre que estratégias adotar.

Estamos conscientes de que a utilização de wikis pelos alunos do Ensino básico para a aprendizagem da Matemática, no Ensino básico, é um tema pouco investigado e que, portanto, estamos a entrar por caminhos não explorados ou pouco explorados, pelo que é indispensável o apoio de um corpo de investigação sólido que nos permita decidir sobre as melhores opções a tomar, evitando assim um experiencialismo que possa comprometer todo o processo de investigação e o processo de aprendizagem dos alunos. Por estes motivos, a decisão sobre as estratégias utilizadas e o tipo de utilização do wiki foram adequados aos alunos envolvidos e não o inverso.

Pensamos que não encontrámos todas as respostas possíveis à questão formulada, mas conseguimos o propósito de identificar potencialidades de um wiki que

devemos ter em consideração no planeamento de atividades e constrangimentos inerentes à utilização dessa ferramenta.

Metodologia

Neste estudo optámos por uma metodologia mista. Isto é, utilizámos conjuntamente métodos de natureza qualitativa e métodos de natureza quantitativa. Os distintos métodos foram utilizados de forma a beneficiarmos da sua complementaridade. A opção tomada quanto ao tipo de metodologia a utilizar prende-se com o facto de o estudo se realizar em contexto de sala de aula, um ambiente não impermeável a várias influências e variáveis, portanto difícil de ser tratado de forma exclusivamente experimental; a opção também se deve ao facto de não se pretender apenas descrever a utilização que os alunos fazem da ferramenta wiki, em aprendizagem colaborativa, mas da intenção de estabelecer uma relação de causalidade entre a utilização da ferramenta wiki e a eficaz prossecução de aprendizagens colaborativas bem-sucedidas. Assim, implementámos testes de avaliação e um questionário e analisámos as intervenções dos alunos nos fóruns de discussão do wiki, assim como as respostas abertas ao questionário. Da articulação dos dados complementares recolhidos pretendeu-se encontrar respostas claras para a questão de partida e para as questões de investigação.

Definimos como amostra experimental uma turma do 6.º ano de escolaridade (referida como turma 1), de uma escola básica de Oliveira de Azeméis. Definimos também, como grupo de controlo, uma turma do 6.º ano da mesma escola (referida como turma 2), que trabalhou os mesmos conteúdos sem recurso a um wiki.

Analisámos as duas turmas, quanto ao aproveitamento anterior na disciplina de Matemática, e aplicámos os mesmos testes de avaliação, diagnóstica e formativa.

Consideramos, pela investigação existente, que a ferramenta wiki pode ser útil no desenvolvimento de competências que envolvam a comunicação e o raciocínio matemáticos. Por tal motivo, optámos por utilizar um wiki na abordagem de um tópico, do 2.º ciclo Ensino básico, relacionado com a organização e tratamento de dados.

Tomámos todos os cuidados éticos e procurámos ter em conta as limitações ao estudo já referidas.

Planificámos um conjunto de cinco aulas, de Matemática e de Estudo Acompanhado, de forma a rentabilizar o tempo disponível e a compatibilizar com a disponibilidade de uma sala de informática.

Realizámos testes prévios de avaliação diagnóstica, para aferir da existência de eventuais dificuldades no domínio de conteúdos e de competências básicas relacionadas com a organização e tratamento de dados.

Nas aulas em que trabalharam em pequeno grupo, os alunos tiveram acesso a um guião de trabalho, com indicações claras sobre os passos a realizar durante o trabalho.

O papel do professor foi de observador participante, envolvido no desenvolvimento das aulas, para solucionar problemas técnicos e para desbloquear situações de conflito entre colegas de grupo ou de impasse no desenvolvimento das tarefas e na indicação de aspetos a melhorar nos trabalhos.

Os alunos foram motivados a participar nos fóruns de discussão, à medida que concluíam as suas tarefas.

No final das aulas referidas, os alunos realizaram um teste de avaliação formativa. Os testes de avaliação diagnóstica e formativa foram objeto de uma análise quantitativa com análise de médias e desvios padrão e com a realização de testes paramétricos, como o teste de análise de variâncias ANOVA a um fator, e não paramétricos, como o teste Mann-Whitney, para os casos em que os pressupostos do teste ANOVA não se verificaram. Estes testes foram realizados com o intuito de se compararem os resultados das duas turmas, turma experimental que utilizou o wiki e turma de controlo que abordou os mesmos conteúdos sem utilizar o wiki.

Elaborámos um questionário para ser respondido pelos alunos da turma experimental, com o objetivo de conhecer as suas opiniões sobre o trabalho de grupo com o wiki. Quanto às respostas às questões de escala, fizemos uma análise quantitativa, com uma verificação prévia da sua fiabilidade através do cálculo do alfa de Cronbach para os grupos de questões referidos. Fizemos também uma análise de conteúdo às respostas às questões abertas, de modo a conhecer aspetos do wiki que os alunos consideraram positivos e/ou negativos. Também procedemos a uma análise de conteúdo às participações dos alunos nos fóruns de discussão, com o objetivo de saber o tipo de interação realizada com estas ferramentas.

Feita a análise dos dados obtidos, formulámos as conclusões, procurando relacionar os resultados tanto da análise quantitativa como da análise qualitativa.

Principais conclusões

Concluimos que a ferramenta wiki pode ser eficazmente utilizada para a aprendizagem colaborativa de conteúdos matemáticos, no 2.º ciclo do Ensino básico.

A confirmação desta conclusão foram os resultados dos alunos nos testes de avaliação formativa realizados com as duas turmas, experimental e de controlo. Concluimos também que a utilização de uma ferramenta wiki na aprendizagem da Matemática, por alunos do 2.º ciclo do Ensino básico, deve ser antecedida de uma planificação cuidada que tenha em consideração as características dos alunos e a adequação do recurso utilizado aos conteúdos que serão abordados. Esta prévia preparação das aulas com recurso a uma ferramenta wiki tem como objetivo prevenir a ocorrência de situações que bloqueiem o processo de aprendizagem, como a ausência de indicações claras sobre o que se espera que os alunos façam e sobre possíveis problemas relacionados com o hardware e o software dos computadores, assim como com a ligação à Internet. A utilização de uma ferramenta wiki tem potencialidades, nomeadamente no desenvolvimento de competências de comunicação matemática e na realização de aprendizagens colaborativas, com conseqüente construção de um corpo de conhecimento partilhado pelos alunos. No entanto, há constrangimentos que devem ser considerados quando se decide sobre a utilização de um wiki, com alunos do 2.º ciclo do Ensino básico: o idioma da interface, as condições técnicas da sala de aula, a regulação ou moderação da interação entre os alunos; o domínio que estes têm de ferramentas da Internet.

Propósito do estudo

Nesta investigação analisámos as potencialidades da utilização de um wiki no ensino presencial da Matemática do segundo ciclo do Ensino básico, detalhando aspetos como a interação entre os alunos e a forma como estes utilizaram o wiki. O estudo será desenvolvido, na abordagem de um conteúdo matemático, com uma turma do 6.º ano, com características muito específicas que serão detalhadamente analisadas. Foi realizado um enquadramento do estudo no novo programa de Matemática do Ensino básico e nas características do wiki como ferramenta de aprendizagem colaborativa, a partir da investigação já existente.

Com este estudo pretende-se conhecer as potencialidades e os constrangimentos da utilização de um wiki no ensino presencial da Matemática do Ensino básico. Será implementado um conjunto de atividades planificadas de acordo com o novo programa de Matemática do Ensino básico, a partir das quais serão realizadas observações e reflexões, de forma a encontrarmos aspetos positivos e aspetos a melhorar e com o objetivo de proporcionar aos alunos boas aprendizagens,

possibilidade de desenvolvimento das suas capacidades de comunicação e de colaboração.

Limitações ao estudo

Este estudo desenvolve-se num contexto, escola/turma, em que se inicia a aplicação do novo programa de Matemática no sexto ano do Ensino básico. Os alunos que transitaram do quinto ano já tiveram contacto com o novo programa nesse ano de escolaridade. No entanto, foi necessário proceder a uma gestão do currículo, ao nível da escola e do agrupamento, tanto no ano letivo anterior como no atual, de forma a suprir determinadas carências de pré-requisitos. Esta não foi uma gestão fácil, havendo necessidade, ao longo dos dois anos letivos, de reorganizar o percurso de aprendizagem inicialmente planeado. No sexto ano de escolaridade, ocorrem anualmente as provas de aferição, o que obriga a uma gestão apertada do programa de forma a abranger os conteúdos essenciais até ao início do mês de Maio e, portanto, início do terceiro período. Uma vez que a prova de aferição se realiza a nível nacional e como há escolas onde só este ano se iniciou a implementação do novo programa no quinto ano, há conteúdos definidos no referido programa, para o segundo ciclo do Ensino básico, que não constarão da referida prova. Este facto e a necessidade de gestão do tempo disponível até à prova influenciaram a definição dos conteúdos a abordar nas sessões de implementação do wiki. No entanto, outro fator considerado foi a adequação da ferramenta wiki aos conteúdos e aos objetivos de aprendizagem, assim como às características dos alunos envolvidos.

Outra limitação foi a necessidade de realizar aulas numa sala específica equipada com computadores. Esse tipo de salas têm um horário específico de ocupação, pelo que foi necessário encontrar um bloco de noventa minutos semanal em que a sala estivesse desocupada. Esse bloco de noventa minutos, à terça-feira, das 8h20m às 9h50m, coincidia com os noventa minutos de Estudo Acompanhado da turma envolvida no estudo, pelo que foi necessário realizar a maioria das sessões nesse bloco. No entanto, nem sempre foi possível utilizar a sala de informática, no bloco de 90 minutos referido, dada a necessidade de outras turmas utilizarem o mesmo espaço. Por esse motivo, as aulas realizadas com o wiki, em pequeno grupo, tiveram que decorrer ao longo de três meses. Esta decisão de ocupar o bloco de Estudo Acompanhado para lecionação de novos conteúdos da disciplina de Matemática foi alvo de consideração por parte de todos os professores de Matemática

do segundo ciclo, dadas a extensão do programa e as limitações de tempo até à realização da prova de aferição do sexto ano. Outro aspeto que, por vezes, provocou algum atraso ou interrupções no início das atividades foi a ligação à Internet, uma vez que o acesso não era imediato ou, por vezes, difícil de implementar.

Questões éticas

Durante este estudo foram salvaguardadas duas questões éticas essenciais na investigação em educação: o consentimento informado e a proteção dos participantes. Os encarregados de educação foram informados da natureza do estudo a implementar e da publicação dos resultados, tendo autorizado a participação dos respetivos educandos. Esse pedido de autorização inclui, também, a garantia da proteção da identidade dos participantes, tanto na fase de implementação como na publicação dos resultados.

A direção da escola autorizou também, por escrito, a realização deste estudo tendo sido informada detalhadamente sobre a natureza do mesmo (Anexo XV).

Organização da dissertação

Para além deste capítulo de introdução, no segundo capítulo, apresenta-se o enquadramento teórico deste estudo. Referimos a investigação anterior sobre a utilização de ferramentas da Web 2.0 no ensino e abordámos as questões da aprendizagem, com ênfase na aprendizagem colaborativa. Abordámos também a investigação existente sobre todos estes aspetos da investigação, assim como sobre aspetos específicos, como: a comunicação mediada por computador, o novo programa de Matemática, as características da ferramenta wiki e possíveis utilizações da mesma, de acordo com as práticas existentes.

No terceiro capítulo, dedicado à definição das opções metodológicas, formulámos as questões de investigação a que pretendemos responder no final deste estudo. As questões de investigação relacionam-se, necessariamente, com a utilização que os alunos fazem ou podem fazer da ferramenta wiki, com a opinião dos alunos sobre o wiki, com as potencialidades que a ferramenta wiki tem para a aprendizagem da Matemática, com as limitações que é indispensável conhecer, de modo a prevenir problemas de utilização e com as competências matemáticas que se podem desenvolver com recurso a esta ferramenta. Neste capítulo, definimos também

os instrumentos de recolha de dados e o tipo de análise realizada. Fizemos uma caracterização das turmas experimental e de controlo e referimos as características da ferramenta wiki que foi utilizada pelos alunos.

No quarto capítulo fizemos a análise dos dados obtidos. Utilizámos métodos quantitativos e qualitativos de análise. Apresentámos os dados obtidos, em anexo, ou no corpo do documento, e fizemos a interpretação dos mesmos, de acordo com a sua natureza (quantitativa ou qualitativa), procurando correlacionar os dados de diferente natureza, para uma melhor compreensão dos resultados obtidos. Referimos também as possíveis limitações à recolha dos dados. Neste capítulo, de acordo com os dados recolhidos e com a análise inicial que deles fizemos, decidimos sobre a realização de análise estatística adicional que permita clarificar os resultados obtidos.

No quinto capítulo apresentámos as conclusões da investigação e fizemos a discussão dos resultados, procurando relacionar as conclusões feitas com a investigação existente antes deste estudo. Pretendemos também enunciar potencialidades e constrangimentos da ferramenta wiki na aprendizagem colaborativa de tópicos matemáticos.

Uma nota final que consideramos necessário referir prende-se com a ortografia utilizada. A dissertação encontra-se redigida de acordo com a nova ortografia. No entanto, alguns dos anexos, por terem sido elaborados entre 2010 e 2011, encontram-se redigidos de acordo com a anterior ortografia.

CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Ensino da Matemática e Tecnologias

Neste capítulo abordaremos a utilização de tecnologias no ensino da Matemática, contextualizando com o novo programa de Matemática do Ensino básico e com a investigação existente sobre a utilização de ferramentas da Web 2.0 em diferentes níveis de ensino.

Programa de Matemática

O novo programa de Matemática do Ensino básico, cuja implementação generalizada se efetuou no ano letivo 2009/2010, estabelece um conjunto de princípios fundamentais que orientam o ensino/aprendizagem da Matemática nesses níveis de ensino e que orientarão necessariamente a investigação desenvolvida com este trabalho. Na disciplina de Matemática, com recurso às chamadas atividades matemáticas, os alunos estudam os números e as operações, a geometria, com particular ênfase nas formas geométricas, as regularidades, a representação e interpretação de dados e as situações aleatórias. As atividades matemáticas incluem a resolução de problemas, a formulação e verificação de conjeturas e a representação gráfica de modelos, quer sejam geométricos, gráficos ou numéricos. O novo programa define duas finalidades principais: “promover a aquisição de informação, conhecimento e experiência em Matemática e o desenvolvimento da capacidade da sua integração e mobilização em contextos diversificados”; “desenvolver atitudes positivas face à Matemática e a capacidade de apreciar esta ciência” (Ponte et al., 2007). De forma a alcançar estas finalidades são definidas orientações metodológicas que definem possíveis atividades a desenvolver. Explicita-se também o que se espera do professor no desenvolvimento das atividades e no acompanhamento dos alunos; refere-se o papel das representações matemáticas e os materiais a utilizar. Relativamente aos recursos e materiais a utilizar, o novo programa refere os indispensáveis materiais manipuláveis, especialmente para o primeiro ciclo, o material de desenho específico, mas também a calculadora e o computador. São dadas algumas indicações sobre o papel destes últimos materiais, no sentido de prevenir o risco de substituírem o desenvolvimento de capacidades básicas, como o cálculo mental, mas são também propostas explorações desses recursos na resolução de problemas e na exploração de situações matemáticas. O novo programa indica, nos objetivos gerais do ensino da

Matemática, que os alunos devem conhecer os factos e procedimentos básicos da Matemática. Estas capacidades deverão ser consideradas como meios para compreender a Matemática.

Ao longo do programa, é proposta a utilização do computador, aspeto em que nos iremos centrar neste trabalho. Essa referência ocorre frequentemente acompanhada pela calculadora. Logo a partir do 1.º ciclo, é proposta a utilização de computadores na exploração de *applets*, definidos como “pequenos programas ou aplicações disponíveis na Internet”, ou na realização de jogos, com o objetivo de “enriquecer as aprendizagens”, no âmbito do tema “geometria e medida”. No 2.º ciclo, no tema “números e operações”, propõe-se a utilização da calculadora e do computador, referindo-se a folha de cálculo e os *applets*, por permitirem a realização de experiências ou de trabalhos sobre situações reais ou simuladas. No entanto, o programa elabora um pouco mais sobre a função e a utilidade da calculadora. No tema “organização e tratamento de dados”, do 2.º ciclo, é novamente sugerida a utilização da calculadora e do computador, uma vez que estas ferramentas permitem que os alunos se concentrem em aspetos como: escolha e justificação de métodos, análise e interpretação de dados. É referida a folha de cálculo pelas suas funcionalidades de organização e representação de dados. A Internet é aqui considerada apenas como facilitadora do acesso a bases de dados e a fontes secundárias de informação estatística. O computador e a folha de cálculo são novamente referidos, para o 3.º ciclo, como exemplos de recursos para o tema “álgebra”.

O novo programa de Matemática, não refere diretamente recursos da Internet que permitam o desenvolvimento de aprendizagens de forma colaborativa, como webquests, blogues ou wikis. No entanto, a centralidade que o programa dá à atividade/tarefa matemática, com situações de aprendizagem em pequeno grupo, coloca na equação as múltiplas possibilidades que uma ferramenta da Web 2.0 pode oferecer para o desenvolvimento da aprendizagem.

A utilização de recursos digitais no ensino da Matemática, assim como qualquer recurso material utilizado, deve ter em conta diferentes parâmetros. Um deles é a definição das competências que queremos que os alunos desenvolvam. Realçamos aqui duas competências transversais da Matemática, definidas para todo o Ensino básico: raciocínio matemático e comunicação matemática. Outro parâmetro a considerar é a adequação dos recursos utilizados aos objetivos de aprendizagem e às características dos alunos.

A Web 2.0 no ensino presencial – práticas

Apesar de não ser consensual, a Web 1.0 e a Web 2.0 são consideradas como duas fases distintas na evolução da Internet. A distinção entre estas duas fases centra-se, essencialmente, no nível de envolvimento que os utilizadores têm. A Web 1.0 caracteriza-se pela grande quantidade de informação disponível, sobre a qual os utilizadores tinham pouca ou nenhuma capacidade de edição (Coutinho, 2008a). A evolução para a Web 2.0 foi caracterizada por uma maior globalização do acesso, com conseqüente redução de custos, e uma maior possibilidade de criação, edição e publicação de conteúdos, por qualquer utilizador, com o surgimento de aplicações como blogues, wikis, podcasts, RSS feeds, redes sociais e outras ferramentas de comunicação e de partilha.

Como refere Coutinho (2008a), “as aplicações da Web 2.0 têm potenciais profundos na educação devido à sua natureza aberta, facilidade de utilização e apoio a colaboração e comunicação eficaz” (p. 240). Refere ainda que “os professores devem usar as ferramentas da Web não só para atrair a atenção dos alunos como também para melhorar as suas experiências de aprendizagem” (p. 240).

Numa revisão integrada de estudos e investigações sobre a utilização de ferramentas da Web 2.0 em contexto educativo, Coutinho (2008b) refere 48 estudos ou investigações entre 2004 e 2008. De entre estes, o blogue é a ferramenta mais estudada. A autora refere um estudo sobre o wiki e um estudo sobre o blogue e o wiki. O wiki é, no entanto, uma ferramenta emergente no contexto da Web 2.0 e do ensino, devido às suas características, como à frente referiremos. Outras ferramentas utilizadas foram: podcast, Second Life, Google Docs, Youtube e bookmarking social. Nestes estudos ou investigações, as amostras eram constituídas, na sua maioria, por 1 ou 2 turmas de alunos. Foram comuns as conclusões que valorizavam as práticas encetadas com as ferramentas da Web 2.0, não só ao nível da motivação, como relativamente às potencialidades pedagógicas que tais ferramentas importavam para a escola.

Existe, portanto, em Portugal um conjunto significativo de práticas de ensino e de investigação envolvendo o uso de tecnologias da Web 2.0, nos Ensinos básico e secundário. Blogue, webquest e wiki são ferramentas já aplicadas e estudadas, em determinados níveis de ensino e em determinadas áreas curriculares. No entanto, a maior parte da investigação existente engloba o 3.º ciclo e os Ensinos secundário e superior. Nos Ensinos básico e secundário foi estudada a aplicação de ferramentas da Web 2.0 em várias áreas curriculares, como Matemática, Língua Portuguesa, Ciências Naturais, Biologia e outras.

Esta aplicação prática de ferramentas da Web 2.0 não se limita ao âmbito de práticas investigativas do Ensino superior. A formação contínua dos docentes tem vindo a ser um foco catalisador de práticas, no ensino, que envolvem ferramentas da Web 2.0. Carvalho (2007) elenca um conjunto vasto de ações de formação, realizadas entre 1999 e 2006, e de investigação que envolveram a utilização de webquests e consequente aplicação prática em atividades de aprendizagem colaborativa em contexto escolar. A formação em quadros interativos, promovida por entidades de formação, contribuiu para a formação de professores para a utilização das novas tecnologias em contexto de sala de aula. Aqui reside uma primeira barreira a ultrapassar: a resistência à introdução das novas tecnologias nas práticas pedagógicas.

Neste momento não existe, em Portugal, investigação relevante sobre a utilização de wikis na aprendizagem da Matemática no Ensino básico, mas a premência de uma abordagem da aprendizagem matemática que coloque ênfase na natureza das atividades e na construção colaborativa de saberes e a implementação recente do novo programa de Matemática do Ensino básico, que coloca a atividade de aprendizagem no centro do processo educativo, levam-nos a constatar a importância de se promoverem práticas de ensino com recurso a ferramentas da Web 2.0, como o wiki.

Comunicação mediada por computador

A comunicação insere-se num conjunto de competências matemáticas identificadas pela OCDE (2009), através do programa PISA. A comunicação é referida como envolvendo a capacidade de um indivíduo se exprimir de variadas formas, sobre conteúdos matemáticos, de modo escrito ou oral, e a capacidade de compreender os registos orais ou escritos de outros sobre os mesmos conteúdos. Em simultâneo, o computador é referido, pela mesma entidade, como sendo de crescente importância ao nível pessoal, ao nível social e na vida cívica. Os ambientes computacionais são também considerados como meios que permitem o desenvolvimento de competências de leitura.

Quando se pretende que os alunos desenvolvam competências de comunicação, o computador surge como um meio, pelas suas características, potenciador desse desenvolvimento. Com o acesso globalizado à Internet, o computador é agora mais do que um conjunto de ferramentas de edição de texto, de imagem ou de som. Em todas as escolas, é agora possível o acesso a ferramentas,

características da Web 2.0, que permitem armazenar informação em rede e estabelecer um ambiente de comunicação, aprendizagem e colaboração.

A comunicação mediada por meios tecnológicos tem vindo a evoluir paralelamente ao aparecimento e à utilização em massa de novas tecnologias. A investigação sobre essa comunicação também tem vindo a evoluir, encontrando e debatendo os fatores que a influenciam, limitam e potenciam. Importa aqui abordar esses fatores, tendo em conta, no entanto, que a investigação existente foca, na maior parte dos casos, a comunicação mediada por computador em que os intervenientes são adultos ou jovens universitários, no ensino a distância ou em situações de ensino misto (presencial ou a distância).

Podemos distinguir dois tipos de comunicação mediada por computador: comunicação síncrona, que acontece em tempo real e em que os participantes estão simultaneamente *online*, e comunicação assíncrona, que difere no tempo e em que os participantes não estão online, em simultâneo. Atualmente, encontramos ferramentas que potenciam cada um dos tipos de comunicação ou os dois tipos em simultâneo. Exemplos de ferramentas que suportam a comunicação síncrona são a sala de conversação (*chat*) e a videoconferência. Exemplos de ferramentas que suportam a comunicação assíncrona são o e-mail e os fóruns de discussão. A ferramenta ICQ (programa de conversação instantânea cuja sigla é um acrónimo de “*I seek you*”) permite utilizar os dois tipos de comunicação (Romiszowski e Mason, 2004). A comunicação síncrona é imediata, como uma conversa presencial entre duas ou mais pessoas. Na comunicação mediada por computador, a comunicação síncrona engloba comunicação oral e comunicação escrita. A comunicação oral ocorre com ou sem transmissão de vídeo. Não aprofundaremos aqui as características deste tipo de comunicação mediada por computador, uma vez que não se enquadra no objeto em estudo.

Também não se trata de decidir qual o tipo de comunicação mais adequado, mas identificar as características que definem o tipo de comunicação utilizado. Em ambientes como o wiki, a comunicação escrita é a predominante. Nos fóruns de discussão existentes em cada página editada do wiki, não se espera que todos os alunos participem, uma vez que a maioria dos participantes em fóruns de discussão não contribui para a discussão (Romiszowski e Mason, 2004). A maioria dos subscritores que participam tem pequenas contribuições e só uma pequena percentagem daqueles tem participações mais frequentes (o mesmo autor). Um aspeto que se pode verificar é a existência de alunos que dominem a discussão. Para Romiszowski e Mason (2004), não podemos concluir que a pouca participação dos alunos em conversações em fóruns de discussão leva a um menor envolvimento ou

aprendizagem. Os alunos podem assumir papéis ativos ou passivos. A participação ativa pode não constituir uma participação de maior qualidade e a participação passiva não significa necessariamente um menor envolvimento na aprendizagem. Um papel passivo pode derivar de uma posição de maior envolvimento na leitura e é natural que a maioria dos alunos participe menos ou não participe. Uma participação em grande quantidade, por parte dos alunos, pode não levar a uma discussão frutuosa, ou da qual se possam tirar pontos de entendimento em que todos os participantes se revejam.

Morais (2000) revela que, num estudo realizado com alunos do 3.º ciclo do Ensino básico, entre 1996 e 2000, que envolveu a realização de tarefas matemáticas e o envolvimento em momentos de comunicação mediada por computador, os alunos revelaram uma maior motivação no recurso a esse tipo de comunicação. No entanto, tal não está relacionado com uma maior comunicação sobre os conteúdos matemáticos abordados. Na realidade, foi maior a percentagem de alunos que abordaram assuntos não relacionados com as tarefas que realizaram do que a de alunos que abordaram essas tarefas de aprendizagem. Curiosamente, foi maior a percentagem de alunos que consideraram os conteúdos pouco complexos do que a de alunos que consideraram os conteúdos complexos ou muito complexos. O estudo não conclui, no entanto, sobre as causas que levaram os alunos a abordar com muito menos frequência os conteúdos relacionados com as tarefas que realizaram do que assuntos não relacionados diretamente com essas tarefas. Também não relaciona os resultados que indicam que há uma maior percentagem de alunos que consideram os conteúdos pouco complexos com o facto de haver uma maior percentagem de alunos que não abordam, na comunicação mediada por computador, as tarefas que realizam. Romiszowski e Mason (2004) referem que as características das ferramentas de comunicação e as questões técnicas relacionadas com a ligação à rede, com a interface ou com a velocidade de transmissão das mensagens, têm influência na comunicação mediada por computador. Logo, a dificuldade ou impossibilidade em escrever em linguagem simbólica matemática em ambientes de conversação escrita online pode contribuir para essa diferença de comportamentos. Daí que a comunicação mediada por computador, no ensino da Matemática, em contexto de sala de aula, verificando-se a inexistência de condições técnicas adequadas, possa estar mais relacionada com aspetos de interação social, como a afirmação de concordância ou discordância, de elogio ou de crítica, de apoio ou não, ao trabalho realizado por cada participante ou grupo. Por outro lado, como veremos adiante, a investigação levada a cabo, desde 2003, por Stahl (2009) e a sua equipa, sobre a aprendizagem colaborativa suportada por computador (CSCL, *Computer supported collaborative*

learning), no âmbito do projeto “Virtual Math Teams”, tem implementado com sucesso a comunicação e a aprendizagem colaborativa online sobre conteúdos matemáticos, através de uma interface específica.

Um dos aspetos da comunicação mediada por computador é a permanência da informação que caracteriza a comunicação escrita, quer seja por e-mail ou em fóruns de discussão. Isto é, não é necessário recordar a informação anterior, uma vez que a mesma ficou registada e pode ser consultada. Whittaker (2003) refere que este fator tem influência nas características da comunicação mediada por computador e é um dos aspetos que a distingue da conversação presencial. Outro aspeto é a expressividade que é característica da comunicação oral, quer seja presencial, quer seja por áudio ou videoconferência. Este aspeto não está presente na comunicação escrita, apesar da utilização dos ícones de expressão – os *emoticons*.

Romiszowski e Mason (2004) referem que os estudos iniciais comparavam a viabilidade de cursos online e cursos presenciais. No entanto, afirmam que tal investigação é de extrema dificuldade, uma vez que para responder às complexas questões de investigação é necessário identificar inúmeras variáveis e definir grupos de controlo, em ambientes educacionais reais que dificilmente estarão completamente isolados (Mayadas, 1997, citado por Romiszowski e Mason, 2004). Tanto os primeiros estudos como os posteriores foram feitos com alunos dos Ensinos secundário ou superior.

A comunicação mediada por computador caracteriza-se por um conjunto de aspetos que importa conhecer. Whittaker (2003) considera que “o conhecimento prévio das características que enformam os diferentes tipos de comunicação mediada” contribui para a definição de diretrizes que “suportam a decisão sobre as circunstâncias em que se deve implementar essa comunicação”.

Um aspeto referido por Whittaker (2003) é a influência da presença dos intervenientes num mesmo espaço físico (“espaço partilhado”). Este aspeto tem uma influência significativa na utilização de uma ferramenta da Internet em contexto de sala de aula. Em ambientes físicos partilhados é natural a ocorrência de comunicação oral e gestual entre os participantes, sobre as tarefas que realizam, sobre aspetos técnicos, ou sobre aspetos comportamentais. Whittaker (2003) aborda a investigação feita sobre a influência de elementos gestuais, na comunicação. Expressão facial, olhar fixo, aceno com a cabeça e presença física são aspetos que terão uma importância significativa na comunicação mediada por computador, quando esta se realiza no mesmo espaço físico. Ao mesmo tempo, Whittaker (2003) refere a investigação que confirma uma maior ocorrência de fortes manifestações de emoção (negativa ou positiva) na comunicação mediada do que na comunicação presencial,

dada a ausência dos processos sociais que moderam estas manifestações. Ora, ambientes de comunicação mediada que coexistem com ambientes onde se verifica a presença física dos intervenientes, como a sala de aula, não estão desprovidos dos processos sociais moderadores referidos. No presente estudo, a comunicação desenvolve-se em ambiente de sala de aula e de fórum de discussão do wiki. Isto é, os alunos estão presentes no mesmo espaço físico (sala de aula), comunicam oralmente entre si e comunicam também por escrito no fórum de discussão de cada grupo. Quando, como no presente estudo, estão presentes a comunicação presencial e a comunicação mediada por computador, as características de cada um dos tipos de comunicação entrecruzam-se.

Whittaker (2003) conclui que “a mediação, por si só, não altera a comunicação”. Conclui também que “os efeitos da mediação na comunicação dependem das características das tecnologias utilizadas” e da “natureza das tarefas realizadas”. Por exemplo, na realização de tarefas cognitivas, “há menos diferenças entre a comunicação presencial e a comunicação mediada por tecnologias interativas”. No entanto, “nas tarefas sociais há diferenças claras entre a comunicação mediada e a presencial”. Whittaker (2003) sugere inclusivamente que se “evite o uso de comunicação mediada se a atividade tiver uma forte componente social”, ou, pelo menos, “que se tome consciência das possíveis consequências”.

A utilização da comunicação mediada por computador no ensino só terá sucesso se a relação entre as possibilidades da CMC e a prática docente se tornar clara (Braak, 2001).

A adoção de novas tecnologias e de novos métodos no ensino requer tempo (Braak, 2001) e esta adaptação está claramente ligada à necessária formação profissional dos docentes.

Wiki e aprendizagem

Um wiki é uma página ou um conjunto de páginas da Web, facilmente editáveis com um navegador de Internet, que permitem o armazenamento, publicação, partilha de informação ou de recursos. O primeiro wiki foi criado por Ward Cunningham, um programador americano, em 1994, que a designou por WikiWikiWeb. “Wiki” é uma palavra havaiana que significa “rápido”, o que se adequou à intenção do autor de disponibilizar uma ferramenta que permitisse a criação e a edição fáceis de páginas web, por qualquer pessoa. A Wikipédia é o wiki mundialmente mais conhecido, constituindo-se como um repositório enorme de conhecimento, editada livremente por qualquer navegador.

Atualmente estão disponíveis na Internet vários serviços que permitem a criação gratuita de wikis (software ou sítios na Internet que permitem a criação de wikis). Não sendo nosso propósito elencar toda a variedade de recursos disponíveis, é importante identificar as características dos diferentes recursos.

Características do wiki

Características como a possibilidade de tornar o wiki privado, permitindo a inscrição de alunos que apenas podem editar determinadas páginas, ou a possibilidade de aceder a espaços definidos de discussão (fóruns de discussão), ou a facilidade de edição e publicação, são aspetos a ter em conta na escolha do wiki a utilizar em contexto educativo.

Existe uma variedade considerável de *software* wiki disponível na Internet. Existem inclusivamente serviços, como Wikispaces e Pbworks, que permitem a criação livre de wikis. Cada produto contém características comuns e características que os distinguem. Não é nossa intenção inventariar essa diversidade. No entanto, devemos considerar algumas das características mais comuns dos wikis, de forma a identificarmos limitações e possíveis utilizações.

Duffy e Bruns (2006) identificaram algumas características de um wiki:

- É um sítio na Web que permite adicionar conteúdos que podem ser editados por outros utilizadores;
 - Podem ser pessoais ou abertos a colaboração;
 - Não são necessários conhecimentos de HTML;
 - As ideias são expressas na relação entre as páginas, criando uma rede de assuntos relacionados entre si;
- É possível visualizar o histórico das alterações efetuadas (ao contrário dos blogues);
- Os wikis são atemporais, pois as referências textuais interligadas não mudam com o tempo, mas com a forma como se desenvolve ou edita o conteúdo;
- São espaços em que o conhecimento está interligado (situado, contextualizado) mas permanece efémero, uma vez que pode ser alterado e mediado pela comunidade.

Uma das características que tem um valor significativo para o professor é a possibilidade de visualizar o histórico de edições e de repor anteriores edições das

páginas do wiki. Este é um aspeto positivo, especialmente em contexto de sala de aula, onde a ocorrência de erros ou dificuldades na edição de um wiki são normais e fazem parte integrante da aprendizagem.

Outro aspeto a ter em consideração é a permanência da informação publicada nas páginas de um wiki. A utilização de wikis em contexto educativo vem alterar o ambiente de trabalho e a dinâmica de aprendizagem. “O ambiente de aprendizagem deixa de estar no computador pessoal do professor e passa a estar online, sempre acessível, (...)” (Carvalho, 2008, p. 8).

Coutinho (2008), numa revisão de estudos e investigações sobre a utilização de ferramentas da Web 2.0 no ensino, indica que a ferramenta wiki foi abordada em contexto de Ensino superior, quer com alunos de licenciatura em ensino, quer em curso de formação pós-graduada. Em ambos os casos, os resultados evidenciaram as potencialidades da ferramenta, recolhendo uma adesão muito positiva por parte dos alunos envolvidos. No entanto, a investigação sobre a utilização de wikis na educação ainda é limitada (Grant, 2006).

Uma aspeto central na aprendizagem com recurso a novas tecnologias é a motivação do aluno. A motivação, definida por Oliveira (2005, p.122) como “qualquer fator interno que inicia, dirige e sustém uma determinada conduta até atingir um objetivo”, seria certamente merecedor de um capítulo próprio, em qualquer investigação relacionada com a utilização de novas tecnologias no ensino e aprendizagem. Neste estudo, entenderemos a motivação como um conjunto de fatores como as expectativas dos alunos e a vontade manifesta em aprender utilizando um wiki. Os fatores que contribuem para uma maior motivação são diversos. Grouws e Lembke (citados por Morais, 2000, p. 82) referem “a interação entre o professor e os alunos e entre os próprios alunos” como fatores que aumentam a “motivação intrínseca de cada aluno”. A motivação intrínseca, por sua vez, é aquela que leva o aluno a aprender e a agir “pelo próprio gosto” (Oliveira, 2005, p. 123). A participação do aluno na tarefa é, em si, a recompensa. Como refere Oliveira (2005, p. 123), “os fatores motivacionais são inerentes à interação sujeito-tarefa” e, acrescentamos, à interação com os colegas e com os professores.

Utilizações possíveis de um wiki (na perspetiva da utilização pelos alunos)

Santamaria e Abreira (como referem Coutinho e Junior, 2007) indicam possíveis utilizações de wikis em contexto educativo: “trocar ideias, criar aplicações, propor linhas de trabalho para determinados objetivos, recriar ou fazer glossários,

dicionários, repositórios de aulas, textos” (p. 201) e outros. Estas sugestões de Santamaria e Abreira, apesar de serem feitas para o Ensino superior, são perfeitamente aplicáveis ao contexto do Ensino básico. Os mesmos autores afirmam que “a utilização educativa mais difundida dos wikis (...) consiste na criação, por um grupo de alunos, de um repositório ou base de conhecimento colaborativo” de uma disciplina ou curso (Coutinho e Junior, 2007, p. 201).

Duffy e Bruns (2006) referem também outras aplicações para o ensino superior e/ou a distância: desenvolver projetos de investigação, base de dados de conhecimento do professor, ambiente de aprendizagem a distância, criação de mapas de conceitos ou realização de brainstormings e apresentar trabalhos. Note-se que algumas destas sugestões envolvem apenas o professor e outras sugerem o envolvimento dos alunos. É neste último tipo de utilizações que nos pretendemos centrar, uma vez que o wiki é, como referimos, uma ferramenta que potencia a realização de aprendizagens colaborativas.

Duffy e Bruns (2006) referem dois tipos de utilizações que constituem duas possibilidades de implementar atividades de aprendizagem envolvendo alunos:

- Desenvolvimento de projetos de investigação, servindo como um espaço permanente de documentação do trabalho realizado;
- Registo de ideias ou de resumos das leituras realizadas, constituindo-se como uma bibliografia anotada colaborativa.

Augar, Raitman e Zhou (2004) indicam a possibilidade de os wikis facilitarem a “disseminação da informação”, a “troca de ideias”, a facilitação da interação dos grupos e a possibilidade de se criar “um conjunto de documentos que refletem o conhecimento partilhado do grupo de aprendizagem”.

Ferris e Wilder (2006) subdividem as possíveis utilizações de um wiki de acordo com paradigmas da cultura escrita ou da oralidade secundária. Segundo os autores, o ensino tem vindo a ser dominado pela cultura escrita. As ferramentas wiki permitem realizar atividades onde predomina o registo escrito do conhecimento, fazendo-se a passagem do tradicional suporte de papel para um suporte eletrónico da informação. Exemplos dessas atividades são:

- Espaço para projetos ou portefólios eletrónicos (e-portefólios) construídos pelos alunos;
- Atividades colaborativas, como criar um sítio na Internet, resolver problemas, para compilar fontes de informação ou submeter trabalhos dos alunos.

Ferris e Wilder (2006) referem o gosto que os alunos têm em trabalharem de forma colaborativa para além das fronteiras do tempo ou do espaço em que estão inseridos (a aula e a sala) ao mesmo tempo que beneficiam das características da ferramenta wiki, como a possibilidade de edição livre e a personalização das páginas. Algumas destas sugestões envolvem não só o paradigma da escrita como também o da “oralidade secundária” de Ong (Ferris e Wilder, 2006), uma vez que envolvem o “trabalho colaborativo” e a “consciência de grupo”. Ferris e Wilder (2006) referem que “os wikis são, incontestavelmente, tecnologias baseadas na escrita, mas também encorajam os alunos a reconhecer e a utilizar o poder da interação aluno-aluno, o conhecimento e a estrutura coletivos.” Os mesmos autores consideram que a consciência destes fatores por parte do professor/educador é determinante para a adoção de estratégias que potenciem a utilização do wiki segundo o princípio da oralidade secundária. Um princípio que se entende no sentido em que os registos escritos sejam apropriados pelo grupo, tanto no domínio e compreensão da linguagem e dos conteúdos neles existentes como na identificação com o trabalho realizado.

Aprendizagem colaborativa

Ferris e Wilder (2006) e Notari (2006) referem as potencialidades da ferramenta wiki para a implementação e desenvolvimento de processos de aprendizagem colaborativa. Consideramos que este aspeto central da ferramenta wiki deve ser, assim, encarado como central na aplicação em contexto educativo. Importa saber como se processa a aprendizagem colaborativa, a importância que esta tem no desenvolvimento de aprendizagens significativas e na relação que os alunos estabelecem com a aprendizagem e com o conhecimento.

Bereiter e Scardamalia (2003) consideram que escrever um parágrafo coerente, proferir uma afirmação convincente, compreender dados numéricos ou resolver um problema quantitativo são competências que demoram anos a desenvolver e que cabe às escolas e aos professores proporcionar esse desenvolvimento. Frequentemente, não se trata de um problema de método de ensino, mas da necessidade de colocar os alunos em ambientes que lhes permitam desenvolver essas competências. Para os mesmos autores, a melhor solução é a “imersão” em ambientes que permitam aos alunos, pelas suas capacidades naturais de adaptação desenvolver essas competências. Esta “imersão” não é realizada apenas individualmente. Faz parte de um processo de colaboração entre indivíduos aprendentes, na perspetiva de uma aprendizagem social, que se baseia num processo

que Wenger (1998) designa como “*negotiation of meanings*”. Este processo integra múltiplas ações e interpretações que partem de várias situações e contextos e afetam, inclusivamente, a percepção que temos das mesmas situações e os indivíduos que nelas participam (p.54). Neste sentido, a negociação de significados não suporta apenas a construção do conhecimento mas também a sua reconstrução.

O processo de colaboração surge não apenas com a “disponibilização de conteúdos e objetos de aprendizagem” mas com a efetivação da “experiência colaborativa” e “narrativas de conhecimento” (Dias, 2007). Trata-se também da evolução de um paradigma em que o aluno tem um papel passivo para um paradigma de aprendizagem que se baseia na participação colaborativa dos aprendentes na construção da sua aprendizagem.

Neste contexto, as ferramentas da “Internet Social” (Web 2.0) surgem como potenciadoras da construção de ambientes propícios à implementação de processos de aprendizagem colaborativa onde se inserem os intervenientes aprendentes, onde se concretiza um processo intencional de aprendizagem, onde se efetua a construção e apropriação, no sentido de colaborativo, do objeto de aprendizagem. São, assim, ferramentas que permitem e potenciam a criação de comunidades de aprendizagem.

O papel do professor é propiciar aos alunos a realização de atividades de aprendizagem e mediar o processo de colaboração entre os mesmos. Este papel está longe de ser passivo, uma vez que requer a preparação adequada de um conjunto de fases. Dillenbourg (2002) aborda o papel do professor como estruturante no processo de colaboração. Não se espera que os alunos encetando diálogo entre si produzam conhecimento de forma espontânea. É necessária a orientação no processo de colaboração, nas suas diferentes fases, através de um guião de colaboração que oriente o trabalho a realizar.

CSCL – Aprendizagem colaborativa suportada por computador

Um dos ramos de investigação sobre a utilização do computador como suporte de aprendizagens colaborativas tem vindo a ser aprofundado desde 1990, para dar uma resposta evolutiva ao software que apenas permitia que os alunos aprendessem como indivíduos isolados (Stahl, Koschmann e Suthers, 2006). O objetivo desta abordagem é estudar como os alunos aprendem de forma colaborativa utilizando um computador, e potenciar a utilização de “software inovador” que suporte e facilite essa aprendizagem, numa lógica socio construtivista. Pretende-se, assim, fazer a transição de uma abordagem behaviorista, característica da década de 60 do século XX, que

realçava a memorização como a base da aprendizagem, e consubstanciada na criação de modelos computacionais, nos anos 70, que pretendiam simular a aprendizagem e compreensão dos alunos, para uma abordagem que coloca o aluno como construtor do seu conhecimento, na relação direta com outros aprendentes, em “pequenos grupos” ou em “comunidades de aprendizagem” (Stahl et al., 2006). O foco principal desta abordagem é colocado, não no papel que cada aluno tem no grupo, mas no conhecimento construído pelo grupo, através da interação e negociação entre os indivíduos, considerando o conhecimento como uma construção do grupo, do qual todos os seus elementos se apropriam, numa perspetiva evolutiva, para gerar novos conhecimentos. O papel do professor neste processo é essencial, ao desbloquear o processo de negociação, dando pequenas contribuições que permitem que os alunos desenvolvam o seu conhecimento/compreensão e passem, por si sós, para uma nova fase – num processo denominado por *scaffolding*. Gerry Stahl e a sua equipa, no âmbito do projeto “Virtual Math Teams”, utilizando a interface “Math Forum”, têm vindo a analisar as conversações online entre alunos sobre conteúdos matemáticos, com o propósito de compreenderem “como os grupos pensam, tomam decisões, resolvem problemas e aprendem” (Stahl, 2009).

O interesse pelos wikis como ferramentas de suporte de aprendizagem deriva das suas potencialidades no envolvimento dos alunos em atividades de colaboração e de responsabilização no desenvolvimento de competências de comunicação, de participação e na aprendizagem. O trabalho colaborativo é um fator central, tanto no desenvolvimento das aprendizagens como na utilização de wikis por um grupo ou grupos de alunos. Pretende-se que eles construam os seus conhecimentos a partir da interação, negociação e partilha, utilizando um wiki como um ambiente de construção de conhecimento. Sendo o conhecimento considerado como um produto da interação social, que resulta da interação e negociação entre indivíduos (Stahl et al., 2006).

Stahl et al. (2006), citando Roschelle e Teasley (1995), referem a colaboração como um processo de negociação e de partilha de significados entre indivíduos com vista à resolução de problemas. As potencialidades do wiki e o facto de permitirem inserir um conjunto de elementos como *applets*, imagens, equações (LaTeX), imagens e outros, permitem que se desenvolvam atividades matemáticas que contribuam para o desenvolvimento de competências de comunicação. Augar et al. (2004) consideram que os wikis podem ser utilizados para facilitar a CSCL. Os mesmos autores referem também a importância da centralidade do aluno nas atividades de aprendizagem colaborativas, definida pela responsabilidade na construção do seu conhecimento.

Esta investigação incide na utilização dos wikis como meio facilitador de aprendizagens. Consideramos que a utilização de wikis, ou de outros recursos digitais no ensino da Matemática, deve ter em conta diferentes parâmetros.

Um princípio subjacente à utilização de um wiki é passar de um suporte em papel, estático, a ser afixado ou arquivado, para um suporte digital que pode ser alterado, reconstruído e publicado. Os wikis permitem aos alunos realizar atividades colaborativas, como escrita, resolução de problemas, desenvolvimento de projetos ou outros (Ferris e Wilder, 2006).

A eficácia das aprendizagens depende da adequação das atividades propostas às características dos alunos e às competências que se pretende desenvolver. Notari (2006) refere que para o sucesso do trabalho colaborativo, com recurso a wikis, é essencial a existência de um guião de colaboração. O mesmo autor, baseando-se na proposta de Dillenbourg (2002), propõe um conjunto de cinco parâmetros estruturantes do guião de colaboração: a tarefa que os alunos deverão realizar; a composição do grupo de trabalho; a distribuição da tarefa entre os elementos de cada grupo e entre os grupos; o modo de interação; a calendarização das diferentes fases de colaboração. Deve haver um cuidado especial na definição das tarefas a realizar. A tarefa inicial tem um papel preponderante na motivação dos alunos. Para tal, esta primeira tarefa deve ser acessível, caracterizando-se por um grau mais reduzido de dificuldade, e a regulação da qualidade dos *inputs* não deve ser preponderante nesta fase (Notari, 2006). Durante o processo, é necessário ter em conta diferentes aspetos que se relacionam com a motivação, com o papel do professor, com a autorregulação individual e de grupo. Estes aspetos apresentam-se como desafios ao processo colaborativo, especialmente quando se trabalha com alunos do Ensino básico e quando se pretende o foco da prática pedagógica, da centralidade do professor para a centralidade do aluno.

CAPÍTULO III – METODOLOGIA

Opções metodológicas

Como se pretende conhecer a utilização que alunos do 6.º ano fazem de uma ferramenta da Web 2.0, será necessário realizar observações e registos de diferentes naturezas. A comunicação estabelecida pelos intervenientes durante o processo e as opiniões dos mesmos quanto às experiências realizadas são aspetos que apelam a uma perspetiva qualitativa de investigação. No entanto, uma vez que se pretende que o processo decorra inserido naturalmente na vida escolar dos alunos, a avaliação das aprendizagens é uma etapa integrante do processo de aprendizagem, pretendendo-se, assim, saber em que medida os alunos adquiriram os conhecimento/capacidades inicialmente propostos.

Uma vez que se classificam as respostas dos alunos, atribuindo um valor, e uma vez que se pretende verificar em que medida os alunos aprenderam os conteúdos abordados, é necessário, neste caso, recorrer a um tratamento estatístico inserido numa perspetiva quantitativa de investigação. Para Johnson e Christensen (2008, p. 33), de acordo com uma perspetiva pragmática de investigação em educação, a metodologia utilizada deve ser aquela que melhor responde às questões de investigação. Dentro desta visão pragmática, optámos por uma metodologia mista, uma vez que as questões de investigação formuladas requerem a recolha de dados qualitativos e quantitativos.

Como referem Johnson e Christensen (2008, p. 51), “uma investigação de natureza experimental pode muito bem demonstrar uma relação de causalidade, mas pode ser limitada quanto ao seu realismo, por estar confinada a um ambiente de laboratório”. Uma investigação de pendor exclusivamente qualitativo pode não estabelecer relações de causalidade, mas beneficia do trabalho de campo, descrevendo as interações ou os acontecimentos que aí ocorrem. Os mesmos autores (p. 52) referem que numa investigação de metodologia mista o estabelecimento de causalidade é forte e o “realismo”, ou a correspondência do objeto de investigação com a realidade deixa de ser um problema.

Em contexto de sala de aula, a utilização de um recurso material, seja ele qual for, não ocorre de forma completamente isolada dos restantes recursos disponíveis. As opções tomadas têm como princípio a diversificação de estratégias, de forma a ir ao encontro dos diferentes estilos de aprendizagens dos alunos. A sala de aula não é um laboratório estanque de experiências pedagógicas. A utilização do wiki concorre com outros recursos, naturalmente introduzidos no contexto. Outro software, como o

Microsoft Office Excel ou o Paint, ou outros recursos, como fichas de trabalho (tarefas realizadas em papel), o manual escolar, o caderno diário ou o quadro interativo, concorrem portanto no mesmo contexto.

Objetivos da Investigação

Os objetivos da investigação definem o que se pretende com a investigação. Neste estudo que se pretende de carácter misto, os objetivos enquadram-se nos dois paradigmas: qualitativo e quantitativo. O objetivo de investigação de natureza predominantemente qualitativa definirá a intenção de compreender ou explicar um determinado fenómeno (Johnson e Christensen, 2008, p. 77). Desta forma define-se o seguinte objetivo de investigação:

- Pretendem-se descrever as potencialidades e/ou constrangimentos que a utilização de um wiki pode ter na aprendizagem da Matemática, com alunos do 2.º ciclo do Ensino básico.

O objetivo de investigação de natureza predominantemente quantitativa define o tipo de relação que existe entre um conjunto de variáveis (Johnson e Christensen, 2008, p. 76). Desta forma, define-se o seguinte objetivo de investigação:

- Pretende-se investigar em que medida a utilização de um wiki, como ferramenta de aprendizagem colaborativa, permite a concretização de aprendizagens bem-sucedidas, numa turma do 2.º ciclo do Ensino básico, avaliando os resultados dos alunos em testes de avaliação.

O primeiro objetivo define a intenção de enunciarmos potencialidades ou constrangimentos que a ferramenta wiki pode levantar, quando a utilizamos em contexto de sala de aula, na aprendizagem da Matemática, através da análise da participação dos pares na construção das páginas do wiki e da análise das respostas dos alunos a um questionário. O segundo objetivo define a intenção de estabelecer uma relação causa-efeito entre a variável “utilização da ferramenta wiki” e a concretização de aprendizagens bem-sucedidas, avaliada pelos resultados obtidos pelos alunos na avaliação dos conhecimentos.

Questões de Investigação

As questões de investigação são aquelas para as quais se procurarão respostas, por forma a atingir os objetivos de investigação definidos inicialmente. Para Johnson e Christensen (2008, p. 78) “uma questão de investigação quantitativa é uma frase interrogativa que questiona a relação entre duas variáveis”. Pretende-se, com esta formulação, relacionar a utilização ou não da ferramenta wiki com os resultados obtidos pelos alunos na avaliação. Para os mesmos autores (p. 79), “uma questão qualitativa é uma frase interrogativa que questiona um processo, assunto ou fenómeno a ser estudado”. Pretende-se com esta formulação compreender a utilização que os alunos fazem do wiki, no que se relaciona com a interação nos fóruns de discussão existentes nas páginas elaboradas pelos pares. Pretende-se também compreender a reação dos alunos à utilização da ferramenta Wiki, no que se relaciona com a motivação, o trabalho colaborativo e a aprendizagem da Matemática.

Nesta investigação procuram-se respostas para as seguintes questões:

- Que tipo de utilização fazem os alunos da ferramenta Wiki, quando realizam tarefas colaborativas sobre conteúdos matemáticos, em contexto da sala de aula?
- Qual a opinião dos alunos sobre a utilização da ferramenta Wiki para a aprendizagem da matemática?
- Qual é o nível de competência dos alunos na utilização da ferramenta Wiki e qual é a influência dessa competência no sucesso das tarefas propostas e no desenvolvimento de aprendizagens colaborativas?
- Que potencialidades ou limitações são evidenciadas pela utilização do wiki no desenvolvimento das atividades propostas em relação a três aspetos:
 - motivação dos alunos;
 - desenvolvimento do trabalho colaborativo;
 - abordagens dos conteúdos matemáticos específicos.

Formulação de hipóteses

A formulação de hipóteses é uma fase essencial de uma investigação em que se pretendem analisar dados quantitativos. Assim, relativamente às questões de investigação de pendor quantitativo, pretendem-se recolher dados que permitam verificar a influência que a utilização do wiki, e o domínio que os alunos têm dessa

ferramenta, têm na motivação e no desempenho dos alunos em relação à disciplina de Matemática. Nesse sentido formularam-se as seguintes hipóteses:

- 1- A utilização de uma ferramenta wiki tem um efeito positivo na motivação dos alunos em relação à Matemática.
- 2- A utilização de uma ferramenta wiki, no desenvolvimento de tarefas matemáticas, conduz a bons resultados na avaliação dos alunos.
- 3- O wiki é de fácil utilização para os alunos da turma experimental.

No que se relaciona com as questões de natureza qualitativa anteriormente formuladas, não houve lugar à formulação de hipóteses, uma vez que com essas questões pretendeu-se, como já referimos, descrever ou enunciar as potencialidades e/ou constrangimentos da utilização de um wiki no ensino presencial da Matemática, no contexto em que o estudo se enquadra.

Definição de variáveis

Seguidamente, definem-se as variáveis a considerar nas hipóteses anteriormente formuladas. As hipóteses 1 e 3 foram investigadas de forma não-experimental, uma vez que não se pretende averiguar uma relação causa-efeito entre as variáveis. Pretende-se, isso sim, estabelecer uma correlação entre as mesmas.

- Hipótese 1:
 - Variável independente: Utilização da ferramenta wiki;
 - Variável dependente: Grau de motivação em relação à Matemática.
- Hipótese 2:
 - Variável independente: Utilização ou não da ferramenta wiki;
 - Variável dependente: Classificações obtidas nos testes.
- Hipótese 3:
 - Variável independente: Utilização da ferramenta wiki;
 - Variável dependente: Facilidade de utilização pelos alunos da turma/amostra.

População e Amostra

A população em que se insere este estudo é o conjunto dos alunos do 2.º ciclo do Ensino básico. Por conveniência, definiu-se por amostra uma turma do sexto ano, que adiante se designa por 6.º 1, da escola E.B. 2/3 Bento Carqueja de Oliveira de Azeméis, do ano letivo 2010/2011. Por questões de ordem ética as designações das turmas envolvidas no estudo assim como os nomes dos alunos intervenientes serão alterados. Antes da implementação da investigação os encarregados de educação dos alunos envolvidos assinaram um documento informativo autorizando a participação dos seus educandos no estudo em causa.

A escolha intencional da amostra deve-se ao facto de na turma estarem inseridos alunos com dificuldades a Matemática, com alguma falta de motivação e com percursos escolares heterogéneos. Pensamos que a motivação que se quer desenvolver terá importância relevante na participação dos alunos nas atividades propostas. Por outro lado, foi definido um grupo/turma 6.º ano, adiante referida como 6.º 2, do mesmo estabelecimento de ensino, que será o grupo de controlo.

Nesta segunda turma, serão trabalhados os mesmos conteúdos matemáticos, sem utilização da ferramenta Wiki. Serão, neste caso, implementadas tarefas semelhantes, que os alunos realizarão individualmente ou em pares, nas quais utilizarão papel e lápis. A realização de tarefas matemáticas é uma componente importante do novo programa de Matemática, sendo as mesmas, sempre que possível, realizadas em grupos de 2 ou 3 elementos. As tarefas implementadas na turma 2 foram as elaboradas pelo grupo disciplinar, em suporte de papel.

Caracterização da turma experimental

No início do ano letivo, a turma 1 era constituída por 25 alunos, 14 do sexo masculino e 11 do sexo feminino. No entanto, antes do final do 1.º período, a turma passou a ter 24 alunos (11 do sexo feminino e 13 do sexo masculino), devido à transferência de um aluno para outra escola, pelo que não será considerado nos dados seguintes. As idades dos alunos situam-se entre os 10 e os 13 anos (Quadro 1).

Catorze alunos da turma (58,3%) beneficiam da Ação Social Escolar: 8 alunos do escalão A e 6 alunos do escalão B.

Quatro alunos da turma estão pela segunda vez consecutiva no sexto ano. O número de retenções dos alunos da turma, ao longo do percurso escolar, é apresentado no Quadro 2.

Quadro 1 – Idades dos alunos da turma 1

Idade	10 anos	11 anos	12 anos	13 anos
Número de alunos	6	11	5	2

Média: 11,1; Desvio padrão: 0,9

Quatro alunos, que transitaram do 5.º para o 6.º ano, fizeram-no com nível 2 a Matemática. Dos quatro alunos agora retidos no 6.º ano, apenas um transitou com nível 3 a Matemática. Os restantes 16 alunos transitaram com nível 3 ou superior, o que corresponde a uma percentagem de 66,7% de alunos que obtiveram nível 3 ou superior na disciplina de Matemática no final do ano letivo anterior. Catorze alunos da turma são provenientes do mesmo grupo/ turma do ano letivo anterior e tiveram o mesmo professor de Matemática que é, simultaneamente, diretor de turma. Os restantes 10 alunos são provenientes de diferentes turmas. Verifica-se também que a turma 1 tem uma percentagem de 29,17% de alunos que tiveram uma ou mais retenções ao longo do seu percurso escolar.

Quadro 2 – Retenções na turma 1

Número de retenções	0	1	2	3
Número de alunos	17	3	3	1
% de alunos	70,83%	12,5%	12,5%	4,17%

Uma vez que o presente estudo será aplicado no segundo período do ano letivo 2010/2011, devemos também considerar como valor de referência o aproveitamento dos alunos no final do 1.º período. Assim, a taxa de sucesso no final do 1.º período foi de 62,5%, o que corresponde a 15 alunos, em 24, com nível 3 ou superior, a Matemática (Quadro 6).

No trabalho realizado com o wiki, foram formados grupos de 2 alunos (Quadro 3). A formação dos pares foi livre. Após uma apresentação geral das atividades a realizar, utilizando o wiki, os alunos foram convidados a formar pares. Em baixo indicamos a constituição dos diferentes grupos. Como já referimos, os nomes dos alunos foram alterados por questões de ordem ética.

Quadro 3 – Composição dos pares (grupos de dois alunos)

Grupo 1: Daniel e Jorge
Grupo 2: Cristiano e Miguel
Grupo 3: Paulo e Ricardo
Grupo 4: José e Rui
Grupo 5: David e Manuel
Grupo 6: Carla e Inês
Grupo 7: Dina e Francisca
Grupo 8: Elsa e Luísa
Grupo 9: Clara e Maria
Grupo 10: Rúben e Vânia
Grupo 11: Mara e Sofia
Grupo 12: Pedro e Vasco

A sala de informática, onde se realizaram as três primeiras aulas, é utilizada regularmente por turmas do 3.º ciclo, em aulas de TIC. Ocasionalmente, a sala é requisitada por docentes de outras disciplinas. A planta apresentada (Figura 1) não está desenhada à escala, mas representa aproximadamente a disposição das mesas na sala. Em cada mesa há um computador com ligação à rede. Apenas o computador do professor tem ligação ao projetor. As mesas vazias correspondem a computadores que não funcionam corretamente ou com deficiente ligação à rede. Há duas cadeiras para cada mesa.

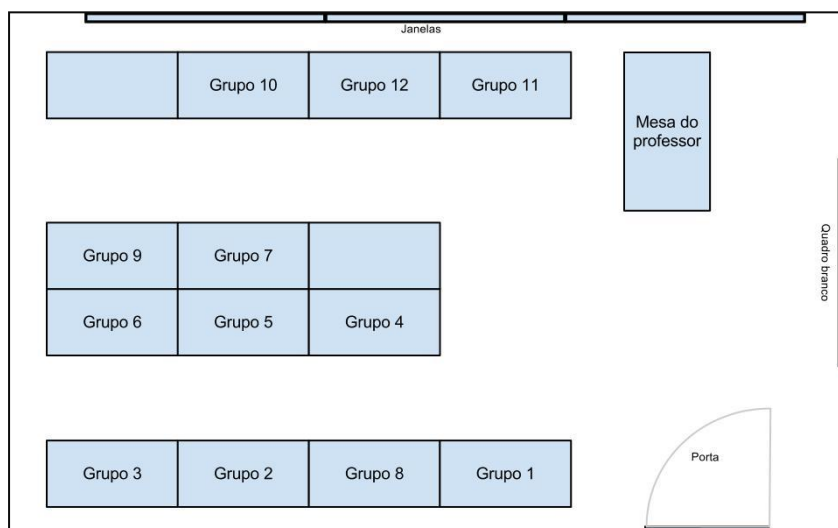


Figura 1 – Planta da sala de informática

Caracterização do grupo de controlo

Dos critérios de amostragem definidos por Johnson e Christensen (2008, p. 246), para uma investigação de metodologia mista, podemos dizer que utilizámos uma “relação idêntica” de amostras. Para efeitos de um processo de validação necessário a esta investigação, procedeu-se a uma “seleção diferencial” (mesmos autores, p. 264) de amostras/grupos com o objetivo de verificar as hipóteses formuladas anteriormente. Assim, serão avaliadas as competências dos alunos de uma outra turma do sexto ano, com a qual se abordaram os mesmos conteúdos matemáticos mas sem recurso ao wiki.

Esta turma, que designaremos por turma 2, é constituída por 20 alunos, 8 do sexo feminino e 12 do sexo masculino. Na turma está inserida uma aluna com necessidades educativas especiais que se encontra ao abrigo do Decreto-Lei N.º 3/2008 de 7 de janeiro. Como a aluna usufrui de adaptações ao nível dos conteúdos curriculares e ao nível da avaliação, consideramos pertinente não incluir os seus resultados na análise estatística das avaliações realizadas. Uma outra aluna da turma esteve ausente das aulas, durante o primeiro período e durante a implementação deste estudo, devido a doença prolongada. A participação da aluna nas aulas, por videoconferência, foi intermitente, pelo que os seus resultados não foram considerados para efeito da análise dos resultados na avaliação. Deste modo, na caracterização que faremos apenas consideramos os 18 alunos da turma que integraram o grupo de controlo. Constatámos que a média de idades da turma 1 é superior à média correspondente da turma 2 (Quadros 1 e 4).

Quadro 4 – Idades dos alunos da turma 2

Idade	10 anos	11 anos	12 anos	13 anos
Número de alunos	6	9	3	0
Média: 10,8	Desvio padrão: 0,7			

Onze alunos da turma (61,1%) beneficiam da Ação Social Escolar: 7 do escalão A e 4 do escalão B.

Quadro 5 – Retenções na turma 2

Número de retenções	0	1	2	3
Número de alunos	17	0	1	0
% de alunos	94,4%	0%	5,6%	0%

Pela análise do Quadro 2 e do Quadro 5 verifica-se que na turma 1 a percentagem de alunos sem retenções é inferior, em cerca de 23,6%, à percentagem correspondente da turma 2.

Todos os alunos da turma 2 transitaram do 5.º para o 6.º ano, tendo mantido o professor de Matemática. Dois alunos transitaram com nível 2 a Matemática. No final do 1.º período, do ano letivo em que se realiza este estudo, dos 18 alunos que constituem o grupo de controlo 3 tiveram nível 2 a Matemática. Constatamos que a turma 2 obteve melhores resultados a Matemática do que a turma 1, tanto no final do ano letivo anterior, como no final do primeiro período do ano letivo 2010/2011 (Quadro 6). Os resultados do Quadro 6 são apresentados como percentagem de sucesso – percentagem de alunos com nível superior a 2.

Quadro 6 – Sucesso na disciplina de Matemática

Turma	Final do ano letivo 2009/2010	1.º Período do ano letivo 2010/2011
Turma 1	66,7%	62,5%
Turma 2	88,9%	83,3%

Planificação das aulas

Procedemos à planificação das aulas de acordo com o propósito deste estudo, mas, considerando as limitações temporais e materiais, apenas considerámos uma parte do tópico “representação e interpretação de dados”. Pela investigação anterior, referida no segundo capítulo, considerámos que o wiki é uma ferramenta com características adequadas à implementação de tarefas que desenvolvam a comunicação, neste caso específico, a comunicação matemática. A unidade temática escolhida tem como propósito rentabilizar essas características do wiki.

As aulas decorreram entre fevereiro e maio de 2011. Este espaçamento temporal deve-se à necessidade de utilização de uma sala de informática que nem sempre esteve disponível e cuja disponibilidade coincidia com um bloco de 90 minutos de Estudo Acompanhado da turma experimental.

Assim, a planificação das atividades envolveu duas fases principais: a planificação do tópico curricular (Anexo I) e a planificação das aulas (Anexos II, III, IV e V). Para uma breve ilustração das atividades realizadas, apresentamos, seguidamente, uma descrição do wiki criado e pormenores das páginas editadas pelos alunos.

O wiki “Wikimat6”

A plataforma de construção de wikis escolhida foi o Wikispaces. Este sítio de alojamento livre de páginas wiki foi considerado o mais adequado para os alunos e para os conteúdos a serem abordados. O Wikispaces disponibiliza a criação de sítios de forma gratuita, permitindo, ao configurar as opções de edição, decidir quem pode ver as páginas ou editar as mesmas. Optámos por manter o sítio acessível apenas aos membros convidados para o wiki, de forma a proteger a identidade dos alunos menores de 13 anos, de acordo com os termos de utilização do Wikispaces. A página principal do wiki (Figura 2) continha uma hiperligação para a página dedicada ao trabalho dos alunos nas aulas (“6.º 1”), assim como outras hiperligações para recursos disponibilizados pelo professor. Foi também disponibilizada uma página para os alunos partilharem recursos sobre Matemática (“Página dos alunos”).

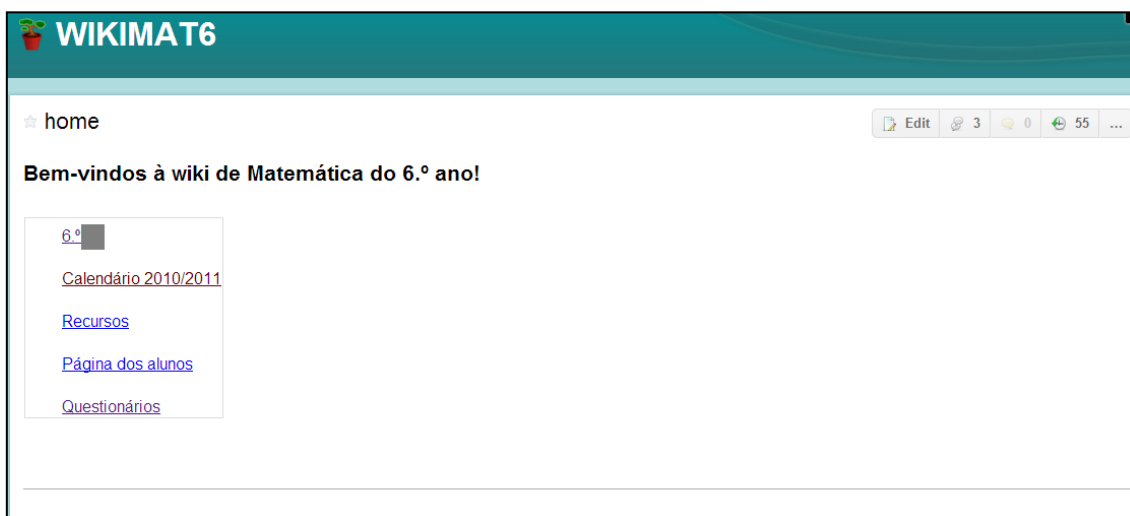


Figura 2 – Página inicial do wiki

Na página dedicada ao trabalho realizado nas aulas (Figura 3), encontramos as hiperligações para as páginas específicas de cada aula e de cada grupo.

6.º

2.º Período

GRUPOS Aulas 1 e 2 Aula 3

Ambientação Roda das Cores

Grupo	Aulas 1 e 2	Aula 3
Grupo 1	Página	Página
Grupo 2	Página	Página
Grupo 3	Página	Página
Grupo 4	Página	Página
Grupo 5	Página	Página
Grupo 6	Página	Página
Grupo 7	Página	Página
Grupo 8	Página	Página
Grupo 9	Página	Página
Grupo 10	Página	Página
Grupo 11	Página	Página
Grupo 12	Página	Página

Aula 4
Tabelas de frequência e moda: [Página](#)

Aula 5
"A nossa turma" (média) [Página](#)

Tarefa1_Parte1.pdf
[Details](#) [Download](#) 74 KB

Tarefa1_Parte2.pdf
[Details](#) [Download](#) 56 KB

Figura 3 – Página de ligação às páginas de cada grupo

Na página de cada grupo, relativamente à primeira tarefa (Figura 4), os alunos realizaram os passos indicados no guião (Anexo II). Oportunamente, o professor fez algumas indicações no fórum de discussão sobre aspetos a melhorar ou oralmente junto de cada par. Verificou-se, em alguns casos, uma preocupação dos alunos em harmonizar as cores dos gráficos (Figura 5) com a cor dos títulos apresentados.

6.º, Grupo 9, Tarefa 1

Grupo 9 - Tarefa 1

Alunas:

"O que pensas fazer quando fores grande?"

"Numa turma do primeiro ciclo perguntou-se aos alunos qual a profissão que queriam ter quando fossem alunos. Oito alunos queriam trabalhar numa fábrica, oito alunos queriam ser futebolistas, seis alunos queriam ser bombeiros, nove alunos queriam ser médicos e sete alunos queriam ser cientistas."

Profissões	Nº de alunos
Operários	8
Futebolistas	8
Bombeiros	6
Médicos	9
Cientistas	7

Reflexão sobre os dados da tabela

1. A maior parte dos alunos querem seguir a medicina.
2. O número de alunos que desejariam ser operários e futebolistas é o mesmo.
3. Nesta turma apenas 6 alunos querem ser bombeiros o que significa que não é a profissão mais desejada por eles.
4. Esta turma está bastante dividida em relação as profissões.

Figura 4 – Primeira parte da tarefa 1 do grupo 6

Para a elaboração dos gráficos, os alunos utilizaram o Excel, exportando o gráfico para o software Paint para o guardar como imagem. A seguir, os alunos importaram as imagens dos gráficos para as respectivas páginas.

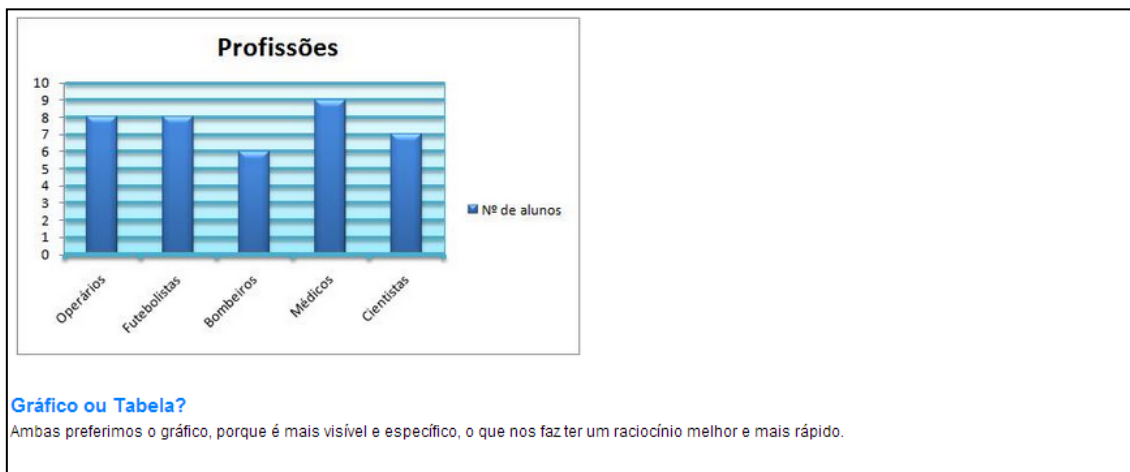


Figura 5 – Segunda parte da tarefa 1 do grupo 6

Na segunda tarefa, foi utilizada uma simulação de uma situação aleatória criada pelo professor com o programa Scratch (disponível no sítio: <http://scratch.mit.edu/>). Inicialmente o *applet* Scratch (Figura 6) foi incorporado no wiki, na página de ligação às páginas dos grupos. No entanto, dada a dificuldade em visualizar a aplicação dessa forma, foi disponibilizada a hiperligação direta para a simulação. Os resultados das experiências realizadas pelos alunos foram inicialmente registados no guião (Anexo III). Posteriormente os alunos registaram os resultados na página do wiki (Figura 7).

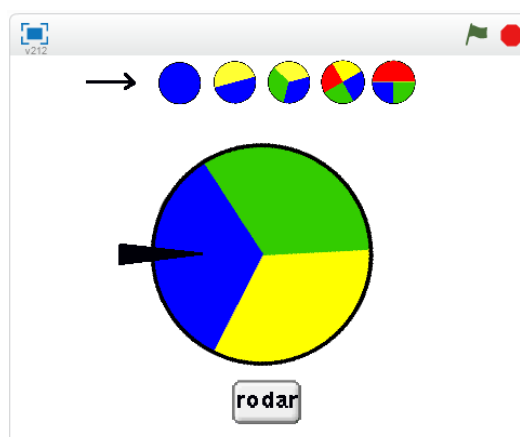


Figura 6 – Roda das cores (Scratch)

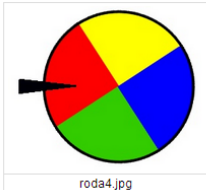
Para melhor identificarem a experiência realizada, os alunos foram aconselhados a colocar uma imagem da roda escolhida, na página editada do wiki. Para tal utilizaram a função “Print Screen” e recortaram a imagem com o Paint, importando-a seguidamente para a página do wiki.

☆ Roda das Cores - Grupo 8

Grupo 8

Alunas: [redacted]

A Roda das Cores



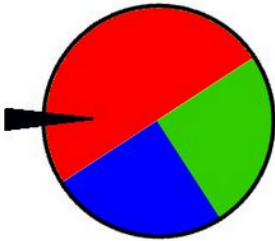
roda4.jpg

Cor	Nº de vezes
Vermelho	1
Azul	2
Verde	4
Amarelo	5

Um acontecimento possível é sair o mesmo número de vezes para pelo menos 3 cores.
 Um acontecimento impossível é o marcador apontar para a cor roxa.
 Um acontecimento provável é o marcador apontar várias vezes para a mesma cor.
 Um acontecimento impossível é o marcador apontar para duas cores ao mesmo tempo.

Figura 7 – Primeira parte da tarefa 2 do grupo 8

Roda 5



Em relação à roda 5, respondam às seguintes perguntas:

1. É mais provável o marcador apontar para alguma cor específica ou a probabilidade é igual para cada cor?
 Resposta: É mais provável o marcador apontar para o vermelho.
2. Dêem um exemplo de um acontecimento impossível.
 Resposta: O marcador apontar para a cor roxa.
3. Sair cor vermelha é um acontecimento certo?
 Resposta: Não
 Justifica a resposta anterior: Porque o marcador pode apontar para mais cores.
4. Se continuassem a clicar no botão “rodar” por mais 100 vezes e registassem os resultados na tabela, como acham que seriam os resultados? (Na resposta digam se acham que os números de ocorrências das cores seriam próximos uns dos outros ou se era mais provável o marcador apontar muito mais vezes para uma cor que para outras.)
 Resposta: É provável que o marcador aponte para a cor vermelha mais vezes do que para as restantes cores, porque esta está em maior quantidade.

Depois de responderem às questões, corrijam as palavras sublinhadas, guardem o vosso trabalho e visitem as páginas dos outros grupos para compararem os resultados que tiveram com as mesmas rodas das cores.

Como comparam os resultados dos outros grupos com os vossos resultados nas mesmas rodas das cores?
 Resposta: A maioria dos grupos escolheu a mesma roda que nós e deu respostas parecidas com as nossas.

Figura 8 – Segunda parte da tarefa 2 do grupo 8

Alguns grupos tiveram dificuldade em concluir a primeira parte da tarefa, dentro do tempo inicialmente previsto, não realizando mais do que uma experiência aleatória. A aula de 45 minutos revelou-se insuficiente para a conclusão da tarefa. No entanto, considerámos essa aula suficiente, uma vez que os alunos utilizaram o vocabulário necessário para interpretar situações aleatórias. De qualquer forma, o professor optou por realizar mais uma aula de 45 minutos e por alterar o procedimento previsto, acrescentando nas páginas de cada grupo um conjunto de questões sobre uma das Rodas das Cores (Figura 8). Os alunos responderam às questões e compararam as suas respostas com as respostas dadas pelos outros grupos.

Na terceira tarefa, optámos pela realização de uma aula na sala normal, com a utilização do wiki para projecção de um problema, debatido em grande grupo, e para registo das respostas às questões apresentadas. O problema, a tabela de frequência, apenas com os dados e a contagem, e as questões foram inseridos previamente na página, pelo professor. O registo das respostas foi feito por alunos da turma, na página do wiki (Figura 9). Na segunda parte da aula, os alunos resolveram uma tarefa, por escrito, sobre gráficos e pictogramas.

☆ Tabelas de frequência e moda Edit 0 0 10 ...

(Actividade adaptada da Prova de Aferição de 2009)
 Na turma da Amélia, todos os alunos responderam à questão:

"O que fizeste nas férias da Páscoa?"

Cada aluno deu uma única resposta.
 Com as respostas obtidas, elaboraram a seguinte tabela de frequências.

1) Completem a tabela com as frequências absolutas correctas.

O que os alunos fizeram	Contagem	Frequência absoluta
Ir à praia		6
Ficar em casa		5
Viajar.....		4
Visitar familiares		7
Outros		3

)) = 5

Legenda: = 5

Figura 9 – Primeira parte da tarefa 3

A quarta tarefa foi também realizada em grande grupo, na sala de aula normal, e o tópico foi a média aritmética. A tarefa baseou-se numa proposta existente no sítio da Internet de apoio ao novo programa de Matemática, da responsabilidade de uma equipa da Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular, que ainda está disponível à data da conclusão desta dissertação. Foram formados três grupos de dois alunos que mediram as alturas dos alunos da turma. Dois alunos registaram os dados na página wiki criada para o efeito e projetada na aula (Figura 10). O procedimento de cálculo da média foi referido pelo professor e registado no wiki e nos cadernos dos alunos.

☆ Média aritmética Edit 0 0 4 ...

Alturas dos alunos da turma

1,55 m	1,64 m	1,40 m	1,59 m	1,57 m	
1,56 m	1,51 m	1,42 m	1,60 m	1,44 m	
1,49 m	1,58 m	1,45 m	1,51 m	1,47 m	
1,48 m	1,59 m	1,52 m	1,39 m	1,62 m	
1,66 m	1,57 m	1,52 m			

Média aritmética

1º) Calculamos a soma das alturas.
35,13m

2º) Calculamos o quociente da soma pelo número de alunos.
 $35,13 : 23 = 1,53\text{m}$

Outras informações que se podem retirar dos dados:

O aluno mais alto tem um 1,66 m.
Calculámos as médias das alturas das raparigas e dos rapazes. A média das alturas dos rapazes é de 1,52 m e a média das alturas das raparigas é de 1,54 m.

Figura 10 – Tarefa 4

Instrumentos de recolha de dados

A utilização de métodos mistos de investigação conduz à obtenção de “informação muito útil e complementar” (Johnson e Christensen, 2008, p. 37). A recolha dos dados foi feita de forma “sequenciada” (mesmos autores, p.51), ao longo das diferentes fases da investigação. Esta opção parece-nos óbvia, pois pensamos que em contexto de sala de aula e de ensino presencial, a obtenção de dados, de distinta natureza, de forma concorrencial iria levantar problemas relacionados com a

capacidade do professor em realizar múltiplas tarefas e desempenhar múltiplos papéis simultaneamente. Um aspeto que foi considerado na decisão sobre os instrumentos de recolha de dados a utilizar foi o papel do professor no contexto da investigação. O professor/investigador tem uma participação ativa no desenvolvimento do trabalho. Porque estamos a trabalhar com uma população inserida num ambiente escolar onde se verifica, pela observação empírica, que as novas tecnologias são utilizadas essencialmente pelos professores e menos pelos alunos, e porque se constata diariamente, no trabalho em sala de aula, que as condições técnicas são variáveis no que se relaciona com a qualidade de ligação à Internet, a participação ativa do professor/investigador incidirá predominantemente, para além dos aspetos pedagógicos, na resolução de situações de dificuldade técnica e de edição da ferramenta utilizada. Neste sentido, optámos por não realizar registos de observação da interação verbal presencial entre os alunos, que resultariam escassos.

Desta forma, em consonância com as questões de investigação, definiram-se os instrumentos de recolha de dados que a seguir se expõem.

Processos individuais dos alunos

Em qualquer etapa do processo de ensino e aprendizagem, é essencial, para qualquer professor, conhecer os alunos com quem irá trabalhar, as suas características, potencialidades e dificuldades. No início de cada ano letivo, o docente, sendo diretor de turma, recorre aos processos individuais dos alunos para recolha de informação pertinente que permita a definição das estratégias adequadas a implementar ao longo do ano. Os docentes das turmas das quais não são diretores de turma são informados pelos diretores de turma, sobre as características dos alunos, os resultados prévios dos mesmos e as suas principais dificuldades. A partir destas informações, em conjugação com a avaliação diagnóstica e com a observação realizada ao longo do ano letivo, os docentes tomam as suas decisões e definem as estratégias que consideram mais adequadas.

A partir dos processos individuais dos alunos e do conhecimento que o docente/investigador tem dos alunos, foi possível realizar a caracterização da amostra, feita anteriormente.

Avaliação diagnóstica

Na escola onde se desenvolve este estudo, são aplicados testes de avaliação diagnóstica no início do ano letivo e/ou em qualquer momento do ano letivo em que os docentes considerem pertinente. No ano letivo 2010/2011, o grupo disciplinar e o departamento curricular decidiram que essa aplicação, nas turmas do 6.º ano, seria facultativa, caso o docente acompanhasse a turma desde o ano letivo anterior. A prática atualmente implementada é da elaboração dos testes de avaliação diagnóstica em conjunto pelos professores que irão aplicá-los. Uma vez que o docente acompanha as duas turmas, desde o ano letivo anterior, conhecendo, assim, a maioria dos alunos que constituem as duas turmas, as suas dificuldades e potencialidades, o mesmo decidiu não aplicar no início do ano letivo um teste de avaliação diagnóstica. Esta decisão foi complementada com a implementação de momentos de avaliação diagnóstica formal ou informal, a realizar antes do início de cada tópico. O tópico matemático a abordar com a ferramenta wiki, “Representação e interpretação de dados”, não foi implementado no 5.º ano, no ano letivo anterior, por decisão dos docentes da disciplina. Assim, os alunos que transitaram para o 6.º ano não tiveram contacto com os conteúdos relacionados com esse tópico. No entanto, em diferentes contextos escolares, ou em diferentes disciplinas, os alunos tiveram de observar e interpretar gráficos ou outros tipos de dados. De qualquer forma, por considerar pertinente, o docente/investigador decidiu implementar um teste de avaliação diagnóstica (Anexo VI), apenas relacionado com o tópico referido acima, na turma 1. Na elaboração do teste considerámos e adaptámos as etapas propostas por Cohen et al. (2007, p. 418). Deste modo, a elaboração do teste de avaliação diagnóstica obedeceu aos seguintes passos:

- Definição dos objetivos ou pré-requisitos do programa que pretendemos avaliar com o teste;
- Definição dos conteúdos do teste;
- Definição do formato do teste;
- Construção do teste com a elaboração dos itens;
- Definição do tempo de realização do teste;
- Definição da cotação do teste;
- Validação e fiabilidade do teste

Avaliação formativa

Com o teste de avaliação formativa (Anexo VII) pretendeu-se avaliar em que medida os alunos atingiram os objetivos essenciais definidos inicialmente. Desta avaliação resultou a tomada de decisões quanto a estratégias que promovessem a superação de dificuldades ou o desenvolvimento de capacidades. Interessa-nos, neste caso, avaliar os resultados dos alunos da turma amostra, comparando com os resultados dos alunos da turma de controlo. Designámos como testes de avaliação formativa, uma vez que os mesmos não se realizam no final da aplicação do programa ou do tópico, mas numa fase intermédia. Uma vez que este estudo se integra numa fase intermédia do ano letivo, haverá oportunidade, após a conclusão da investigação, de implementar estratégias que permitam a superação de dificuldades por parte dos alunos.

Na elaboração dos testes de avaliação formativa (Anexo VIII) foram considerados os passos referidos anteriormente, aquando da elaboração do teste de avaliação diagnóstica.

Uma vez que os testes de avaliação formativa foram aplicados nas duas turmas, pretende-se verificar se há diferenças significativas nos resultados obtidos pelos alunos das mesmas. Daí que seja necessário, em complemento aos testes de avaliação formativa, implementar testes estatísticos de análise de variância que permitam analisar as possíveis diferenças nos resultados das duas turmas.

Na cotação das respostas dos alunos, nos testes de avaliação, recorreremos ao programa Microsoft Excel. Foram definidas as cotações a atribuir a cada questão, e a classificação dos testes foi expressa em percentagem. Após a classificação dos testes escritos, procedemos à análise dos resultados, tal como a seguir referimos.

Fóruns de discussão do wiki

Os registos existentes nos fóruns de discussão das páginas do wiki são dados de natureza qualitativa que permitirão analisar as interações entre os grupos de trabalho, de modo a conhecer a utilização que os alunos fazem desta ferramenta. Com a análise dos dados obtidos pretendemos ir ao encontro do primeiro objetivo de investigação inicialmente formulado. A utilização que os alunos fazem da ferramenta de comunicação existente no wiki, permite também identificar possíveis potencialidades e/ou constrangimentos inerentes a esta ferramenta. A participação dos alunos nestes espaços de discussão foi motivada e orientada pelo professor, no

sentido de darem opinião sobre o trabalho desenvolvido pelos outros pares. A análise de conteúdo feita, a partir das intervenções nos fóruns de discussão, pretende ter um carácter exploratório. As categorias e dimensões existentes surgirão a partir do processo de análise. Este “procedimento por acervo” (Bardin, 2009, p. 147) “resulta da classificação analógica e progressiva dos elementos”. No entanto, a proposta feita aos alunos para participação nos fóruns, foi feita com o objetivo de utilizarem essas ferramentas do wiki para formularem opiniões sobre os trabalhos dos colegas, quer quando ao conteúdo, quer quanto à forma, ou comunicarem ideias matemáticas relacionadas com os conteúdos abordados. Portanto, é natural haver uma previsão de elementos categoriais que possam surgir, como: crítica ao trabalho, avaliação do trabalho ou do aspeto gráfico, correções de erros (ortográficos, de formatação ou outros), sugestões, ou, idealmente, debate sobre as interpretações dos gráficos formuladas em cada página.

Questionário

Para conhecermos a motivação e as opiniões dos alunos sobre as aulas de Matemática com recurso à ferramenta wiki, elaborámos um questionário (Anexo IX). Com a análise das respostas obtidas pretendemos atingir o primeiro objetivo de investigação definido anteriormente: definir potencialidades e constrangimentos da utilização do wiki.

Para a aplicação do questionário utilizámos um formulário do Google Docs.

Na elaboração do questionário procurámos seguir os princípios de construção de questionários definidos por Johnson e Christensen (2008, pp. 173-189). Realçamos os aspetos que considerámos mais pertinentes:

- Compreender os participantes na investigação (alunos) – é necessário que as questões tenham lógica para os alunos e que facilmente se relacionem com as atividades realizadas.
- Utilização de linguagem acessível e formulação de questões claras – Uma preocupação que esteve presente na formulação das questões foi a utilização de vocabulário acessível aos alunos. Procurámos não utilizar linguagem técnica que não tenha sido utilizada durante as sessões de investigação.
- Procurámos formular questões claras e de compreensão imediata.

Subdividimos o questionário em cinco grupos de questões organizadas do seguinte modo:

- Grupo 1 – Motivação – Este grupo é composto por 3 questões. Pretende-se conhecer o grau de satisfação dos alunos e a motivação para participarem em novas atividades com recurso ao wiki.
- Grupo 2 – Trabalho colaborativo – Este grupo é composto por 2 questões. Pretende-se saber qual é a avaliação que os alunos fazem do trabalho de pares e o grau de satisfação com esse trabalho.
- Grupo 3 – O wiki – Este grupo é composto por 5 questões. Pretende-se conhecer a opinião dos alunos sobre a facilidade/dificuldade em trabalhar com o wiki, no que se relaciona com a edição de texto e de tabelas e com a inserção de imagens. Pretende-se também saber qual a opinião dos alunos sobre o aspeto final das páginas após edição e sobre o aspeto gráfico do wiki, em geral.
- Grupo 4 – O acesso à Internet – Este grupo é composto por 1 questão apenas. Pela observação realizada nas aulas, considerámos este um aspeto central do trabalho realizado, pelo que é pertinente criar uma página específica para esta questão. Pretende-se saber qual a opinião dos alunos sobre se o trabalho realizado foi perturbado por eventuais dificuldades de ligação à Internet.
- Grupo 5 – Aprendizagem – Este grupo é composto por 3 questões: uma questão com a qual se pretende saber a opinião dos alunos sobre se aprenderam melhor utilizando o wiki. Para esta questão, como para todas as questões dos grupos anteriores, utilizou-se a escala de cinco pontos. As restantes duas questões deste grupo são questões abertas. Com estas duas questões pretende-se conhecer aspetos que os alunos tenham gostado mais e aspetos negativos do trabalho realizado com o wiki.

Excetuando as questões abertas, do grupo de questões relacionadas com a aprendizagem, para todas as restantes questões utilizou-se uma escala de cinco pontos (escala de Likert).

As escalas de Likert foram utilizadas com os seguintes propósitos:

- Para aferir sobre a concordância/discordância com frases formuladas;
- Para aferir sobre a satisfação/insatisfação;
- Para aferir sobre o trabalho/colaboração ou sobre os resultados do trabalho realizado;
- Para identificar o grau de dificuldade de realização de tarefas com o wiki;
- Para avaliar o aspeto gráfico do wiki.

Antes de se aplicar o questionário, foi feito um teste preliminar, para se encontrarem erros ou pontos confusos. Para tal, solicitou-se a colaboração de cinco professores do 2.º e 3.º ciclos de diferentes escolas de diferentes distritos do país: dois professores de Matemática, um a lecionar em São João da Madeira e outro a lecionar em Braga; duas professoras de Inglês, a lecionar em Oliveira de Azeméis e em Lisboa respetivamente e um professor de Educação Visual e Tecnológica a lecionar em Oliveira de Azeméis. Propôs-se aos docentes a leitura das questões em voz alta e emissão de opinião sobre a formulação, a pertinência e a correção das questões.

Após a realização deste teste, fizeram-se alterações na formulação de duas questões e alterações de pontuação e de concordância em outras três questões.

Posteriormente, aplicou-se o questionário a cinco alunos da turma de controlo, acompanhando-se de perto o seu preenchimento. Com a presença do professor/investigador, pretendemos recolher a opinião dos alunos e conhecer as dificuldades em interpretar questões. Após este teste, foi introduzida uma nota explicativa em cada questão com escala de cinco pontos, por se considerar necessário a uma melhor compreensão do questionário.

Uma vez que a aplicação do questionário é posterior às aulas realizadas na sala de informática, o professor/investigador entregou, aos alunos da turma, uma hiperligação (*shortlink*) do questionário para que estes pudessem responder no prazo de uma semana, na escola ou em casa. Apenas 50% dos alunos da turma responderam ao questionário, apesar da insistência do professor.

Tratamento dos dados recolhidos

Para o tratamento dos dados obtidos foram utilizadas diferentes ferramentas, de acordo com a sua adequação.

Análise descritiva das respostas ao questionário

Para a aplicação do questionário utilizámos um formulário do Google Docs. A análise das respostas aos questionários foi realizada com recurso ao programa Microsoft Excel, após exportação do documento do Google Docs que continha as respostas.

Para verificarmos a validade dos grupos de questões compostos por mais que uma questão de escala, calculámos o alfa de Cronbach dos grupos referidos.

Posteriormente, fizemos a análise das respostas às questões referidas anteriormente. As respostas às questões de escolha múltipla foram analisadas quantitativamente com recurso ao programa Excel. Relativamente às questões abertas, realizou-se uma análise de conteúdo, procedendo-se da mesma forma que na análise de conteúdo dos fóruns de discussão, que a seguir se descreve.

Análise de conteúdo dos fóruns de discussão

Relativamente às participações dos alunos nos fóruns de discussão, realizou-se uma análise de conteúdo constituída por três fases (Bardin, 2008, p. 121): pré-análise, exploração do material, tratamento dos resultados e interpretação. Na primeira fase, realizou-se uma “leitura flutuante” (Bardin, 2008, p. 122), a partir da qual se definiram unidades de registo (processo de codificação). Após a transcrição das unidades de registo, identificadas de acordo com o grupo responsável pelas mesmas, definiram-se as categorias relacionadas com o tipo de afirmação feita e utilizaram-se códigos para categorizar cada unidade. Neste processo de categorização, procurámos aplicar os critérios propostos por Bardin (2008, pp. 147-148): “exclusão mútua” – evitar que cada unidade de registo se enquadre em mais que uma categoria; “homogeneidade” – a categorização obedece a um único princípio de classificação; “pertinência” – adaptação ao material de análise e às intenções da investigação; “objetividade” – todas as unidades de registo devem ser classificadas da mesma maneira; “produtividade” – procura-se obter resultados que permitam formular conclusões significativas para a investigação em curso. Na análise de conteúdo realizada, foi utilizado um processador de texto e o Microsoft Excel para a elaboração das tabelas de frequência. De seguida, enumeramos as diferentes etapas que constituíram a análise, adaptando-se a abordagem proposta por Bardin (1977/2008):

- 1.^a Etapa – Definição das unidades de registo e de contexto – Nesta fase definiram-se os elementos do texto que serão considerados na categorização das unidades de registo.
- 2.^a Etapa – Codificação – Pretendeu-se, nesta fase, classificar os elementos anteriormente definidos, agrupando-os em grupos semânticos (categorização) e atribuindo, se necessário, códigos identificativos para facilitar a análise posterior.
- 3.^a Etapa – Informatização dos dados obtidos – Nesta etapa da análise do conteúdo, que se pretende categorial, os dados serão estruturados informaticamente e serão elaboradas tabelas de frequência que permitam verificar da predominância ou não de determinadas unidades de conteúdo.

- 4.^a Etapa – Interpretação dos dados. – A partir da observação dos dados, serão referidos os aspetos predominantes, ou mais frequentes, nas respostas abertas ou nas intervenções nos fóruns.

Durante esta exploração do material, enquadrámos as categorias em dimensões mais abrangentes.

Na fase de tratamento e interpretação dos resultados, apresentámos os dados em tabelas de frequência, verificando quais os elementos categoriais mais frequentes, atribuindo-lhes maior relevância na comunicação efetuada nos fóruns de discussão.

Análise de variância

Segundo Johnson e Christensen (2008, p. 517), o teste de análise de variância ANOVA“ é utilizado para comparar as médias de dois ou mais grupos. É apropriado sempre que se tem uma variável dependente quantitativa e uma variável independente categórica” (qualitativa). Com este teste, queremos verificar se existe diferença estatística significativa entre as classificações obtidas nos testes diagnósticos e no teste formativo pelos alunos da turma que utilizaram a ferramenta Wiki e pelos alunos que realizaram tarefas em papel e lápis. Durante o processo de implementação do teste Anova a um fator, verificaremos os pressupostos necessários à realização do mesmo e decidiremos, se necessário, pela realização de testes não paramétricos, como o teste Mann-Whitney, caso não se verifique a existência de normalidade de distribuição das amostras ou homogeneidade da variância (Cohen et al., 2008, p. 546).

Para realizarmos os testes de análise de variância, utilizámos o programa SPSS, versão 21. Foram inseridos os resultados obtidos pelos alunos das duas turmas de amostra e de controlo, tanto nos testes de avaliação diagnóstica como nos testes de avaliação formativa. Para averiguarmos os pressupostos para a realização do teste ANOVA a um fator (normalidade da distribuição e homogeneidade de variâncias), realizámos os testes Shapiro-Wilk e teste de Levene, respetivamente. Nos casos em que se confirmaram os pressupostos, tomámos como certo o resultado do teste ANOVA a um fator. Nos casos em que não se verificaram os pressupostos, realizámos o teste não paramétrico Mann-Whitney para uma análise de variância consistente. Os testes de análise de variância foram implementados considerando como variável dependente a classificação no teste, ou, quando necessário, considerando como variável dependente a “cotação de cada item”.

Na realização dos testes variância, tanto na análise dos resultados da avaliação diagnóstica como da avaliação formativa, considerámos como hipótese nula a igualdade de médias para qualquer nível de significância, o que corresponde à inexistência de diferenças estatísticas significativa entre os resultados das duas turmas. Como hipótese alternativa considerámos a inexistência de igualdade de médias, o que corresponde à existência de diferenças significativas entre os resultados das duas turmas. Para valores de “p” maiores que 0,05 verificam-se as hipóteses nulas. A mesma definição de hipóteses foi feita para os testes de homogeneidade de variâncias e de normalidade da distribuição, sendo que a hipótese nula, em cada caso, confirma a homogeneidade ou a normalidade, respetivamente.

CAPÍTULO IV – ANÁLISE DOS DADOS

Apresentação e análise dos dados quantitativos

Resultados da avaliação diagnóstica

Na análise dos resultados dos alunos, no teste de avaliação diagnóstica, verificámos que a turma 2 teve uma média de classificações superior à da turma 1 em 3,2% (Quadro 7). O desvio padrão da turma 1 é maior que o da turma 2. No entanto, A diferença entre as duas médias não é significativa.

Quadro 7 – Médias e desvios padrões no teste de avaliação diagnóstica

	Turma 1	Turma 2
Média	88,5%	91,7%
Desvio padrão	10,0%	7,5%

Procedemos à análise da variância das duas amostras, com o teste ANOVA a um fator. Tratando-se de duas amostras independentes, verificámos dois outros pressupostos para a realização do teste ANOVA a um fator: a normalidade da distribuição e a homogeneidade de variâncias. Verificámos que as duas amostras não são normalmente distribuídas (Anexo X) uma vez que, no teste Shapiro-Wilk, o valor de p , para cada turma, é menor que 0,05.

Verificámos também, com o teste de Levene (Anexo X), que não existe homogeneidade de variâncias entre as amostras ($p < 0,05$).

Apesar da não confirmação destes dois pressupostos, realizámos o teste de análise de variância ANOVA a um fator (Quadro 8). A verificarem-se os pressupostos, o teste indicaria que se confirmava a hipótese nula, não existindo diferença significativa entre as classificações nas duas turmas.

Quadro 8 – Teste ANOVA a um fator para o teste de avaliação diagnóstica

	Soma dos quadrados	gl	MQ	F	Signif.
Entre grupos	105,52	1	105,52	1,288	0,263
Dentro dos grupos	3276,008	40	81,9		
Total	3381,528	41			

No entanto, não se verificando os pressupostos já referidos, considerámos necessário realizar um teste não paramétrico para análise da variância. O teste Mann-Whitney realizado (Quadro 9) confirma a inexistência de diferenças significativas

entre as variâncias das duas turmas e, portanto, entre os resultados das mesmas, no teste de avaliação diagnóstica ($p=0,36$).

Quadro 9 – Teste Mann-Whitney para a avaliação diagnóstica

Mann-Whitney U	181
Wilcoxon W	481
Z	-0,915
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,36
Exact Sig. (2-tailed)	0,367
Exact Sig. (1-tailed)	0,185
Point Probability	0,005

A seguir, procedemos a uma análise quantitativa das questões onde os alunos erraram parcial ou totalmente (Quadro 10). Esta análise faz parte do trabalho docente, sempre que se realiza um teste de avaliação diagnóstica ou formativa. Desta forma, verificámos quais os tópicos onde os alunos revelam mais dificuldades, o que permite a definição futura de estratégias que permitam a superação de dificuldades.

Quase metade dos alunos da turma 1 (45,8%) errou parcial ou totalmente ao escolher dois gráficos, de entre quatro, que representassem os dados de uma tabela de frequência absoluta. Na correção de frases consideradas falsas, com interpretações dos dados da tabela, 37,5% dos alunos erraram total ou parcialmente. Nestes dois itens, 1.4 e 2.2, a turma 2 obteve melhores resultados. Importa esclarecer que o item 1.4 envolve competências de leitura, de interpretação de enunciados e de comunicação matemática e ambas as turmas revelaram dificuldades nestes parâmetros. No item 1.3, 25% dos alunos da turma 1 erraram parcial ou totalmente. Constatámos, assim, que os alunos das duas turmas revelaram mais dificuldades na interpretação de dados apresentados em tabelas ou em gráficos.

Quadro 10 – Tabela de frequência de alunos que erraram nas diferentes questões

Item	Descritor	Turma 1		Turma 2	
		Número de alunos que erraram total ou parcialmente	Porcentagem de alunos que erraram total ou parcialmente	Número de alunos que erraram total ou parcialmente	Porcentagem de alunos que erraram total ou parcialmente
1.1	Efetuar contagens	2	8,3%	2	11,1%
1.2	Indicar o dado mais frequente	1	4,2%	0	0%
1.3	Assinalar como verdadeiras ou falsas afirmações de interpretação dos dados	6	25%	4	22,2%
1.4	Corrigir afirmações falsas	9	37,5%	5	27,8%
2.1	Indicar o total de elementos de uma amostra, a partir da tabela de frequência	0	0%	1	5,6%
2.2	Escolher, de entre os gráficos dados, aqueles que representem dados apresentados em tabela de frequência	11	45,8%	8	44,4%
2.3	Escolher questões que não podem ser respondidas com os dados fornecidos	3	12,5%	1	5,6%

Resultados da avaliação formativa

Perante os resultados dos testes de avaliação formativa, procedemos da mesma forma que relativamente à avaliação diagnóstica.

Numa primeira análise, constata-se que, tal como no teste diagnóstico, a média das classificações da turma 1 é inferior à média da turma 2 (Quadro 11), mas agora com uma diferença maior entre as médias. No entanto os desvios padrões das duas turmas são muito próximos.

Quadro 11 – Médias e desvios padrão na avaliação formativa

	N	Média	Desvio padrão
Turma 1	24	74,6%	19,1%
Turma 2	17	85,1%	19,6%
Total	41	78,9%	19,7%

Para compararmos os resultados entre as duas turmas, realizámos o teste ANOVA a um fator para análise das variâncias. Previamente, realizámos os testes (Anexo X) para verificação dos pressupostos para o teste ANOVA a um fator. No teste Shapiro-Wilk, a turma 2 revelou não ter normalidade de distribuição ($p=0,001$). O teste de Levene, revelou haver homogeneidade de variâncias ($p=0,785$).

O teste ANOVA a um fator realizado (Anexo X) revelou não haver diferença significativa entre os resultados das duas turmas ($p=0,095$). No entanto, uma vez que a classificação não está normalmente distribuída por uma das amostras (turma 2), procedemos à realização do teste não paramétrico Mann-Whitney para duas amostras independentes (Quadro 12).

Quadro 12 – Teste Mann-Whitney para a avaliação formativa

Mann-Whitney U	126
Wilcoxon W	426
Z	-2,081
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,037
Exact Sig. (2-tailed)	0,037
Exact Sig. (1-tailed)	0,018
Point Probability	0,001

Este teste revelou haver diferença estatística significativa entre os resultados das duas turmas ($p=0,037$). No entanto, acreditamos que este resultado não é conclusivo quanto à rejeição da hipótese formulada sobre a eficácia da ferramenta wiki.

Para a realização deste teste de avaliação formativa os alunos da turma experimental tiveram de mobilizar conhecimentos e competências não trabalhados com o wiki, como a competência de cálculo mental e escrito. Por tal motivo e para

verificarmos em que itens houve diferenças significativas, procedemos à análise item a item dos resultados das duas turmas.

Para cada um dos itens, realizámos os testes verificadores dos pressupostos para o teste ANOVA a um fator. Para todos os itens verificou-se não haver normalidade de distribuição e/ou homogeneidade da variância (Anexo X). Assim, apesar de termos realizado o teste ANOVA para cada item, realizámos, também para cada item, o teste não paramétrico Mann-Whitney, de modo a obter uma análise consistente das variâncias.

O item 1.1 tinha uma cotação de 3 pontos, repartidos igualmente por cada linha correta da tabela de frequência. O preenchimento de tabelas de frequência absoluta a partir de dados fornecidos foi uma competência trabalhada com o wiki. Verificamos que a média da turma 1 foi ligeiramente superior à média da turma 2, neste item. O desvio padrão foi menor na turma 1 do que na turma 2 (Quadro 13).

Quadro 13 – Médias e desvios padrão no item 1.1

	N	Média	Desvio padrão
Turma 1	24	2,79	0,66
Turma 2	17	2,71	0,77
Total	41	2,76	0,70

O teste não paramétrico Mann-Whitney (Quadro 14) revelou não haver diferença significativa entre os resultados das duas turmas ($p=0,651$), no item 1.1.

Quadro 14 – Teste Mann-Whitney para o item 1.1

Mann-Whitney U	193,5
Wilcoxon W	346,5
Z	-0,452
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,651
Exact Sig. (2-tailed)	0,746
Exact Sig. (1-tailed)	0,427
Point Probability	0,184

No item 1.2, os alunos tiveram que identificar a moda do conjunto de dados, conteúdo abordado com o wiki. A cotação do item era de 2 pontos. Verificou-se que todos os alunos da turma de controlo acertaram na resposta. A média da turma 1 foi, assim, inferior à da turma 2 (Quadro 15).

Quadro 15 – Médias e desvios padrão no item 1.2

	N	Média	Desvio padrão
Turma 1	24	1,75	0,68
Turma 2	17	2	0
Total	41	1,85	0,53

O teste Mann-Whitney (Quadro 16), para este item, revelou não existir diferença estatística significativa entre as classificações das duas turmas.

Quadro 16 – Teste Mann-Whitney para o item 1.2

Mann-Whitney U	178,5
Wilcoxon W	478,5
Z	-1,496
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,135
Exact Sig. (2-tailed)	0,254
Exact Sig. (1-tailed)	0,19
Point Probability	0,19

No item 1.3, os alunos tinham de completar um pictograma a partir dos dados fornecidos. A interpretação e/ou construção de pictogramas não foi um conteúdo abordado diretamente com o wiki. A cotação total do item era de 4,5 pontos, igualmente distribuídos por cada uma das três linhas do pictograma.

Quadro 17 – Médias e desvios padrão do item 1.3

	N	Média	Desvio padrão
Turma 1	24	4,19	0,99
Turma 2	17	3,97	1,49
Total	41	4,10	1,21

Verificámos, neste item, que a média das classificações da turma experimental foi superior à da turma de controlo, com um desvio padrão menor que o da turma 2 (Quadro 17). Apesar de haver homogeneidade da variância ($p=0,212$), as duas amostras não tinham normalidade de distribuição, pelo que realizámos o teste Mann-Whitney (Quadro 18) que revelou não haver diferenças estatísticas significativas entre os resultados das duas turmas.

Quadro 18 – Teste Mann-Whitney para o item 1.3

Mann-Whitney U	203,5
Wilcoxon W	356,5
Z	-0,023
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,981
Exact Sig. (2-tailed)	1
Exact Sig. (1-tailed)	0,445
Point Probability	0,11

Com o item 2.1 do teste de avaliação formativa pretendíamos avaliar a capacidade de calcular a média de um conjunto de dados. O procedimento de cálculo foi abordado numa atividade realizada em grande grupo, com o auxílio do wiki para o registo dos dados obtidos e do procedimento referido. As competências de cálculo específicas não foram trabalhadas com o wiki. São anteriores aos conteúdos abordados, pelos que considerámos pertinente distinguir, na cotação do item, os

diferentes passos. A cotação total do item foi de 6 pontos, repartidos da seguinte forma: 2 pontos para a indicação da soma dos valores; 2 pontos para a indicação do quociente da soma pelo número de dados; 2 pontos para o cálculo. Na indicação da soma correta dos valores, a turma de controlo obteve uma média superior á turma experimental (Quadro 19). O desvio padrão da turma experimental é também superior ao desvio padrão da turma de controlo.

Quadro 19 – Médias e desvios padrão no item 2.1 (soma)

	N	Média	Desvio padrão
Turma 1	24	1,58	0,83
Turma 2	17	1,88	0,49
Total	41	1,71	0,72

Dada a inexistência de normalidade de distribuição e de homogeneidade da variância para esta turma, procedemos ao teste Mann-Whitney (Quadro 20) que revelou não existirem diferenças estatísticas significativas entre as duas turmas ($p=0,187$).

Quadro 20 – Teste Mann-Whitney para o item 2.1 (soma)

Mann-Whitney U	173,5
Wilcoxon W	473,5
Z	-1,318
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,187
Exact Sig. (2-tailed)	0,373
Exact Sig. (1-tailed)	0,191
Point Probability	0,161

Os valores estatísticos da análise às cotações no item 2.1, para a apresentação do quociente pelo número de dados, são iguais aos valores para a apresentação correta da soma dos valores (Anexo X). Isto ocorre porque apenas dois alunos da turma 1 apresentaram o procedimento incompleto ou parcialmente errado. Um aluno apresentou a soma dos dados corretamente mas não o quociente, um outro aluno apresentou incorretamente a soma dos dados, mas corretamente o quociente pelo número de dados. Os restantes alunos das duas turmas ou erraram totalmente ou acertaram totalmente na indicação do cálculo a efetuar, não alterando assim a média destes dois parâmetros. Portanto, para a soma e para o quociente, tanto a análise descritiva como a análise da variância são idênticas.

Relativamente ao cálculo, cujas, competências não foram trabalhadas com o wiki, as diferenças foram muito significativas no que respeita ao valor da média das classificações das duas turmas. A média das classificações da turma de controlo é igual a quase o dobro da média da turma 1 (Quadro 21). A média das cotações da turma 1 é inferior a 50% da cotação para este parâmetro do item 2.1.

Quadro 21 – Médias e desvios padrão do item 2.1 (cálculo)

	N	Média	Desvio padrão
Turma 1	24	0,96	0,69
Turma 2	17	1,82	0,53
Total	41	1,32	0,76

O teste Mann-Whitney (Quadro 22) realizado para este parâmetro revela ($p=0$) haver diferenças significativas entre os resultados das duas turmas, na competência de cálculo da adição e/ou da divisão.

Quadro 22 – Teste Mann-Whitney para o item 2.1 (cálculo)

Mann-Whitney U	70
Wilcoxon W	370
Z	-3,87
Asymp. Sig. (2-tailed)	0
Exact Sig. (2-tailed)	0
Exact Sig. (1-tailed)	0
Point Probability	0

O conteúdo do item 3.1 foi abordado com o wiki. A cotação total para este item foi de 4 pontos (1 ponto por cada espaço corretamente preenchido). A diferença entre as médias das cotações das duas turmas não foi considerada significativa (Quadro 23).

Quadro 23 – Médias e desvios padrão do item 3.1

	N	Média	Desvio padrão
Turma 1	24	3,38	0,82
Turma 2	17	3,76	0,44
Total	41	3,54	0,71

Apesar do teste ANOVA ter resultado num valor de $p=0,084$, não se verificando os pressupostos para este teste, realizámos o teste Mann-Whitney (Quadro 24) que confirmou a não existência de diferenças significativas entre os resultados das duas turmas ($p=0,108$).

Quadro 24 – Teste Mann-Whitney para o item 3.1

Mann-Whitney U	152,5
Wilcoxon W	452,5
Z	-1,606
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,108
Exact Sig. (2-tailed)	0,123
Exact Sig. (1-tailed)	0,069
Point Probability	0,034

No item 3.2.1 os alunos teriam de indicar se concordavam ou não com uma frase sobre um acontecimento aleatório. O tópico onde este item se enquadra foi também abordado com o wiki. A cotação deste item foi de 1,5 pontos.

Quadro 25 – Médias e desvios padrão do item 3.2.1

	N	Média	Desvio padrão
Turma 1	24	0,75	0,77
Turma 2	17	0,88	0,76
Total	41	0,81	0,76

Com desvios padrões muito semelhantes (Quadro 25), a média das cotações da turma 1 e da turma 2 é de 0,75 e 0,882 respetivamente. Para este item, ambas as amostras não tinham normalidade de distribuição pelo que optámos, novamente, pelo teste Mann-Whitney (Quadro 26). Este teste revelou não haver diferenças significativas entre as cotações das duas turmas, neste item.

Quadro 26 – Teste Mann-Whitney para o item 3.2.1

Mann-Whitney U	186
Wilcoxon W	486
Z	-0,551
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,581
Exact Sig. (2-tailed)	0,752
Exact Sig. (1-tailed)	0,406
Point Probability	0,215

No item 3.2.2, os alunos teriam de justificar a resposta dada no item anterior, utilizando as competências de comunicação matemática, relacionadas com o subtópico “situações aleatórias”, que foram trabalhadas com o wiki. A cotação deste item é de 4 pontos.

Quadro 27 – Médias e desvios padrão no item 3.2.2

	N	Média	Desvio Padrão
Turma 1	24	1,67	2,01
Turma 2	17	2,35	2,03
Total	41	1,95	2,02

A diferença entre as médias foi, agora maior que no item anterior, com desvios padrões semelhantes (Quadro 27). No entanto, o teste Mann-Whitney (Quadro 28) revelou não haver diferença estatística significativa entre as cotações das duas turmas, neste item ($p=0,285$).

Quadro 28 – Teste Mann-Whitney para o item 3.2.2

Mann-Whitney U	169
Wilcoxon W	469
Z	-1,069
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,285
Exact Sig. (2-tailed)	0,350
Exact Sig. (1-tailed)	0,222
Point Probability	0,142

No Quadro 29, podemos observar as frequências relativas de erros totais ou parciais em cada item dos testes das duas turmas. Os dados apresentados permitem ver que os alunos da turma 1 obtiveram piores resultados nos itens onde se exigia o

domínio do cálculo mental e escrito e o domínio de competências de leitura e interpretação de enunciados. O pouco domínio do vocabulário relacionado com situações aleatórias, foi outro aspeto relevante que se denota nos resultados. No entanto, o elevado número de alunos que erraram parcialmente ou totalmente os cálculos da média, no item 3.1, obriga a uma clarificação. Dos 19 alunos (79,2%) da Turma 1 que apresentaram erros totais ou parciais no cálculo da média dos dados, apenas 6 (25%) erraram totalmente neste item. Os restantes alunos cometam erros parciais: de apresentação da soma dos valores e/ou do quociente dessa soma pelo número de valores, ou apenas erros de cálculo. Ainda na turma 1, no item 3.1, apenas se registaram erros parciais em ambas as turmas. Nos itens 3.2.1 e 3.2.2, em ambas as turmas, os valores apresentados correspondem a erros totais nas respostas dadas.

Quadro 29 – Respostas parcial ou totalmente erradas na avaliação formativa

Item	Descritor	Turma 1		Turma 2	
		Número e percentagem de respostas parcial ou totalmente erradas		Número e percentagem de respostas parcial ou totalmente erradas.	
1.1	Organizar dados numa tabela de frequência absoluta	3	12,5%	3	17,6%
1.2	Identificar a moda de um conjunto de dados	3	12,5%	0	0%
1.3	Completar um pictograma com os dados fornecidos	3	12,5%	2	11,8%
2.1	Calcular a média de um conjunto de dados: - indicar a soma de todos dados; - indicar o quociente da soma pelo número de elementos; - efetuar os cálculos.	5	20,8%	1	5,9%
		5	20,8%	1	5,9%
		19	79,2%	2	11,8%
3.1	Completa frases sobre uma situação aleatória, com os termos corretos	11	45,8%	4	23,5%
3.2.1	Indicar a veracidade de uma afirmação sobre uma situação aleatória	12	50%	7	41,2%
3.2.2	Justificar a resposta dada sobre a veracidade da afirmação	14	58,3%	7	41,2%

Apesar das dificuldades evidenciadas, na Turma 1 houve apenas 3 alunos (12,5%) com classificação final inferior a 50%. Na Turma 2, houve apenas uma aluna (5,9%) com classificação inferior a 50%.

Pelos testes de análise de variância realizados, para cada item, verificámos que o item 2.1, no que respeita às competências de cálculo, foi aquele onde houve maior diferença de resultados, entre as duas turmas. Nos restantes itens, os testes revelaram não haver diferenças significativas entre os resultados das duas turmas. Os itens relacionados com conteúdos e competências abordados com o wiki foram os seguintes: 1.1; 1.2; 2.1 (procedimento para calcular a média); 3.1; 3.2. Nestes itens,

como já referimos, não houve diferenças significativas de resultados entre alunos que utilizaram o wiki e alunos que não utilizaram o wiki. Como referimos antes, as competências de cálculo mental e escrito não foram trabalhadas com o wiki. Na parte do item 2.1 que exigia conhecimentos de cálculo (adição e divisão), os resultados das duas turmas foram divergentes, havendo diferença significativa nos resultados, com os alunos da turma de controlo a obter melhores resultados do que a turma experimental. Neste caso, teremos de ter em consideração a caracterização das duas turmas, quanto ao percurso escolar e quanto aos resultados anteriores na disciplina de Matemática.

Opinião dos alunos sobre o wiki e sobre o trabalho de grupo

Aqui, apresentamos e analisamos os dados quantitativos obtidos com o questionário, especificamente com as questões 1 à 12. Com o questionário, como referimos anteriormente, pretendemos saber a opinião dos alunos da turma sobre o trabalho colaborativo e sobre o trabalho com o wiki. Pretendemos também saber qual a motivação dos alunos no trabalho realizado com o wiki. Por constrangimentos de diferentes ordens, não foi possível, acompanhar todos os alunos a uma sala de informática para permitir que respondessem todos ao questionário. A opção adotada foi a de fornecer aos alunos uma hiperligação do questionário para que pudessem responder ao mesmo. Os alunos que não têm ligação à Internet em casa puderam utilizar os computadores da biblioteca para o efeito. O professor informou os alunos da importância do questionário. No entanto, apenas 50% dos alunos responderam ao mesmo.

Para averiguarmos a consistência interna entre os itens de cada grupo de questões quantitativas, com mais do que uma questão, calculámos o valor de alfa de Cronbach respetivo (Quadro 30). Os valores aceitáveis para o alfa variam de acordo com os autores. Considerámos, para este estudo, as diretrizes referidas por Cohen et al. (2008, p.506). Valores de alfa de 0,7 a 0,79 são de confiança, ou aceitáveis; valores de 0,8 a 0,9 correspondem a um alfa muito confiável; um valor de alfa superior a 0,9 corresponde a um índice de consistência interna entre os itens extremamente confiável. No primeiro grupo de questões, relacionadas com a motivação, o índice de consistência interna foi considerado aceitável, ou de confiança, com um alfa de Cronbach de 0,765.

Quadro 30 – alfa de Cronbach dos grupos de questões

	alfa de Cronbach	Número de itens
1.º grupo	0,765	3
2.º grupo	0,903	2
3.º grupo	0,798	5

O índice de consistência dos itens do 2.º grupo, sobre o trabalho colaborativo, é extremamente confiável, com 0,903 para o valor do alfa.

O valor do alfa de Cronbach, para o terceiro grupo de questões, relacionadas com o wiki, é de 0,798, o que revela um índice de consistência próximo do altamente confiável.

Pelos dados do Quadro 31, verificou-se que 66,7% dos alunos revelaram vontade de utilizar um wiki na aprendizagem da Matemática. Constatou-se também que nenhum aluno revelou discordância com a utilização da referida ferramenta. No entanto, um terço dos alunos não concordou nem discordou com a afirmação. Relativamente à possibilidade de aprender outros conteúdos matemáticos com um wiki, apenas um aluno revelou discordância. Uma percentagem muito significativa de alunos (83,3%) revelou concordar com essa possibilidade.

Quadro 31 – Vontade de aprender Matemática com um wiki.

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente	Média	Desvio padrão
1. Sentiste mais vontade de aprender Matemática, utilizando um wiki.	0 0%	0 0%	4 33,3%	3 25%	5 41,7%	4,08	0,9
3. O que pensas da possibilidade de aprenderes outros conteúdos matemáticos utilizando um wiki?	0 0%	1 8,3%	1 8,3%	3 25%	7 58,3%	4,33	0,98

Quanto ao grau satisfação em relação às aulas de Matemática em que se utilizou o wiki (Quadro 32), os dados revelam que nenhum aluno manifestou insatisfação com as mesmas. Todos os alunos que responderam ao questionário manifestaram satisfação com as aulas, com um valor médio de satisfação é de 4,25. Verifica-se também que a moda é 4. Isto é, 58,3% dos alunos atribuiu uma avaliação no nível 4, o que revela um bom grau de satisfação. Por outro lado, na questão 3 (Quadro 31), a maioria significativa dos alunos (58,3%) concorda totalmente com a possibilidade de aprender novos conteúdos utilizando um wiki.

Um dos aspetos principais do trabalho realizado foi o trabalho em grupos de dois elementos. A relação entre os parceiros de grupo foi considerada, na maior parte dos casos, boa ou muito boa (Quadro 33). Não se registaram opiniões negativas quanto ao relacionamento com os parceiros de grupo. No entanto, 2 alunos

assinalaram a opção 3, da escala, o que equivalerá apenas a uma opinião satisfatória sobre a relação entre os pares.

Quadro 32 – Satisfação em relação às aulas com o wiki

	Muito insatisfeito					Muito satisfeito	Média	Desvio padrão
	1	2	3	4	5			
2. Qual é o teu grau de satisfação em relação às aulas de Matemática com recurso ao wiki?	0	0	1	7	4		4,25	0,62
	0%	0%	8,3%	58,3%	33,3%			

A relação entre os elementos do grupo é um elemento que pode ou não influenciar a qualidade do trabalho realizado, daí que se tenha colocado a questão sobre o grau de satisfação dos alunos quanto ao trabalho realizado em grupo (Quadro 34). Verificamos que nenhum aluno manifestou insatisfação com o trabalho realizado.

Quadro 33 – Avaliação da relação com o parceiro grupo durante o trabalho

	Muito má					Muito boa	Média	Desvio padrão
	1	2	3	4	5			
4. Como avalias a relação que estabeleceste com o teu colega de grupo?	0	0	2	4	6		4,33	0,78
	0%	0%	16,7%	33,3%	50%			

A maioria dos alunos (91,7%) demonstrou, claramente, satisfação com o trabalho realizado em grupo. Verificámos também, pela análise da grelha de respostas (ANEXO XII – Respostas às questões do questionário que o aluno que assinalou a opção 3 na questão 10 também assinalou a opção 3 na questão 9. Isto poderá significar uma correlação entre a “relação entre os colegas de par” e o “grau de satisfação com o trabalho de grupo”. Constatámos também que o outro aluno que assinalou a opção 3, da escala, na questão 9, assinalou a opção 4 na questão 10. Neste caso particular, um grau de satisfação menor quanto à relação com o colega de par pode não ter sido preponderante na satisfação do aluno quanto ao trabalho realizado em grupo.

Quadro 34 – Satisfação com o trabalho de grupo

	Muito insatisfeito					Muito satisfeito	Média	Desvio padrão
	1	2	3	4	5			
5. Qual é o teu grau de satisfação com o trabalho que realizaste em grupo?	0	0	1	6	5		4,3	0,65
	0%	0%	8,3%	50%	41,7%			

A edição do wiki foi um outro aspeto central das tarefas realizadas. Constatou-se, pela observação do Quadro 35, que a opinião predominante foi a de

que a edição do wiki foi fácil ou muito fácil, não se registando opiniões que revelassem claramente dificuldades em editar a referida ferramenta. No entanto, um terço dos alunos considerou, a edição de texto e a edição de imagem, apenas satisfatória. A edição de tabelas foi considerada mais fácil do que a edição de texto ou a inserção de imagens, com uma média de 4,17 e maior número de níveis 5 assinalados.

Quadro 35 – Facilidade de edição do wiki

	Muito difícil		Muito fácil			Média	Desvio padrão
	1	2	3	4	5		
6. Como classifica a edição de texto no wiki? Média: 4	0 0%	0 0%	4 33,3%	4 33,3%	4 33,3%	4	0,85
7. Como classifica a inserção de imagens no wiki? Média: 3,9	0 0%	0 0%	4 33,3%	5 41,7%	3 25%	3,92	0,79
8. Como classifica a edição de tabelas no wiki? Média: 4,2	0 0%	0 0%	3 25%	4 33,3%	5 41,7%	4,17	0,84

Ainda relativamente ao grupo de questões relacionadas com o wiki, verificamos que, um número significativo de alunos (75%) considerou bom ou muito bom, o aspeto das páginas editadas pelos grupos (Quadro 36) e o aspeto geral do wiki (91,6%). Os alunos consideraram melhor o aspeto geral do wiki (considerando todas as páginas editadas pelos alunos e pelo professor), do que o aspeto das páginas editadas por eles.

Quadro 36 – Avaliação dos resultados pós-edição e aspeto geral

	Muito mau		Muito bom			Média	Desvio padrão
	1	2	3	4	5		
9. Depois da edição dos textos, das imagens e das tabelas, como avalias os resultados obtidos? Média 4	0 0%	0 0%	3 25%	6 50%	3 25%	4	0,74
10. Como avalias o aspeto geral do wiki? Média: 4,5	0 0%	0 0%	1 8,3%	4 33,3%	7 58,3%	4,5	0,67

Um outro aspeto central do trabalho em sala de aula com recurso a ferramentas Web 2.0 é o acesso à Internet. Esse aspeto revelou-se significativo, porque nas diferentes sessões realizadas ocorreram falhas de ligação à Internet que provocaram momentos de paragem e de alguma ansiedade na sala de aula. Esse facto reflete-se nas respostas dos alunos ao questionário (Quadro 37). Metade dos alunos considera que as dificuldades de ligação à Internet perturbaram o normal desenvolvimento do trabalho.

Quadro 37 – Dificuldade de ligação à Internet e aprendizagem com o wiki

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente	Média	Desvio padrão
11. As dificuldades de ligação à Internet perturbaram o normal desenvolvimento do trabalho.	0 0%	1 8,3%	5 41,7%	4 33,3%	2 16,7%	3,58	0,9
12. Aprendeste melhor utilizando o wiki do que se não utilizasse o wiki.	0 0%	0 0%	5 41,7%	2 16,7%	5 41,7%	4	0,95

Cinco alunos não têm opinião sobre o assunto e apenas um aluno considerou que as dificuldades referidas não perturbaram o trabalho realizado.

Relativamente à aprendizagem com o wiki (questão 12), 68,4% dos alunos consideraram que aprenderam melhor os conteúdos matemáticos com recursos ao wiki. No entanto, cinco alunos (41,7%) não concordaram nem discordaram com a afirmação.

Globalmente, a opinião dos alunos relativamente ao trabalho realizado, com o wiki, em grupo, é positiva. As respostas obtidas revelaram também haver maior motivação e expectativa para aprendizagem da Matemática quando os alunos realizam atividades com recurso ao wiki.

Análise dos dados qualitativos

Análise de conteúdos das questões abertas

A partir das respostas às questões 13 e 14 do questionário (Anexo XII), fizemos uma análise qualitativa com a qual se pretendeu encontrar os elementos predominantes nas respostas dos alunos.

A partir da leitura flutuante inicial definiram-se as categorias (Anexo XIII) que se enquadraram em duas dimensões: aprendizagem e características do wiki (Quadro 38).

A dimensão da aprendizagem foi, de forma significativa, a mais referida pelos alunos, como aspeto positivo. Dentro desta dimensão, as categorias “trabalho de grupo” e “competência em TIC” são as que registaram maior número de referências. Isto é, a possibilidade de trabalhar em grupo, utilizando o wiki, e a possibilidade de aprender a trabalhar como novas tecnologias são aspetos positivos muito referidos pelos alunos. Outros aspetos menos referidos são: tarefa (2 referências) e motivação, eficácia da aprendizagem com 1 referência cada. Foram referidas apenas 2 vezes,

aspectos positivos relacionados com as características do wiki. Estes aspetos inserem-se nas categorias da apresentação gráfica e na facilidade de trabalho com o wiki.

Quadro 38 – Análise das respostas à questão aberta 13:
“Refere um aspeto de que tenhas gostado, nas aulas em que utilizaste o wiki.”

Dimensões	Categoria	Exemplos	Frequência
Aprendizagem	Motivação	“cativa os alunos” “maneira divertida de aprender”	15,4 (8,3%)
	Tarefa	“Roda das Cores” “roda das cores”	2 (16,7%)
	Trabalho de grupo	“trabalho em grupo” “possibilidade de estarmos em grupo”...“facilita a aprendizagem” “eu ajudo o meu colega e ele ajuda-me a mim” “trabalho em grupo”	4 (33,3%)
	Competência em TIC	“saber melhor como se utilizava” “aprendi melhor a mexer nas ferramentas” “aprender 2 disciplinas ao mesmo tempo”...“tic e matemática”	3 (25%)
	Eficácia da aprendizagem	“ter uma melhor aprendizagem”	1 (7,7%)
Características do wiki	Apresentação gráfica	“muitas maneiras de realizar o trabalho” ... “cores, gráficos”	1 (7,7%)
	Facilidade de trabalho	“mais fácil trabalhar no computador”	1 (7,7%)

Para a análise das respostas à questão 14, procedeu-se da mesma forma referida anteriormente para a questão 13. A partir da leitura flutuante das respostas dos alunos (Anexo XII), fez-se a codificação/categorização (Anexo XIII), de modo a realizar-se uma análise pela frequência das categorias definidas (Quadro 39).

Verifica-se a existência de 3 referências à ausência de aspetos negativos do trabalho realizado com o wiki. A acompanhar uma dessas referências encontrámos uma referência a um aspeto positivo global relacionado com o wiki. Tivemos, naturalmente, estes exemplos em consideração na análise de conteúdo.

Do conjunto de unidades de registo (12), verificou-se que 25% referiam a ausência de aspetos negativos ou referiam um aspeto positivo. Verificou-se também que 50% das referências relacionam-se com aspetos negativos relacionados com a funcionalidade ou com a língua do interface do Wikispaces. O facto de a edição de uma página do wiki ser feita numa janela própria, que obriga o utilizador a gravar as alterações feitas, foi referido apenas uma vez. Um dos exemplos que categorizámos na rubrica “funcionalidade”, referem o facto de não se ter utilizado a maior parte da funcionalidade do wiki. Pensamos que a referência “aparecia lá tudo”, refere-se, ao facto de a edição de tabelas e de gráficos ser mais rápida quando se utiliza ferramentas informáticas. No entanto, esta referência é vaga, sendo difícil concretizar o seu significado.

Quadro 39 – Análise das respostas à questão aberta 14:
 “Refere um aspeto negativo do trabalho realizado com o wiki.”

Dimensões	Categorias	Exemplos	Frequência
	Inexistência de aspetos negativos	“não tenho nenhum aspeto negativo” “está muito bem elaborada” “Nenhum” “não tem aspetos negativos”	3 (23,1%)
Aprendizagem	Trabalho de grupo	“colegas de grupo não aceitam opiniões” “só querem estar no computador” “as atitudes más”	3 (23,1%)
Wiki	Funcionalidade	“esquecermos de gravar” “não ter usado nada” “aparecia lá tudo”	3 (23,1%)
	Língua do interface	“É em inglês” “ser inglês” “ser toda em inglês”	3 (23,1%)
	Login	“Não conseguir entrar no wiki”	1 (7,7%)

Constatamos que as dificuldades no trabalho de grupo, as questões relacionadas com a funcionalidade do interface e com o idioma do Wikispaces ser o inglês foram os aspetos negativos mais referidos. O aspeto negativo menos referenciado foi o relacionado com a dificuldade em entrar no wiki. Refira-se que dois exemplos (unidades de registo) apresentados na categoria “trabalho de grupo” correspondem apenas a uma resposta de um aluno. O mesmo acontece com dois exemplos apresentados na categoria “funcionalidade”. Constatámos também que o mesmo respondente que referiu os aspetos negativos do trabalho de grupo avaliou a relação estabelecida com o colega de grupo, na questão 4, com 3, e o grau de satisfação com o trabalho de grupo, com 4. As causas desta diferença de resposta podem ser várias: o aspeto negativo referido pode ter sido um episódio pontual, que não influenciou grandemente o trabalho, mas não foi esquecido pelo aluno; o aluno refere-se a outros grupos, uma vez que a presença na mesma sala permitiu que os alunos observassem os restantes grupos; ou outros aspeto.

Consideramos também que a reduzida frequência de referências sobre as dificuldades em entrar no Wikispaces pode estar relacionado com o esquecimento da palavra passe ou do nome de utilizador. No entanto, este tipo de situações, apesar de ter ocorrido nas aulas, não teve um efeito significativo, uma vez que quando um aluno não conseguia entrar no Wikispaces, o seu colega de par conseguia.

Análise de conteúdo das intervenções dos alunos nos fóruns de discussão

No wiki, cada aluno tem uma conta de acesso, automaticamente gerada. Naturalmente, durante as sessões de trabalho em par, apenas um aluno efetua o login e, nos fóruns de discussão, aparece, antes de cada comentário, a identificação desse aluno (Figura 11). No entanto, como essa participação é do grupo, não se define o autor individual do comentário, mas sim o grupo. A regra definida nem sempre foi cumprida e é natural quem tenham ocorrido intervenções não consensuais (feitas um ou pelos dois membros do mesmo grupo).

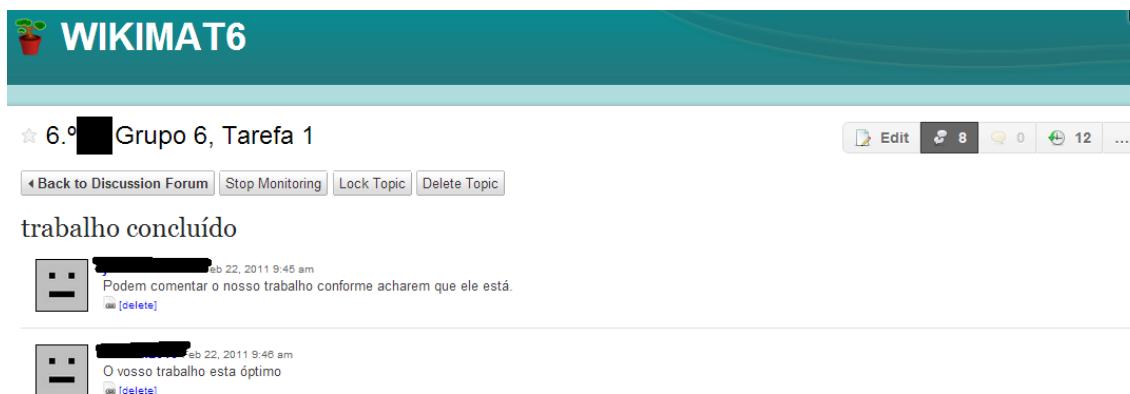


Figura 11 – Aspeto geral do fórum de discussão de um grupo

Após a transcrição das intervenções dos alunos nos fóruns de discussão, foi feita a pré-análise do texto. Da exploração do mesmo, na sequência de uma leitura flutuante, procedeu-se à categorização, de acordo com o grupo responsável pelo fórum, de acordo com os grupos intervenientes e de acordo com as categorias em que se enquadravam (Anexo XIV).

A definição de categorias procurou enquadrar, de forma objetiva e fiável, as unidades de registo em elementos que definem a natureza das intervenções realizadas. De notar que uma mesma intervenção pode conter mais do que uma intenção, daí a necessidade da definição prévia das unidades de registo a partir do material em bruto.

Da codificação/categorização realizada, com a preocupação de respeitar os critérios referidos no capítulo anterior, para uma categorização objetiva, concluímos que dentro de determinadas categorias, antes clarificadas, encontrámos unidades de registo distintas quanto ao sentido semântico. Por exemplo, na categoria “apreciação”, encontramos unidades de registo com sentidos distintos: “Não sabes se são 38...”, “Conclusão um bocado mal construída”; “ainda melhor, porque está vermelho”.

Desta constatação entendemos necessário definir subcategorias que contemplassem esse sentido distinto das unidades de registo (Anexo XIV). A cada categoria/subcategoria foi atribuído um código, que facilitasse a codificação das unidades de registo, para posterior análise. Nesse código, é acompanhado, sempre que necessário os símbolos “+” ou “-”, para distinguir avaliações ou apreciações positivas ou negativas.

É de referir que os grupos 1 e 10 não têm registos de participação nos seus fóruns de discussão. Neste dois grupos estão, respetivamente, inseridos dois alunos que evidenciaram problemas de comportamento, ao longo do seu percurso escolar. No entanto, o grupo 1 participou brevemente em fóruns de outros grupos. Os grupos 8 e 10 não participaram em fóruns de outros grupos. Como é natural, numa atividade que se pretendeu livre e aberta, os níveis de participação variaram de grupo para grupo.

Pela análise da frequência de cada categoria ou subcategoria (Quadro 40) constatamos que as categorias predominantes foram “apreciação” e “avaliação” das páginas editadas. Verificamos que 64,86% das unidades de registo enquadram-se nestas categorias. Dentro destas categorias, as afirmações mais frequentes relacionaram-se com a apreciação e avaliação positiva do trabalho. Verificámos também a existência de uma maior quantidade de apreciações ou avaliações positivas (54,05%) do que negativas (10,81%). Os pedidos de opinião fizeram parte das orientações dadas nas tarefas, o que justifica a sua frequência. Dessa forma, os grupos iniciariam um tópico de debate no fórum de discussão, após a realização de uma etapa do trabalho. No entanto, verificou-se que alguns grupos inscreveram esse pedido de opinião em fóruns que não os seus (4 dos 15 pedidos de opinião), de modo a atrair comentários ao seu trabalho. Ao nível da categoria “apreciação”, verificamos que a crítica a aspetos específicos do trabalho (tempo de realização, erros, conteúdos, conclusão) teve uma frequência pouco significativa (6,76%). O mesmo se verifica quanto à avaliação de aspetos como a organização do trabalho, os gráficos ou o aspeto visual (4,05%). Outros tipos de afirmações menos frequentes foram: o agradecimento (6,76%), sugestão (5,41%), informação (1,35%), e manifestação do desejo de agradar (1,35%).

Constatámos também que das 8 apreciações negativas apresentadas apenas 2 foram acompanhadas por sugestões. Um outro dado relevante para este estudo é a muito reduzida frequência de opiniões sobre os conteúdos matemáticos específicos existentes nas páginas do wiki. Verificou-se apenas uma intervenção crítica a uma conclusão sobre os dados dos gráficos ou tabelas que os alunos introduziram nas páginas. Também se verificou a inexistência de diálogo entre os grupos, no contexto dos fóruns, exceto nos casos dos agradecimentos em resposta a críticas positivas.

Quadro 40 – Análise das intervenções nos fóruns de discussão

Categorias	Subcategorias	Código*	Frequência	
Agradecimento		AGR	5	6,76%
Apreciação	Quanto à forma/apresentação	APF+	2	2,70%
	Trabalho em geral	APG+	18	24,32%
		APG-	2	2,70%
		AAPG+	1	1,35%
	Crítica quanto ao tempo de realização	APCT-	1	1,35%
	Crítica quanto a erros	APCE-	2	2,70%
	Crítica quanto um conteúdo	APCC-	1	1,35%
Crítica à conclusão	APCCC-	1	1,35%	
Avaliação	Trabalho em geral	AVG+	16	21,62%
		AVG-	1	1,35%
	Organização	AVO+	1	1,35%
	Gráfico	AVGR+	1	1,35%
	Aspeto gráfico	AVAG+	1	1,35%
Informação		INF	1	1,35%
Manifestação de um desejo		MD	1	1,35%
Pedido de opinião	No próprio fórum	POP	11	14,86%
	No fórum de outro grupo	POO	4	5,41%
Sugestão		SUG	4	5,41%

* O código atribuído é uma abreviatura das categorias e das subcategorias de acordo com o quadro de definição de subcategorias e códigos do Anexo XIV. No final de cada código podemos encontrar os símbolos + ou – para os casos de referências positivas ou negativas relativamente ao trabalho.

CAPÍTULO V – CONCLUSÕES

A questão de partida que orientou este estudo foi a de saber como se pode utilizar uma ferramenta wiki na aprendizagem da Matemática no 2.º ciclo do Ensino básico. Para tal, pretendeu-se saber em que medida a utilização de uma ferramenta wiki, no ensino presencial de Matemática, do 2.º ciclo do Ensino básico, pode conduzir a aprendizagens bem-sucedidas. Assim, propusemo-nos avaliar os conhecimentos e competências dos alunos sobre determinados conteúdos abordados com recurso a uma ferramenta wiki.

Inicialmente, propusemos, também, a indicação de potencialidades e constrangimentos da ferramenta wiki, no contexto específico do ensino presencial da Matemática, o que faremos a partir dos dados obtidos no questionário, em articulação com os resultados dos alunos na avaliação.

Procuraremos apresentar as conclusões e discutir os resultados articulando com a investigação existente, abordada no capítulo II, assim como com as questões de investigação inicialmente enunciadas e as hipóteses definidas.

Finalmente, procuraremos identificar as potencialidades da ferramenta wiki, a partir das quais se poderão definir estratégias de ensino e de aprendizagem eficazes. Enunciaremos também os possíveis constrangimentos da utilização de uma ferramenta wiki em contexto de sala de aula, na disciplina de Matemática do Ensino básico.

Wiki como recurso para a aprendizagem colaborativa da Matemática

A avaliação do wiki como ferramenta de aprendizagem foi um processo que se iniciou com a definição dos conteúdos a abordar (planificação) e com a avaliação diagnóstica sobre esses conteúdos. O processo continuou com a utilização da ferramenta em contexto de sala de aula, com a avaliação formativa e com o questionário para se conhecer as perspetivas dos alunos sobre o trabalho realizado. Também aqui teremos de abordar essas fases, procurando responder às questões inicialmente colocadas e referir a confirmação ou não das hipóteses enunciadas.

A avaliação diagnóstica

Na avaliação diagnóstica constatou-se que os resultados da turma experimental, turma 1, não foram significativamente diferentes dos resultados da turma de controlo, turma 2. No entanto, nesta primeira fase, os conteúdos eram muito simples, uma vez que as turmas iriam abordar tópicos do primeiro ciclo, do novo programa, não abordados nos anos letivos anteriores. É importante recordar que os resultados das duas turmas, na disciplina de Matemática, tanto no final do ano letivo anterior como no final do primeiro período do ano letivo em que se realizou este estudo (2010/2011), foram muito distintos. Os resultados anteriores da turma experimental são piores que os da turma de controlo, como referimos no capítulo II.

A motivação

Durante o processo de aprendizagem, dois fatores foram preponderantes: a motivação e o trabalho de grupo. Considerámos três aspetos na avaliação da motivação dos alunos: o reconhecimento de que o aluno teve mais vontade de aprender Matemática utilizando o wiki; o grau de satisfação relativamente às aulas com o wiki; a opinião sobre a possibilidade de aprender outros conteúdos matemáticos, com o wiki. Em todos os aspetos, a maioria dos alunos revelaram satisfação pelas aulas, reconhecimento do facto de terem tido mais vontade de aprender Matemática e concordância com a possibilidade de vir a aprender outros conteúdos matemáticos com o wiki.

Portanto, com estes resultados, concluímos que a maioria dos respondentes revelou motivação pelas aulas referidas. Esta conclusão é concordante com a afirmação de Oliveira (2005, p. 123) de que a motivação intrínseca está relacionada com “fatores inerentes à interação sujeito-tarefa”, como, por exemplo, o grau de satisfação em relação às aulas. Esta motivação, no caso presente, relaciona-se também com a interação entre os próprios alunos, o que vai de encontro ao estudo de Grouws e Lembke (citados por Morais, 2000, p. 82), que relaciona a motivação com a interação entre professores e alunos ou entre alunos e alunos, o que é confirmado pelo grau de satisfação dos alunos com o trabalho de grupo.

O trabalho de grupo

Quanto ao trabalho de grupo, a maioria dos respondentes avaliou positivamente a relação estabelecida com o colega de par e revelou satisfação pelo trabalho realizado de forma colaborativa. Mesmo nos casos em que ocorreram problemas no trabalho de grupo, tal facto não foi considerado grave pelos alunos que responderam ao questionário, dada a reduzida frequência de referências ao trabalho de grupo nas respostas ao item 14. Consideramos que há uma propensão natural dos alunos para o trabalho em grupo, neste caso, em grupos de dois elementos. E este facto é da maior importância, pois é concordante com as referências à centralidade do aluno nas atividades de aprendizagem colaborativa (Aluar et al., 2004) e com as investigações anteriores que referem o conhecimento como um produto da interação social, resultante da interação e negociação entre indivíduos (Stahl et al. 2006). Portanto, podemos considerar o trabalho colaborativo como importante para a aprendizagem e simultaneamente como uma preferência de grande parte dos alunos. Quando se conjugam estes dois fatores, confirmamos a necessidade de criar condições para que ocorram mais situações de aprendizagem colaborativa. Arriscamos até a concluir que as situações de aprendizagem colaborativa ocorrem todos os dias na escola de hoje e até no mundo de hoje. Mas, devemos-nos questionar se essa aprendizagem ocorre mais frequentemente fora da sala de aula do que dentro da mesma. Devemo-nos questionar sobre como estão os alunos a aprender, hoje, na escola.

Características do wiki

A edição de páginas do wiki pelos alunos não foi considerada difícil pelos alunos que responderam ao inquérito. Nenhum aluno atribuiu claramente algum grau de dificuldade quer à edição de texto, quer à inserção de imagens quer à edição de tabelas. Este é outro aspeto preponderante do trabalho com uma ferramenta wiki realizado pelos alunos. Na maior parte dos casos, os pares dominaram a ferramenta wiki e os menus de edição das páginas. No entanto, a realização da aula de ambientação, com guião orientador e indicador dos passos a realizar para formatar texto, para inserir imagens ou tabelas, foi indispensável para ultrapassar alguma dificuldade inicial. Foi e é todos os dias confirmada a observação de Prensky (2001) sobre as características dos jovens que cresceram rodeados de tecnologia (televisão, telemóveis, consolas, computadores e outros). Estes jovens pensam de maneira

diferente da geração que cresceu sem esta tecnologia, sendo por isso muito fácil a adaptação a uma ferramenta digital com funcionalidades intuitivas, mesmo que o idioma da mesma seja o inglês, língua que não é totalmente estranha para eles. A referência ao idioma da ferramenta Wikispaces pode ser considerada pouco frequente, uma vez que em 12 respondentes apenas 3 referiram esse facto como um aspeto negativo. No entanto, este é um aspeto a considerar quando se decide sobre que recurso utilizar em contexto de sala de aula, tanto na disciplina de Matemática como noutra disciplina. Um outro aspeto é a adequação do wiki aos conteúdos que se pretendem lá colocar. Conteúdos que envolvam expressões numéricas ou números racionais tornam a edição do wiki mais complexa, uma vez que os alunos destas faixas etárias terão mais dificuldades em lidar com ferramentas não tão simples como os de escrita de linguagem simbólica matemática (LaTeX), disponível no Wikispaces. Texto, tabelas, gráficos e imagens são elementos de relativa facilidade de inserção e edição, pelos que conteúdos que impliquem a inserção destes elementos são adequados a alunos do 2.º ciclo do Ensino básico.

Aspetos positivos

Nas respostas às questões abertas do questionário, as categorias da aprendizagem foram as mais referidas. Dentro destas, o trabalho de grupo foi o aspeto positivo, da aprendizagem com o wiki, mais referido. Também aqui se confirma a afirmação de Dias (2007) de que não basta a “disponibilização de conteúdos e objetos de aprendizagem”. É imperativo dar aos alunos a oportunidade de realizarem experiências colaborativas, de forma a construírem o seu próprio conhecimento. Referimos o termo “experiências” no sentido de “atividades” com sentido, pensadas e orientadas. Acreditamos que só dessa forma, os alunos poderão encontrar um objetivo comum e um sentido para as suas realizações e para as suas “narrativas do conhecimento”.

Outros aspetos positivos mencionados relacionam-se com a aquisição de competências em TIC, simultaneamente à aprendizagem da Matemática. Outras categorias, menos frequentes, que encontramos nas respostas dos alunos são: a motivação, a natureza interativa de tarefas e as características gráficas do wiki e dos objetos lá colocados.

Pela análise às respostas dos alunos, podemos concluir que os aspetos positivos da utilização da ferramenta wiki, prendem-se maioritariamente com a aprendizagem colaborativa e com a aquisição de competências TIC.

Aspetos negativos

Metade dos alunos que responderam ao questionário considerou, na resposta ao item 11, que as dificuldades de ligação à Internet perturbaram o normal desenvolvimento do trabalho. Este foi portanto um aspeto presente nas aulas que, em alguns casos, provocou pausas de alguns minutos para que se resolvesse o problema de ligação. Refira-se, no entanto, que em nenhuma das aulas em que se utilizou o wiki ocorreu uma falha generalizada de ligação à rede ou à Internet que impedisse a realização da mesma. No entanto, foi um fator causador de alguma ansiedade nos alunos. Podemos mesmo concluir que este aspeto não foi considerado, pelos alunos, suficientemente relevante, uma vez que nas respostas ao item 14 (aspetos negativos) não existem referências às falhas na ligação à Internet.

Se, tal como referiram Romiszowski e Mason (2004) os aspetos técnicos relacionados com a ligação à Internet e com as características da interface têm influência nos processos de comunicação mediada por computador, parece-nos natural que nas aulas realizadas com recurso a ferramentas da Web o mesmo aconteça. E foi isso que aconteceu durante as aulas com o wiki. O idioma da ferramenta utilizada ou a funcionalidade da mesma foram aspetos referidos pelos alunos. Estes foram aspetos que considerámos inerentes à utilização de recursos da Web em contexto de sala de aula, mas que não foram decisivos para o sucesso das aulas. Apenas dois alunos referiram os aspetos relacionados com a dificuldade em trabalhar em grupo.

Participação nos fóruns de discussão

Tal como em estudo anteriores (Morais, 2001; Romiszowski e Mason, 2004), consideramos que a não participação dos alunos nos fóruns não significa um menor grau de empenho nas tarefas de aprendizagem. Concluímos que a comunicação estabelecida pelos alunos está mais relacionada com a avaliação ou a apreciação geral dos trabalhos do que com os conteúdos específicos. Na maioria das participações dos alunos dos fóruns de discussão, confirmou-se também a influência dos fatores relacionados com a permanência de informação que caracteriza a expressão escrita, nos fóruns de discussão, referidos por Whittaker (2004). Isto é, verificou-se uma frequência muito reduzida de intervenções contendo marcas identitárias da comunicação oral dos jovens (“fixe”; “bué”; “nice”). Outro fator que pode ter concorrido para a pouca utilização relativa dos fóruns de discussão é a presença

dos alunos no mesmo espaço físico (Whittaker, 2004). A presença do professor e dos diferentes grupos na sala de aula foram fatores que moderaram a manifestação de opiniões marcadamente negativas sobre os trabalhos uns dos outros. Um outro aspeto relaciona-se com as competências de comunicação oral e escrita e de comunicação de ideias matemáticas dos alunos. A reduzida frequência de intervenções sobre os conteúdos específicos, pode também estar relacionada com esse facto.

Avaliação formativa

Pelos resultados dos testes não paramétricos realizados para cada item do teste de avaliação formativa, verificou-se que apenas na componente de cálculo, do item 2.1, a turma 1 obteve resultados muito piores do que a turma 2. O cálculo, como referimos antes, não foi uma competência trabalhada especificamente com o wiki. É uma competência transversal na disciplina de Matemática. Nos itens relacionados com conteúdos trabalhados com a ferramenta wiki, a diferença de resultados entre as turmas não foi estatisticamente significativa. Verificámos também que no conhecimento do procedimento de cálculo da média de um conjunto de dados, a diferença de resultados não foi significativa.

A partir destes dados, podemos concluir que as atividades realizadas com a ferramenta wiki tiveram sucesso, uma vez que a turma 1, que anteriormente tinha obtido piores resultados na disciplina de Matemática, conseguiu obter resultados muito semelhantes aos da turma 2, nas respostas aos itens sobre conteúdos abordados com o wiki.

Podemos concluir, relativamente à primeira hipótese formulada, que os alunos revelaram motivação pelas atividades realizadas com a ferramenta wiki, tanto nas respostas ao questionário, como durante as aulas. Concluímos, inclusivamente, que os alunos revelaram “motivação intrínseca” pela aprendizagem, uma vez que os “fatores motivacionais foram inerentes à interação sujeito-tarefa” (Oliveira, 2005, p. 123). Acrescentamos que os fatores inerentes à interação entre os sujeitos (pares) não constituíram obstáculo à motivação e foram, em grande parte dos casos, fatores de motivação intrínseca para a aprendizagem.

Sobre a eficácia da ferramenta wiki e o seu contributo para os bons resultados de aprendizagem, concluímos pela confirmação da segunda hipótese formulada. No entanto, esta asserção carece de algumas indicações adicionais. A utilização de uma

ferramenta wiki, no desenvolvimento de tarefas matemáticas, por si só, pode não constituir um fator de sucesso na aprendizagem. É necessário ter em consideração vários aspetos para que se possa confirmar a eficácia desta ferramenta. A sua utilização deve ser cuidadosamente pensada e planificada. Devemos ter em consideração a prática existente, de modo a decidir sobre a adequação da ferramenta aos conteúdos que se pretendem abordar. Devemos ter em consideração as características dos alunos, como a faixa etária, o grau de autonomia, o domínio das TIC e o comportamento, para decidirmos sobre os procedimentos a realizar. A implementação de um guião de trabalho ou de colaboração (Dillemburg, 2002) é importante para a ambientação à ferramenta wiki e para a definição de processos de colaboração. Em suma, a planificação adequada das aulas com recurso a um wiki é um fator indispensável para o sucesso das aprendizagens.

Podemos confirmar a terceira hipótese inicialmente formulada. No entanto, tal como para a hipótese anterior, é necessário tomar algumas medidas adicionais para evitar que as dificuldades em editar o wiki sejam fatores que impeçam o normal desenvolvimento das atividades. A implementação de uma sessão de ambientação à ferramenta wiki, numa aula de Estudo Acompanhado, foi essencial para que os alunos conhecessem o interface e aprendessem a editar uma página do wiki. O trabalho colaborativo contribuiu para minimizar as dificuldades de edição. Apesar da relativa facilidade dos alunos em editar as páginas do wiki, o facto de a interface do Wikispaces se encontrar em inglês é outro aspeto a ter em consideração.

Potencialidades e constrangimentos da ferramenta wiki

A partir dos dados analisados e discutidos anteriormente, podemos definir os fatores que podem contribuir para o sucesso ou para o insucesso da ferramenta wiki, como ferramenta de aprendizagem colaborativa, na disciplina de Matemática, no 2.º ciclo do Ensino básico.

Potencialidades

O facto de permitir a realização de aprendizagens colaborativas e de, simultaneamente, se constituir como um repositório ou “base de conhecimento colaborativo”, são fatores referidos por Coutinho e Junior (2007, p. 201), por Duffy e Bruns (2006), por Aluar et al. (2004), por Ferris e Wilder (2006) ou por Notari (2006).

Neste estudo tivemos a oportunidade de confirmar estas potencialidades dos wikis. Confirmámos também que a ferramenta wiki se adequa ao desenvolvimento de competências de comunicação matemática, de análise e de interpretação de dados estatísticos.

Por se constituir como um repositório das “narrativas do conhecimento” em permanente construção, e sempre disponíveis *online*, os wikis permitem ao professor acompanhar facilmente o trabalho dos alunos, dando indicações presencialmente ou de forma assíncrona.

Porque se trata de uma ferramenta que permite a utilização de objetos multimédia de diferente natureza e que coloca os alunos no centro do processo de aprendizagem, um aspeto a ter em consideração é a motivação estimulada pela centralidade do aluno e pela possibilidade de trabalhar num ambiente digital, ao qual se adapta com facilidade.

Constrangimentos

Os constrangimentos da utilização de uma ferramenta wiki prendem-se com as possíveis dificuldades em utilizar a interface da mesma. Este constrangimento pode ser contornado com uma escolha adequada do recurso a utilizar e de uma indispensável ambientação dos alunos à interface do wiki.

O idioma da interface é outro aspeto a ter em consideração, no caso em que o menor domínio da língua inglesa pelos alunos seja um fator perturbador. Neste caso, devemos ponderar a utilização de outra plataforma wiki como o Google Sites, também considerada dentro das categorias dos wikis, que disponibiliza um interface em língua portuguesa.

Um outro constrangimento prende-se com as dificuldades de ligação à Internet, ou mesmo relativamente à configuração dos computadores utilizados. É necessário uma exploração prévia dos computadores utilizados para verificar o seu normal funcionamento e a instalação de software adicional como o Java, que permite a visualização de *applets* (como os do Geogebra ou do Scratch). Esta preparação prévia previne possíveis constrangimentos.

Finalmente, um possível constrangimento, que não está diretamente relacionado com as características técnicas do wiki ou da ligação à rede, é a ausência de uma planificação adequada e de um guião que suporte o trabalho de ambientação e o trabalho colaborativo dos alunos. A ausência de orientações claras não é adequada quando se trabalha com alunos jovens como os do 2.º ciclo do Ensino

básico. Os alunos precisam de saber o que se espera deles e de todo o trabalho que realizam em grupo.

Este estudo não esgota todas as variáveis que podem influenciar o sucesso de uma ferramenta wiki. Outras utilizações desta ferramenta podem e devem ser ponderadas, tanto na perspectiva da utilização pelos professores como na perspectiva da utilização pelos alunos. Apesar de concluirmos pela validade desta ferramenta da Web 2.0 no ensino da Matemática, no Ensino básico, consideramos necessário prosseguir a investigação sobre a forma como os alunos a utilizam e como a aprendizagem colaborativa ocorre neste ambiente. Só assim, poder-se-ão encontrar diferentes caminhos e processos que potenciem o wiki como uma ferramenta de aprendizagem.

Possíveis questões de investigação para estudos futuros

Neste estudo, abordámos conteúdos matemáticos que considerámos compatíveis com a ferramenta wiki, com as características da plataforma escolhida, Wikispaces, e de acordo com as indicações de estudos anteriores. Uma possível questão de investigação futura é a seguinte: como se poderá utilizar uma ferramenta wiki para o desenvolvimento de competências matemáticas relacionadas com a geometria ou com o cálculo, de forma colaborativa, com alunos do Ensino básico?

Outra característica do trabalho realizado pelos alunos neste estudo foi o facto de as tarefas estarem limitadas no tempo, confinadas a um processo de curto prazo. Assim, uma outra eventual questão de investigação poderá estar relacionada com a possibilidade de criação colaborativa e utilização de uma base de dados do conhecimento por alunos do Ensino básico, na disciplina de Matemática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Augar, N., Raitman, R. e Zhou, W. (2004). *Teaching and learning online with wikis*. In R. Atkinson, C. McBeath, D. Jonas-Dwyer & R. Phillips (Eds), *Beyond the comfort zone: Proceedings of the 21st ASCILITE Conference* (pp. 95-104). Perth, 5 a 8 de dezembro. Disponível em: <http://www.ascilite.org.au/conferences/perth04/procs/augar.html>. (Acedido em janeiro de 2013).
- Bardin, L. (2008). *Análise de Conteúdo*. (L. A. Reto & A. Pinheiro, Tradutores). Lisboa. Edições 70. (Obra original publicada em 1977).
- Bereiter, C., e Scardamalia, M. (2003). *Learning to work creatively with knowledge*. In E. De Corte, L. Verschaffel, N. Entwistle, e J. van Merriënboer (Eds.), *Powerful learning environments: Unraveling basic components and dimensions* (pp. 55-68). (*Advances in Learning and Instruction Series*). Oxford, UK: Elsevier Science. Disponível em: <http://ikit.org/fulltext/inresslearning.pdf>. (Acedido em janeiro de 2013).
- Braak, J. van (2001). *Factors influencing the use of computer mediated communication by teachers in secondary schools*. In *Computers & Education* 36 (2001) 41-57. Disponível em: http://www.academia.edu/526635/Factors_influencing_the_use_of_computer_mediated_communication_by_teachers_in_secondary_schools. (Acedido em janeiro de 2013).
- Carvalho, Ana A. C. C. A. S. (2007). *A WebQuest: evolução e reflexo na formação e na investigação em Portugal*. In *As Tic em Educação em Portugal: Conceções e Práticas*. , ed. F. Costa, H. Peralta & S. Viseu (Orgs.), 299 - 327. Porto: Porto Editora.
- Carvalho, Ana Amélia Amorim, org. – *Manual de ferramentas da Web 2.0 para professores*. Lisboa : Direcção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular do Ministério da Educação, 2008. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/8286>.
- Cohen, L., Manion, L. e Morrison, K. (2009). *Research Methods in Education*. 6.^a Edição. Routledge
- Costa, F. A., Peralta, H., Viseu, S. orgs. (2007). *As TIC na Educação em Portugal. Conceções e Práticas*. Porto: Porto Editora.
- Coutinho, C. P. (2008a). *Web 2.0 tools in pre-service teacher education Programs: an example from Portugal*. In D. Remenyi (Ed), *The Proceedings of the 7th European Conference on e-Learning*. Reading, UK: Academic Publishing Limited, pp. 239-245. ISBN: 978-1-906638-23-1. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/8467>

Coutinho, C. P. (2008b). *Tecnologias Web 2.0 na Escola Portuguesa: Estudos e Investigações*. Revista Paidéi@, UNIMES VIRTUAL, Volume 1, número 2, dez. 2008. Disponível em: <http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br>. (Acedido em janeiro de 2013).

Dias, P. (2007). *Contextos de Aprendizagem e Mediação Colaborativa*. In Coleção Processos e Contextos de Aprendizagem. Braga.

Dillenbourg, P. (2002). *Over-scripting CSCL, The risk of blending collaborative learning with instructional design*. In Paul A. Kirschner (Ed.), *Three worlds of CSCL* (pp. 61-91). Heerlen, Open Universiteit Nederland.

Duffy, P. e Bruns, A. (2006). *The Use of Blogs, Wikis and RSS in Education: A Conversation of Possibilities*. In *Proceedings Online Learning and Teaching Conference 2006*, pp. 31-38, Brisbane.

Ferris, S. P. e Wilder, H. (2006). *Uses and Potentials of Wikis in the Classroom*, Innovate - Journal of online education 2 (5).

Grant, L. (2006). *Using wikis in schools: A case study*, Futurelab. Disponível em: http://www.cbilt.soton.ac.uk/multimedia/PDFsMM09/Wikis_in_Schools.pdf. (Acedido em janeiro de 2013).

Hill, M. M. e Hill A. (2008). *Investigação por Questionário*. 2.^a Edição. Lisboa: Edições Sílabo.

Johnson, B. e Christensen, L. (2008). *Educational Research. Quantitative, qualitative and mixed approaches*. 3.^a Edição. Sage Publications.

Morais, C. (2000). *Complexidade e Comunicação Mediada por Computador na Aprendizagem de Conceitos Matemáticos. Um Estudo no 3.º Ciclo do Ensino Básico*. (Tese de doutoramento). Disponível em: <http://www.ipb.pt/~cmmm/teseartigos/Douttesecarlos.pdf>. (Acedido em janeiro de 2013).

Notari, M. (2006). *How to use a Wiki in education*. Proceedings of the 2006 international symposium on Wikis, 131. Disponível em: <http://www.wikisym.org/ws2006/proceedings/p131.pdf>. (Acedido em janeiro de 2013).

OCDE (Organização para o Crescimento e Desenvolvimento Económico). *PISA 2009 assessment framework: key competencies in reading, mathematics and science*. Paris, 2009. Disponível em: <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/44455820.pdf>. (Acedido em janeiro de 2013).

Oliveira, J. H. B. (2005). *Psicologia da Educação – 1. Aprendizagem – Aluno*. Porto: Legis Editora.

Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, H. M., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Martins, M. E. G., e Oliveira, P. A. (2007). *Programa de matemática do ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação.

Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. In *On the Horizon*. MCB University Press, Vol. 9 No. 5. Disponível em: [http://www.marcprensky.com/writing/prensky %20-%20digital%20natives,%20digital%20immigrants%20-%20part1.pdf](http://www.marcprensky.com/writing/prensky%20-%20digital%20natives,%20digital%20immigrants%20-%20part1.pdf). (Acedido em janeiro de 2013).

Romiszowski, A. e Mason, R. (2004). Computer-mediated communication. In D. Jonassen (Ed), *Handbook of research for educational communications and technology* (2.^a ed., pp. 397-431). Mahwah NJ: Lawrence Erlbaum. Disponível em: http://www.waena.org/ktm/week1/CMC_15.pdf. (Acedido em janeiro de 2013).

Stahl, G., Koschmann, T., e Suthers, D. (2006). *Computer-supported collaborative learning: An historical perspective*. In R. K. Sawyer (Ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 409-426). Cambridge, UK: Cambridge University Press. Disponível em: http://gerrystahl.net/cscl/CSCL_English.pdf (Acedido em janeiro de 2013).

Stahl, G. (2009). *Studying Virtual Math Teams*. New York, NY: Springer Press.

Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge: Cambridge University Press.

Whittaker, S. (2003). *Theories and methods in mediated communication*. In Graesser A, Gernsbacher M & Goldman S (eds.) *The Handbook of Discourse Processes*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. 243–286

ANEXOS

ANEXO II – Planos de aulas e guiões (1)

Área curricular: Matemática

Tema:

- Ambientação à ferramenta wiki
- Organização e tratamento de dados (Matemática).

Capacidades transversais:

- Comunicação matemática

Espaços e materiais:

- Duração – 2 blocos de 90 minutos;
- Local - Sala de informática D27;
- Material necessário - computador com acesso à Internet, guião em papel.

Tópicos:

- Edição de texto (Tipo e tamanho de letra; formatação);
- Inserção de tabelas e inserção de texto em tabelas;
- Representação e tratamento de dados (Matemática):
 - tabelas de frequências absolutas.

Objetivos específicos:

- Classificar em categorias ou classes, e organizar dados de natureza diversa.
- Construir e interpretar tabelas de frequências absolutas

Desenvolvimento:

- Realizar em pequeno grupo (2 alunos) um conjunto de procedimentos indicados num guião.
- Os alunos formam os seus próprios grupos e assumem livremente as funções dentro de cada grupo que lhes permitam completar a tarefa proposta.

Avaliação:

- Registo da autoavaliação do grupo.

Papel do professor:

- Facilitar e incentivar as aprendizagens;
- Ajudar a resolver problemas técnicos com o wiki;

- Promover a autonomia dos alunos e dos grupos;
- Incentivar o diálogo e o trabalho colaborativo.

Guiões de colaboração para as duas primeiras aulas

Ambientação à ferramenta Wiki

Data: ___/___/___

Tarefa n.º 1 (parte 1)

Alunos:

_____ N.º _____
 _____ N.º _____

Leiam com atenção este guião e realizem todos os passos como são indicados. Com as tarefas propostas pretende-se que fiquem a conhecer algumas das funcionalidades do wiki.

Abrir o browser e ir ao site wikimat6.wikispaces.com.

1. Entrar no wiki com o nome de utilizador de um aluno e a respectiva password.



2. No menu da direita, clicar em “6.º 1” e na “Tarefa 1” do respectivo grupo.
3. Clicar em “EDIT”.
4. Na primeira linha inserir o seguinte texto.

“Grupo ___ - Tarefa 1”

“Alunos: _____” (primeiro e último nome)

“ _____” (primeiro e último nome)

5. Seleccionar a primeira linha do texto anterior, arrastando o rato por cima da frase e formatar como “Heading 1”.
6. Depois do nome do segundo aluno, inserir uma linha horizontal, clicando no ícone seguinte:



7. Depois da linha vamos escrever o seguinte título:

“O que pensas fazer quando fores grande?”

Formatar este título como “Heading 2” e alteram a cor para uma ao vosso gosto.

Depois do título, escrevem o seguinte texto.

“Numa turma do primeiro ciclo perguntou-se aos alunos qual a profissão que queriam ter quando fossem adultos. Oito alunos queriam trabalhar numa fábrica, oito alunos queriam ser futebolistas, seis alunos queriam ser bombeiros, nove alunos queriam ser médicos e sete alunos queriam ser cientistas.”

8. Depois deste texto, deixem uma linha em branco e insiram uma tabela onde apresentam os dados indicados.



O número de linhas e colunas e a formatação do texto da tabela fica ao critério do grupo.

9. Depois de elaborarem a tabela, deixem uma linha em branco e escrevam o texto “Reflexão sobre os dados da tabela”. Formatem este título como “Heading 2”.
10. A seguir, vão tirar algumas conclusões sobre os dados da tabela (no mínimo, quatro) e vão escrever essas conclusões, uma em cada linha. Formatem as conclusões como lista não numerada, seleccionando-as e clicando no seguinte botão.



11. Cliquem no botão “DISCUSSION” e em “+ New Post”. Insiram em “Subject” o texto “Trabalho concluído” e em “Message” um pequeno texto pedindo aos colegas para darem opinião sobre o vosso trabalho. Podem visitar a página de outros grupos, dando a vossa opinião, apenas na página “DISCUSSION”, respeitando sempre o trabalho e opinião dos outros. Sempre que inserem texto, devem escrever com correcção ortográfica, e com o acordo dos dois elementos do grupo. Para darem a vossa opinião sobre o trabalho dos outros não é necessário criar um novo “Post”, basta responder ao “post” colocado pelos vossos colegas.

Ambientação à ferramenta wiki**Data: __/__/2011**

Tarefa n.º 1 (Parte 2)

Leiam com atenção este guião e realizem todos os passos como são indicados. Com as tarefas propostas pretende-se que fiquem a conhecer mais algumas das funcionalidades do wiki.

12. Ir a 6.º 1 e clicar na tarefa do respectivo grupo.
13. Fazer a revisão do texto da página, corrigindo erros, faltas de acentuação, pontuação e formatação.
14. Abrir o Microsoft Excel.
15. Criar uma tabela no Excel igual à tabela que se encontra na tarefa 1 do grupo. Para isso, basta inserir nas respectivas células o texto ou valores existentes na tabela do wiki.
16. Quando a tabela estiver concluída, seleccionar toda a tabela, arrastando o rato por cima das respectivas células.
17. Clicar em “Inserir”; seleccionar em gráficos o tipo de gráfico “Colunas”, “Colunas 2D”, “Colunas agrupadas” (A denominação “colunas agrupadas” aparece se passarmos o rato por cima das diferentes hipóteses).
18. Depois de criado o gráfico, clicar nele com a tecla direita do rato e seleccionar “copiar”.
19. Abrir o Paint e colar a imagem.
20. Guardar a imagem com o formato jpg, com o nome gráfico#.
corresponde ao número do grupo, numa pasta conhecida do computador.
21. Na tarefa 1 do grupo, no wiki, clicar numa linha depois das conclusões.
22. Agora vamos inserir a imagem neste local, a partir da função “File” e “+Upload File”.
23. Voltem a verificar o vosso gráfico e página do wiki. Façam as correcções necessárias.
24. Depois do gráfico, escrevam o título “Gráfico ou Tabela?”
25. Depois deste título, dêem a vossa opinião sobre se gostam mais de ver os dados na tabela ou no gráfico, justificando.

ANEXO III – Plano de aula e guião (2)

Área curricular: Matemática

Tema: Organização e tratamento de dados

Tópico: Representação e tratamento de dados

Subtópico: Situações aleatórias (conteúdo não leccionado no 1.º ciclo)

Capacidades transversais:

- Raciocínio matemático
- Comunicação matemática

Espaços e materiais:

- Duração - 90 minutos;
- Local - Sala de informática D27;
- Material necessário - computador com acesso à Internet, guião em papel.
- “Roda das Cores” - simulação Scratch (hiperligação)
- Software Paint

Objectivos específicos:

- Interpretar os resultados que decorrem da organização e representação de dados, e formular conjecturas a partir desses resultados;
- Utilizar informação estatística para resolver problemas e tomar decisões;
- Explorar situações aleatórias que envolvam o conceito de acaso e utilizar o vocabulário próprio para as descrever (certo, possível, impossível, provável e improvável);
- Formular e testar conjecturas e generalizações e justificá-las fazendo deduções informais;
- Explicar e justificar os processos, resultados e ideias matemáticos, recorrendo a exemplos e contra-exemplos e à análise exaustiva de casos;
- Discutir resultados, processos e ideias matemáticos.

Desenvolvimento:

Será entregue aos alunos um guião que os orientará na realização de um conjunto de experiências.

Pretende-se que os alunos, em grupos de 2 elementos, realizem e registem um conjunto de experiências aleatórias, a partir de uma simulação Scratch (Roda das Cores) criada para o efeito.

Realizando experiências com diferentes tipos de rodas de cores, os alunos exploram o vocabulário: certo, possível, impossível, provável e improvável.

Pretende-se que os alunos façam conjecturas, reflitam e registem as suas conclusões.

Avaliação:

- Observação e registo da participação dos alunos;

Recursos:

Materiais de apoio ao novo programa de Matemática do Ensino básico:
http://area.dgidc.min-edu.pt/materiais_NPMEB/home.htm (acessível à data da realização das aulas)

Guião

Tema: Representação e tratamento de dados

Subtema: Situações aleatórias

Duração: 45 min

Tarefa: “Roda das Cores”

Data: ___/___/___

Grupo n.º _____	Alunos: _____ _____ N.º _____ _____ N.º _____
--------------------	--

Leiam com atenção este guião e realizem todos os passos como são indicados. Esta tarefa será realizada em grupos de dois alunos. Devem distribuir tarefas, no grupo.

Os dois membros do grupo devem colaborar entre si de modo a concluírem a tarefa com sucesso.

Nesta tarefa vamos realizar um conjunto de experiências aleatórias.

1. Abram o *browser* e entrem no site “wikimat6.wikispaces.com” com o nome de utilizador de um membro do grupo.
2. No menu da direita, cliquem em “6.º 1”. Aí podem encontrar a Roda das Cores.

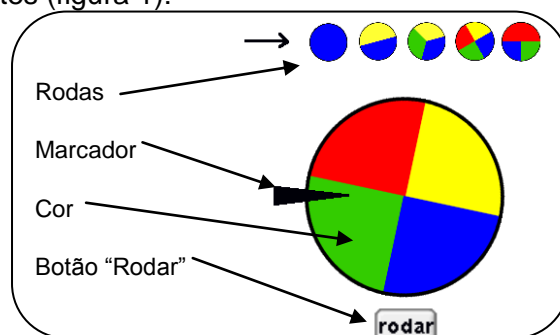
A Roda das Cores é constituída pelas seguintes partes (figura 1):

A Roda das Cores dá um número de voltas aleatório (ao acaso), pelo que, na maior parte das rodas, não é possível prever a cor para onde o marcador vai apontar.

Realizem atentamente os seguintes passos.

3. Escolher uma das Rodas possíveis (1, 2, 3, 4 ou 5).
4. Clicar uma vez no botão “rodar” e ver a cor para onde o marcador aponta.
5. Registar essa cor.
6. Realizar a mesma experiência, com a mesma roda, mais nove vezes e registar sempre a cor que saiu.
7. Introduzir os resultados dessa experiência na página do grupo (sugestões: abrir a página num novo separador; usar tabelas).
8. Indicar um acontecimento possível (exemplo: “o marcador apontar para a cor verde”), um acontecimento impossível, um acontecimento provável e um acontecimento improvável, um acontecimento certo (caso exista).
9. Responder à seguinte questão: “Se continuassem a clicar no botão “Rodar”, por mais n vezes, e registassem as vossas observações, como seriam os resultados?” (Utilizar expressões como: “provável”, “improvável”, “mais provável”, “possível”, “impossível”, “certo”.)
10. Depois de concluída a primeira experiência e de registada no wiki, assim como as respostas às questões anteriores, vamos escolher outra roda, na Roda das Cores.

Figura 1

Registo da primeira experiência

Roda: _____

Resultados:

11. Realizem, para essa roda, a Experiência explicada entre o ponto 5 e o ponto 9.
12. Ao todo, devem realizar 3 experiências com 3 rodas diferentes e registrar os resultados e respostas às questões, na tabela.

Registo da segunda experiência aleatória

Roda: _____

Resultados:

Registo da terceira experiência aleatória

Roda: _____

Resultados:

ANEXO IV – Plano de aula (3)**Área curricular:** Matemática**Tema:** Organização e tratamento de dados**Tópico:** Representação e tratamento de dados**Subtópicos:** Moda; leitura e interpretação de informação apresentada em tabelas e gráficos de diferentes tipos.**Capacidades transversais:**

- Raciocínio matemático
- Comunicação matemática

Espaços e materiais:

- Duração - 90 minutos;
- Local – Sala de aula normal;
- Material necessário - computador com acesso à Internet.

Objectivos específicos:

- Interpretar os resultados que decorrem da organização e representação de dados, e formular conjecturas a partir desses resultados;
- Utilizar informação estatística para resolver problemas e tomar decisões;
- Ler, explorar, interpretar e descrever tabelas e gráficos, e responder e formular questões relacionadas com a informação apresentada;
- Utilizar informação estatística para resolver problemas e tomar decisões;
- Identificar a moda num conjunto de dados e usá-la quando oportuno para interpretar ou comparar informação.

Desenvolvimento:

- O professor criou previamente uma página no wiki onde registou um problema da Prova de Aferição de Matemática de 2009, uma tabela com a contagem de dados e um conjunto de questões.

- A atividade desenvolve-se em grande grupo; a página é projetada na sala de aula e os alunos participam no completamento da tabela e nas respostas às questões colocadas, sobre os dados da tabela.

- Os nomes dos alunos que responderam às questões foram colocados na página.

- No final, os alunos realizaram uma tarefa em papel sobre gráficos e pictogramas.

Avaliação:

- Observação e registo da participação dos alunos;

Recursos:

Materiais de apoio ao novo programa de Matemática do Ensino básico:
http://area.dgidc.min-edu.pt/materiais_NPMEB/home.htm (acessível à data da realização das aulas)

ANEXO V – Plano de aula (4)**Área curricular:** Matemática**Tema:** Organização e tratamento de dados**Tópico:** Representação e tratamento de dados**Subtópico:** Média aritmética**Capacidades transversais:**

- Raciocínio matemático
- Comunicação matemática

Espaços e materiais:

- Duração - 90 minutos;
- Sala de aula;
- Material necessário - computador com acesso à Internet e projectador.
- Fita métrica, papel e lápis;
- Cadernos diários.

Objectivos específicos:

- Interpretar os resultados que decorrem da organização e representação de dados, e formular conjecturas a partir desses resultados.
- Ler, explorar, interpretar e descrever tabelas e gráficos, responder a e formular questões relacionadas com a informação apresentada.
- Formular questões suscetíveis de tratamento estatístico e identificar os dados a recolher e a forma de os obter.
- Construir e interpretar tabelas de frequências absolutas e relativas, gráficos de barras, circulares e de linha.
- Compreender e determinar a média aritmética de um conjunto de dados e indicar a adequação da sua utilização, num dado contexto.
- Utilizar informação estatística para resolver problemas e tomar decisões.

Desenvolvimento:

- É proposta aos alunos uma actividade em grande grupo denominada “A nossa turma”, que consiste no cálculo da média das alturas dos alunos da turma.
- São criados 3 grupos de 2 ou 3 alunos que medem e registam as alturas dos alunos da turma;
- Os dados obtidos são registados numa página do wiki, criada para o efeito, por outro dois alunos. Os alunos observadores registam no caderno diário os resultados registados no wiki e projectados;
- O professor indica o procedimento de cálculo da média, que é registado no wiki e nos cadernos;
- Os alunos calculam a média das alturas e o resultado é registado no wiki.
- O professor propõe aos alunos a interpretação dos dados obtidos.

Avaliação:

- Observação da participação dos alunos;

Recursos:

Materiais de apoio ao novo programa de Matemática do Ensino básico:
http://area.dgidc.min-edu.pt/materiais_NPMEB/home.htm (acessível à data da realização das aulas)

ANEXO VI – Teste de avaliação diagnóstica

ESCOLA EB 2, 3 BENTO CARQUEJA

**MATEMÁTICA – 6.º ANO**

Tema: Organização e tratamento de dados
Tópico: Representação e interpretação de dados

Classificação: _____

NOME _____ Nº ____ DATA ____ / ____ / 2011

1. Em baixo, podemos ver as idades dos alunos de uma turma do 6º ano.

11	11	13	11	11	13	11	13	11
13	12	11	12	11	11	12	11	12
13	11	11	12	11	12	11	11	11

1.1. Completa a seguinte tabela com estes dados fornecidos.

Idade	Nº de alunos
11	16
12	6
13	5

1.2. Qual é a idade mais frequente? _____

1.3. Assinala com um **X** as afirmações verdadeiras.

____ Há mais alunos com 13 anos do que com 12 anos.

____ O número de alunos com 11 anos é maior que a soma dos alunos com 12 e 13 anos.

____ A turma tem 27 alunos.

____ A diferença entre o número de alunos com 11 anos e o número de alunos com 12 anos é igual a 11.

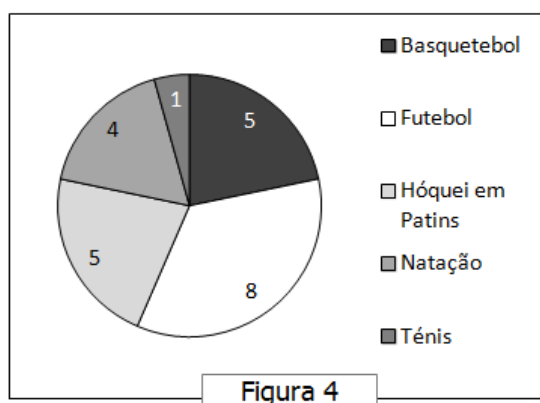
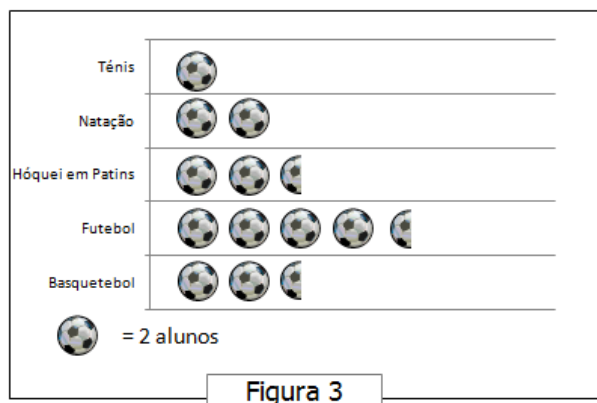
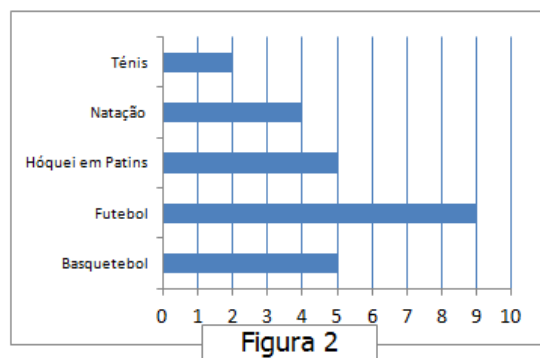
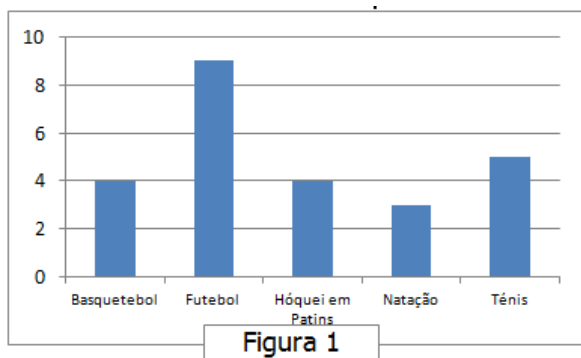
1.4. Escreve as afirmações falsas de modo a que fiquem verdadeiras. _____

2. Foi feito um inquérito a uma turma do 6º ano para se saber quais os desportos preferidos dos alunos. A seguinte tabela apresenta os dados obtidos.

Desportos preferidos	Nº de alunos
Basquetebol	5
Futebol	9
Hóquei em Patins	5
Natação	4
Ténis	2

2.1. Sabendo que todos os alunos da turma responderam ao inquérito, quantos alunos tem a turma? _____

2.2. Indica **quais as figuras** que representam graficamente os dados da tabela.




Resposta: _____

2.3. De entre as seguintes questões, assinala com um **X** aquela que **não** pode ser respondida com os dados da tabela.

- Qual é o desporto que menos alunos preferem?
- Quantos alunos preferem o ténis?
- Qual é o desporto mais saudável?
- Qual é a diferença entre o número de alunos que preferem basquetebol e o número de alunos que preferem hóquei em patins?

ANEXO VII – Teste de avaliação formativa

ESCOLA EB 2, 3 BENTO CARQUEJA 	
MATEMÁTICA – 6º ANO	
Aluno: _____	N.º _____ Turma: _____

1. Colocou-se aos 25 alunos de uma turma a seguinte questão:

“Enquanto lavas os dentes fechas a torneira?”

As respostas foram as seguintes:

Sim	Não	Às vezes	Sim	Não
Não	Não	Às vezes	Às vezes	Não
Sim	Sim	Não	Às vezes	Sim
Sim	Sim	Sim	Não	Não
Às vezes	Não	Não	Às vezes	Às vezes

1.1. Organiza os dados na seguinte tabela de frequências absolutas.

Respostas	Frequência absoluta

1.2. Qual é a moda das respostas obtidas? _____

1.3. Completa o pictograma e a respectiva legenda de modo a representar os dados da tabela.

Sim	● ⋈
Não	● ⋈
Às vezes	● ⋈

Legenda: ● =
⋈ =

2. A tabela ao lado indica o número de alunos de cada uma das quatro turmas do 6.º ano de uma escola.

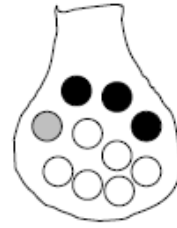
Turmas do 6.º ano	Número de alunos
A	22
B	28
C	23
D	27

2.1. Calcula a média do número de alunos por turma.

3. Dentro de um saco estão 10 bolas (1 cinzenta, 3 pretas e 6 brancas). A Marta vai tirar uma bola do saco.

3.1. Completa as frases, sobre o que poderá acontecer.

- a) É impossível sair uma bola _____.
- b) É mais provável sair uma bola _____ do que sair uma bola _____.
- c) A cor menos provável de sair é a cor _____.



3.2. Antes de tirar a primeira bola, a Marta disse:

"Sair uma bola branca é um acontecimento certo!".

3.2.1. Concordas com a Marta? _____ Justifica a tua resposta.

ANEXO VIII – Planificação dos testes de avaliação diagnóstica e formativa

Orientações para a planificação do teste de avaliação diagnóstica

“Articulação com o 1.º ciclo” (Introdução à unidade “Organização e tratamento de dados”)

“No 1.º ciclo, neste tema, os alunos adquirem **alguma experiência de recolha e organização de dados qualitativos e quantitativos discretos, representando-os em tabelas de frequências absolutas e em gráficos de vários tipos, como os pictogramas e gráficos de barras.** No 2.º ciclo, os alunos aprofundam e alargam este trabalho, realizando estudos que envolvem dados de natureza variada, incluindo dados quantitativos contínuos, representando-os em tabelas de frequências absolutas e relativas e em gráficos de barras, gráficos circulares ou diagramas de caule-e-folhas, consoante a sua adequação e utilidade na análise e interpretação da situação. **Os alunos, que no 1.º ciclo aprenderam a identificar e usar a moda de um conjunto de dados,** ampliam o seu reportório de medidas estatísticas, passando a dispor também da média aritmética, extremos e amplitude para descrever um conjunto de dados. Dando seguimento ao **trabalho com a incerteza iniciado no 1.º ciclo,** os alunos continuam o estudo de situações aleatórias simples e realizam experiências que possibilitam a exemplificação da regularidade a longo termo, consolidando, simultaneamente, o vocabulário básico relativo a situações aleatórias.”

Nesta fase de transição, os alunos que se encontram, no ano letivo 2010/2011, no 6º ano não abordaram necessariamente os conteúdos referidos no parágrafo anterior. De qualquer forma, é necessário saber da capacidade dos alunos de lerem e compreenderem um conjunto de dados, de efetuar contagens, de tirar conclusões sobre os dados, de compreender os dados apresentados num gráfico, identificando informações que deles se possam tirar.

Planificação do teste de avaliação diagnóstica

Tópico: Representação e interpretação de dados

Subtópicos:

Leitura e interpretação de informação apresentada em tabelas e gráficos
Tabelas de frequência absoluta, pictogramas, gráficos de barras e circulares

Capacidades a avaliar

- Ler, explorar e interpretar dados em tabelas e gráficos e responder a questões relacionadas com a informação apresentada;
- Identificar ou formular questões relacionadas com a informação apresentada;
- Organizar dados em tabelas de frequências absolutas.

Matriz do teste de avaliação diagnóstica

Item	Tipo de item	Descrição	Capacidade a avaliar	Cotação	Peso
1.1.	Completamento	Completar uma tabela de frequência absoluta com os dados fornecidos	Organizar dados em tabelas de frequência absoluta	4,5	18,4%
1.2.	Resposta curta	Identificar o dado mais frequente	Ler e interpretar os dados em tabelas e gráficos e responder a questões relacionadas com a informação apresentada.	2	69,4%
1.3.	Verdadeiro/Falso	Identificar afirmações verdadeiras		4	
1.4.	Resposta aberta	Corrigir afirmações falsas		4	
2.1.	Resposta curta	Indicar o número de indivíduos da amostra		3	
2.2.	Escolha múltipla	Identificar gráficos corretos		4	
2.3.	Escolha múltipla	Identificar uma questão à qual os dados não dão resposta	Identificar ou formular questões relacionadas com a informação apresentada.	3	12,2%

Planificação do teste de avaliação formativa

Tópico: Representação e interpretação de dados

Subtópico:

Leitura e interpretação de informação apresentada em tabelas ou gráficos

Tabelas de frequência absoluta

Pictogramas

Moda

Média aritmética

Situações aleatórias

Capacidades a avaliar:

Organizar dados de natureza diversa e representá-los através de pictogramas.

Identificar a moda de um conjunto de dados.

Compreender e determinar a média aritmética de um conjunto de dados.

Compreender situações aleatórias que envolvam o conceito de acaso e utilizar o vocabulário próprio para as descrever (certo, possível, impossível, provável e improvável).

Matriz do teste de avaliação formativa

Item	Tipo de item	Descrição	Capacidade a avaliar	Cotação	Peso
1.1.	Completamento	Completar uma tabela de frequência absoluta com os dados fornecidos	Organizar dados numa tabela de frequência absoluta	3	38%
1.2.	Resposta curta	Identificar a moda	Identificar a moda de um conjunto de dados	2	
1.3.	Completamento	Completar um pictograma	Representar dados através de pictogramas	4,5	
2.1	Resposta aberta	Calcular a média	Compreender e determinar a média aritmética de um conjunto de dados	6 (2+2+2)*	24%
3.1	Completamento	Completar frases de modo que sejam verdadeiras	Compreender situações aleatórias que envolvam o conceito de acaso e utilizar o vocabulário próprio para as descrever (certo, possível, impossível, provável e improvável).	4	38%
3.2	Resposta curta	Concordar ou não uma frase sobre uma situação aleatória		1,5	
2.3.	Resposta aberta	Justificar a resposta anterior		4	

* (2 pontos para a apresentação da soma dos valores, 2 pontos para a apresentação do quociente pelo número de valores e 2 pontos para o cálculo)

ANEXO IX – Questionário

O wiki nas aulas de Matemática

Lê atentamente cada questão ou afirmação e para cada uma assinala a opção que consideras mais adequada.

1.º Grupo de Questões - MOTIVAÇÃO

1. Utilizando o wiki sentiste mais vontade de aprender matemática.

Opções de resposta (escala Likert de cinco pontos):

1 = Discordo totalmente; 2 = Discordo; 3 = Não concordo nem discordo; 4 = Concordo;
5 = Concordo totalmente

2. Qual é o teu grau de satisfação em relação às aulas de Matemática com recurso ao wiki?

Opções de resposta (escala de diferenciação semântica de cinco pontos)

Muito insatisfeito ① ② ③ ④ ⑤ Muito satisfeito

3. O que pensas da possibilidade de aprenderes outros conteúdos matemáticos utilizando um wiki?

Opções de resposta (escala de Likert de cinco pontos):

1 = Discordo totalmente; 2 = Discordo; 3 = Não concordo nem discordo; 4 = Concordo;
5 = Concordo totalmente

2.º Grupo de Questões – TRABALHO COLABORATIVO

4. Como avalias a relação que estabeleceste com o teu colega de grupo?

Opções de resposta (escala de diferenciação semântica de cinco pontos)

Muito má ① ② ③ ④ ⑤ Muito boa

5. Qual é o teu grau de satisfação com o trabalho que realizaste em grupo?

Opções de resposta (escala de diferenciação semântica de cinco pontos)

Muito insatisfeito (1) (2) (3) (4) (5) Muito satisfeito

3.º Grupo de Questões – O WIKI

6. Como classificas a edição de texto no wiki?

A "edição de texto" refere-se à inserção e formatação de texto.

Opções de resposta (escala de diferenciação semântica de cinco pontos)

Muito difícil (1) (2) (3) (4) (5) Muito fácil

7. Como classificas a facilidade de inserção de imagens no wiki?

A "edição de imagens" refere-se à inserção e formatação de imagens.

Opções de resposta (escala de diferenciação semântica de cinco pontos)

Muito difícil (1) (2) (3) (4) (5) Muito fácil

8. Como classificas a edição de tabelas no wiki?

A "edição de tabelas" refere-se à criação e alteração de tabelas.

Opções de resposta (escala de diferenciação semântica de cinco pontos)

Muito difícil (1) (2) (3) (4) (5) Muito fácil

9. Depois da edição dos textos, das imagens e das tabelas, como avalias os resultados obtidos?

Opções de resposta (escala de diferenciação semântica de cinco pontos)

Muito maus (1) (2) (3) (4) (5) Muito bons

10. Como avalias o aspeto do wiki?

Opções de resposta (escala de diferenciação semântica de cinco pontos)

Muito pobre (1) (2) (3) (4) (5) Muito bom

4.º Grupo de Questões – ACESSO À INTERNET

11. As dificuldades de ligação à Internet perturbaram o normal desenvolvimento do trabalho.

Opções de resposta (escala Likert de cinco pontos):

1 = Discordo totalmente; 2 = Discordo; 3 = Não concordo nem discordo; 4 = Concordo;

5 = Concordo totalmente

5º Grupo de Questões – APRENDIZAGEM

12. Aprender melhor utilizando o wiki do que se não utilizasse o wiki.

Opções de resposta (escala Likert de cinco pontos):

1 = Discordo totalmente; 2 = Discordo; 3 = Não concordo nem discordo; 4 = Concordo;

5 = Concordo totalmente

13. Refere um aspeto de que tenhas gostado, nas aulas em que utilizaste o wiki.

Resposta aberta.

14. Refere um aspeto negativo do trabalho realizado com o wiki.

Resposta aberta.

ANEXO X – Testes estatísticos sobre as avaliações diagnóstica e formativa

CLASSIFICAÇÃO NO TESTE DE AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

Testes de normalidade

Turma		Shapiro-Wilk		
		Estatística	gl	Signif.
Classificação	Turma 1	0,861	24	0,004
	Turma 2	0,865	18	0,015

Teste de homogeneidade de variâncias

Classificação no teste de avaliação diagnóstica

Teste Levene	gl1	gl2	Signif
4,179	1	40	0,048

CLASSIFICAÇÃO NO TESTE DE AVALIAÇÃO FORMATIVA

Teste de normalidade

Turma		Shapiro-Wilk		
		Estatística	gl	Signif.
Classificação	Turma 1	0,935	24	0,129
	Turma 2	0,786	17	0,001

Teste de homogeneidade de variâncias

Classificação

Teste Levene	gl1	gl2	Signif
0,075	1	39	0,785

ANOVA

Classificação

	SQ	gl	QM	F	Signif.
Entre grupos	1092,006	1	1092,006	2,937	0,095
Dentro dos grupos	14500,775	39	371,815		
Total	15592,780	40			

ITEM 1.1

Testes de normalidade

Turma		Shapiro-Wilk		
		Estatística	gl	Signif.
Item 1.1	Turma 1	0,367	24	0
	Turma 2	0,450	17	0

Teste da homogeneidade de variâncias

Item 1.1

Teste Levene	gl1	gl2	Signif
0,453	1	39	0,505

ANOVA

Item 1.1

	SQ	gl	QM	F	Signif.
Entre grupos	0,073	1	0,073	0,147	0,704
Dentro dos grupos	19,488	39	0,5		
Total	19,561	40			

ITEM 1.2

Teste de normalidade				
Turma		Shapiro-Wilk		
		Estatística	gl	Signif.
Item 1.2	Turma 1	0,393	24	0

Teste de Homogeneidade de Variâncias

Item 1.2

Teste Levene	gl1	gl2	Signif.
12,577	1	39	0,001

ANOVA

Item 1.2

	SQ	gl	QM	F	Signif.
Entre grupos	0,622	1	0,622	2,310	0,137
Dentro dos grupos	10,500	39	0,269		
Total	11,122	40			

ITEM 1.3

Teste de Normalidade				
Turma		Shapiro-Wilk		
		Estatística	gl	Signif.
Item 1.3	Turma 1	0,367	24	0
	Turma 2	0,385	17	0

Teste de Homogeneidade de Variâncias

Item 1.3

Teste Levene	gl1	gl2	Signif.
1,612	1	39	0,212

ANOVA

Item 1.3

	SQ	gl	QM	F	Signif.
Entre grupos	0,468	1	0,468	0,314	0,578
Dentro dos grupos	58,142	39	1,491		
Total	58,610	40			

ITEM 2.1 (soma)

Teste de Normalidade				
Turma		Shapiro-Wilk		
		Estatística	gl	Signif.
Item 2.1 (soma)	Turma 1	0,503	24	0
	Turma 2	0,262	17	0

Teste de Homogeneidade de Variâncias

Item 2.1 (soma)

Teste Levene	gl1	gl2	Signif
8,961	1	39	0,005

ANOVA

Item 2.1 (soma)

	SQ	gl	QM	F	Signif.
Entre grupos	0,890	1	0,890	1,771	0,191
Dentro dos grupos	19,598	39	0,503		
Total	20,488	40			

ITEM 2.1 (quociente)

Item 2.1 (quociente)

	N	Média	Desvio padrão
Turma 1	24	1,58	0,83
Turma 2	17	1,88	0,49
Total	41	1,71	0,72

Teste de normalidade				
Turma		Shapiro-Wilk		
		Estatística	gl	Signif.
Item 2.1 (quociente)	Turma 1	0,503	24	0
	Turma 2	0,262	17	0

Teste de Homogeneidade de Variâncias

Item 2.1 (quociente)

Teste Levene	gl1	gl2	Signif
8,961	1	39	,005

ANOVA

Item 2.1 (quociente)

	SQ	gl	QM	F	Signif
Entre grupos	0,890	1	0,890	1,771	0,191
Dentro dos grupos	19,598	39	0,503		
Total	20,488	40			

Teste Mann-Whitney

	Item 2.1 (quociente)
Mann-Whitney U	173,500
Wilcoxon W	473,500
Z	-1,318
Asimp. Sig. (2-tailed)	0,187
Exact Sig. (2-tailed)	0,373
Exact Sig. (1-tailed)	0,191
Point Probability	0,161

ITEM 2.1 (cálculo)

Teste de Normalidade				
Turma		Shapiro-Wilk		
		Estatística	gl	Signif.
Item 2.1 (cálculo)	Turma 1	0,806	24	0
	Turma 2	0,391	17	0

Teste de Homogeneidade de Variâncias

Item 2.1 (cálculo)

Teste Levene	gl1	gl2	Signif
1,321	1	39	0,257

ANOVA

Item 2.1 (cálculo)

	SQ	gl	QM	F	Signif.
Entre grupos	7,449	1	7,449	18,829	0
Dentro dos grupos	15,429	39	0,396		
Total	22,878	40			

ITEM 3.1**Testes de Normalidade**

Turma		Shapiro-Wilk		
		Estatística	gl	Signif.
Item 3.1	Turma 1	0,745	24	0
	Turma 2	0,533	17	0

Teste de Homogeneidade de Variâncias

Item 3.1

Teste Levene	gl1	gl2	Signif.
7,127	1	39	0,011

ANOVA

Item 3.1

	SQ	gl	QM	F	Signif.
Entre grupos	1,511	1	1,511	3,155	0,084
Dentro dos grupos	18,684	39	0,479		
Total	20,195	40			

ITEM 3.2.1

Testes de Normalidade				
Turma		Shapiro-Wilk		
		Estatística	gl	Signif.
Item 3.2.1	Turma 1	0,640	24	0
	Turma 2	0,632	17	0

Teste de Homogeneidade de Variâncias

Item 3.2.1

Teste Levene	gl1	gl2	Signif.
0,734	1	39	0,397

ANOVA

Item 3.2.1

	SQ	gl	QM	F	Signif.
Entre grupos	0,174	1	0,174	0,299	0,588
Dentro dos grupos	22,765	39	0,584		
Total	22,939	40			

ITEM 3.2.2

Testes de Normalidade				
Turma		Shapiro-Wilk		
		Estatística	gl	Signif.
Item 3.2.2	Turma 1	0,629	24	0
	Turma 2	0,632	17	0

Teste de Homogeneidade de Variâncias

Item 3.2.2

Teste Levene	gl1	gl2	Signif.
0,004	1	39	0,951

ANOVA

Item 3.2.2

	SQ	gl	QM	F	Signif.
Entre grupos	4,687	1	4,687	1,148	0,291
Dentro dos grupos	159,216	39	4,082		
Total	163,902	40			

ANEXO XI – Grelha de correção dos testes de avaliação

Grelha de correção do teste de avaliação diagnóstica

TURMA	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	PONTOS	CLASSIFICAÇÃO	
COTAÇÕES	4,5	2	4	4	3	4	3	24,5	100%	
TURMA 1	4,5	2	4	2	3	2	3	20,5	83,7%	
	4,5	2	4	4	3	4	3	24,5	100,0%	
	4,5	2	4	4	3	4	3	24,5	100,0%	
	4,5	2	4	2	3	2	3	20,5	83,7%	
	4,5	2	2	2	3	4	3	20,5	83,7%	
	4,5	2	2	3	3	2	3	19,5	79,6%	
	4,5	0	4	0	3	4	0	15,5	63,3%	
	4,5	2	4	4	3	4	1,5	23	93,9%	
	0	2	4	4	3	4	3	20	81,6%	
	4,5	2	4	4	3	2	3	22,5	91,8%	
	4,5	2	2	4	3	2	3	20,5	83,7%	
	4,5	2	4	4	3	0	3	20,5	83,7%	
	4,5	2	4	4	3	4	3	24,5	100,0%	
	4,5	2	4	4	3	4	3	24,5	100,0%	
	4,5	2	4	2	3	2	3	20,5	83,7%	
	4,5	2	4	4	3	4	3	24,5	100,0%	
	4,5	2	4	2	3	2	3	20,5	83,7%	
	4,5	2	4	4	3	2	0	19,5	79,6%	
	4,5	2	4	4	3	4	3	24,5	100,0%	
	4,5	2	4	4	3	4	3	24,5	100,0%	
4,5	2	4	4	3	4	3	24,5	100,0%		
4,5	2	3	3	3	4	3	22,5	91,8%		
3	2	2	4	3	2	3	19	77,6%		
4,5	2	2	3	3	2	3	19,5	79,6%		
TURMA 2	4,5	2	4	4	3	4	3	24,5	100,0%	
	4,5	2	4	2	3	4	3	22,5	91,8%	
	4,5	2	4	4	3	4	3	24,5	100,0%	
	4,5	2	4	4	3	4	3	24,5	100,0%	
	0	2	4	4	3	4	3	20	81,6%	
	4,5	2	4	4	3	2	3	22,5	91,8%	
	4,5	2	4	4	3	2	3	22,5	91,8%	
	4,5	2	4	4	3	2	1,5	21	85,7%	
	4,5	2	4	4	3	2	3	22,5	91,8%	
	4,5	2	4	4	3	2	3	22,5	91,8%	
	3	2	3	3	3	2	3	19	77,6%	
	4,5	2	4	4	3	4	3	24,5	100,0%	
	4,5	2	4	4	3	4	3	24,5	100,0%	
	4,5	2	4	4	3	4	3	24,5	100,0%	
	4,5	2	3	3	3	4	3	22,5	91,8%	
	4,5	2	3	3	3	4	3	22,5	91,8%	
	4,5	2	4	4	0	2	3	19,5	79,6%	
	4,5	2	3	3	3	2	3	20,5	83,7%	
	Média	93,7%	97,6%	91,1%	86,3%	97,6%	76,2%	92,9%		90%
	% erros T1	8,3%	4,2%	25,0%	37,5%	0,0%	45,8%	12,5%		
% erros T2	11,1%	0,0%	22,2%	27,8%	5,6%	44,4%	5,6%			

Grelha de correção do teste de avaliação formativa

TURMA	1.1	1.2	1.3	2.1 soma	2.1. quoc	2.1 calc	3.1	3.2.1	3.2.2	PONTOS	CLASSIFICAÇÃO
COTAÇÕES	3	2	4,5	2	2	2	4	1,5	4	25	100%
TURMA 1	3	0	4,5	0	0	0	3	0	0	10,5	42%
	3	2	4,5	2	2	1	3	0	0	17,5	70%
	3	2	4,5	2	2	2	3	0	0	18,5	74%
	3	0	4,5	2	2	1	1	1,5	4	19	76%
	3	2	4,5	2	2	1	4	1,5	4	24	96%
	3	2	4,5	2	2	1	4	0	0	18,5	74%
	3	2	4,5	0	2	0	3	0	0	14,5	58%
	3	2	4,5	2	2	1	4	1,5	4	24	96%
	3	2	4,5	2	2	1	4	1,5	4	24	96%
	2	2	4,5	2	2	1	3	1,5	4	22	88%
	3	2	4,5	2	2	1	4	0	0	18,5	74%
	3	2	4,5	2	2	0	4	1,5	4	23	92%
	3	2	4,5	2	0	2	2	0	0	15,5	62%
	3	2	4,5	2	2	1	4	1,5	0	20	80%
	3	2	3	2	2	1	4	0	0	17	68%
	3	2	0	2	2	2	3	1,5	0	15,5	62%
	3	2	4,5	0	0	0	4	0	0	13,5	54%
	0	2	4,5	2	2	1	3	1,5	4	20	80%
	3	2	4,5	2	2	2	4	1,5	4	25	100%
	3	2	4,5	2	2	2	4	1,5	4	25	100%
	2	2	3	0	0	0	2	0	0	9	36%
	3	2	4,5	2	2	1	4	1,5	4	24	96%
	3	0	4,5	0	0	0	3	0	0	10,5	42%
3	2	4,5	2	2	1	4	0	0	18,5	74%	
TURMA 2	2	2	4,5	2	2	2	4	1,5	4	24	96%
	3	2	0	2	2	2	3	0	0	14	56%
	3	2	4,5	2	2	2	4	1,5	4	25	100%
	3	2	4,5	2	2	2	4	1,5	4	25	100%
	3	2	4,5	2	2	2	4	1,5	4	25	100%
	3	2	4,5	2	2	2	4	1,5	4	25	100%
	3	2	4,5	2	2	2	4	0	0	19,5	78%
	3	2	4,5	2	2	2	4	1,5	4	25	100%
	3	2	4,5	2	2	2	3	0	0	18,5	74%
	3	2	4,5	2	2	2	4	1,5	4	25	100%
	3	2	4,5	2	2	1	4	1,5	4	24	96%
	3	2	4,5	2	2	2	4	0	0	19,5	78%
	3	2	4,5	2	2	2	4	0	0	19,5	78%
	3	2	4,5	2	2	2	4	0	4	23,5	94%
	2	2	0	0	0	0	3	1,5	0	8,5	34%
	0	2	4,5	2	2	2	3	0	0	15,5	62%
3	2	4,5	2	2	2	4	1,5	4	25	100%	
Média	2,76	1,85	4,10	1,71	1,71	1,32	3,54	0,80	1,95	19,73	79%
% erros T1	12,5%	12,5%	12,5%	20,8%	20,8%	79,2%	45,8%	50,0%	58,3%		
% erros T2	17,6%	0,0%	11,8%	5,9%	5,9%	11,8%	23,5%	41,2%	41,2%		

ANEXO XII – Respostas às questões do questionário

Respostas às questões de escala do questionário

Questões	GRUPO 1			GRUPO 2		GRUPO 3					GRUPO 4
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Opções assinaladas	5	4	5	5	4	3	4	4	4	5	2
	5	4	5	5	5	5	4	4	3	5	5
	4	4	5	5	5	4	3	5	4	4	3
	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4
	4	4	4	3	4	3	5	5	4	5	3
	3	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4
	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3
	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4
	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4
	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5
5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	3	

Respostas às questões abertas do questionário

13. Refere um aspeto de que tenhas gostado, nas aulas em que utilizaste o wiki.	14. Refere um aspeto negativo do trabalho realizado com o wiki.
Gostei da utilização do wiki porque acho que é uma maneira que cativa os alunos e uma maneira divertida de aprender e ainda nos ajudou a saber melhor como se utilizava a mesma.	Acho que não tenho nenhum aspecto negativo com o wiki penso que está muito bem elaborada.
A Roda das Cores.	Nenhum
Eu gostei do wiki porque havia muitas maneiras de realizar o nosso trabalho, com cores, com gráficos..	Eu acho que a wiki não tinha nenhum aspecto negativo.
Um aspecto que tenho gostado nas aulas utilizando a wiki foi que pude ter uma melhor aprendizagem.	Um aspecto negativo na utilização do wiki foi não ter usado nada porque aparecia la quase tudo.
É mais fácil trabalhar no computador, no entanto temos a possibilidade de estarmos em grupos, que nos facilita a aprendizagem! Eu ajudo o meu colega e ele ajuda-me a mim!	Às vezes alguns colegas de grupo não aceitam as opiniões dadas por nós, e em vez de nos ajudarem a pensar, só querem estar no computador!
Apreendi melhor a mexer nas ferramentas do computador.	E em ingles
Fazer o trabalho em grupo.	As atitudes más.
Aprender 2 disciplinas ao mesmo tempo (tic e matemática)	Aquilo ser inglês
Gostei particularmente da tarefa da roda das cores.	Acho que a Wiki não te aspectos negativos.
os trabalhos de grupo	de nos esquecermos de gravar
De trabalhar em grupo	A wiki ser toda em Inglês
Girar a roda das cores.	Não conseguir entrar na wiki. BOA NOITE PROFESSOR

ANEXO XIII – Codificação e categorização das questões abertas

Codificação/categorização das respostas à questão 13

Unidades de registo	Categorias
“cativa os alunos”	Motivação
“maneira divertida de aprender”	Motivação
“Roda das Cores”	Tarefa
“muitas maneiras de realizar o trabalho” + “cores, gráficos”	Apresentação gráfica
“ter uma melhor aprendizagem”	Eficácia da aprendizagem
“mais fácil trabalhar no computador”	Facilidade no trabalho
“possibilidade de estarmos em grupo” + “facilita a aprendizagem”	Trabalho de grupo
“eu ajudo o meu colega e ele ajuda-me a mim”	Trabalho de grupo
“aprendi melhor a mexer nas ferramentas”	Competência em TIC
“trabalho em grupo”	Trabalho de grupo
“aprender 2 disciplinas ao mesmo tempo”+“tic e matemática”	Competência em TIC
“roda das cores”	Tarefa
“trabalhos de grupo”	Trabalho de grupo
“trabalho em grupo”	Trabalho de grupo

Codificação/categorização das respostas à questão 14

Unidades de registo	Categorias
“não tenho nenhum aspeto negativo”	Inexistência de aspetos negativos
“bem elaborada”	Wiki
“Nenhum”	Inexistência de aspetos negativos
“não ter usado nada”	Conteúdos
“aparecia lá tudo”	Conteúdos
“colegas de grupo não aceitam opiniões”	Trabalho de grupo
“só querem estar no computador”	Trabalho de grupo
“É em inglês”	Língua do interface
“As atitudes más”	Trabalho de grupo
“ser inglês”	Língua do interface
“não tem aspetos negativos”	Inexistência de aspetos negativos
“esquecermos de gravar”	Wiki
“ser toda em inglês”	Língua do interface
“Não conseguir entrar na Wiki”	Ligação à Internet

ANEXO XIV – Análise de conteúdo das intervenções nos fóruns de discussão

Definição das categorias para as unidades de registo

CATEGORIAS	CONTEXTO
Agradecimento	Afirmação de agradecimento pelo comentário de alguém.
Apreciação	Afirmação em forma de crítica sobre o trabalho ou parte dele. Pode ter um carácter de crítica positiva ou negativa. Pode ser uma opinião sobre o trabalho utilizando linguagem pouco objetiva (e. g., fixe, gostei, bonito ou outras)
Avaliação	A afirmação contém uma avaliação clara do trabalho realizado, preferencialmente utilizando expressões como “mau”, “bom”, “muito bom”, “ótimo”.
Informação	Afirmação sobre a conclusão de um trabalho ou de alteração do mesmo, feita normalmente pelo grupo responsável pela página.
Manifestação de desejo de agradar	Afirmação que declara um desejo, por exemplo, de agradar com o trabalho realizado ou de obter comentários positivos.
Pedido de opinião	O grupo solicita a opinião dos restantes grupos, sobre o seu trabalho. Este pedido foi feito na própria página ou em páginas de outros grupos.
Sugestão	Afirmação que sugere a alteração de um aspeto do wiki, como correção de erros ou completamento do trabalho.

Definição de subcategorias e códigos

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	CÓDIGOS		
		Neutro	Sentido positivo	Sentido negativo
Agradecimento		AGR		
Apreciação	quanto à forma/apresentação		APF+	APF-
	global positiva		APG+	APG-
	crítica quanto ao tempo de realização		APCT+	APCT-
	crítica quanto a erros		APCE+	APCE-
	crítica quanto a um conteúdo		APCC+	APCC-
Avaliação	trabalho em geral		APG+	APG-
	organização		AVO+	AVO-
	gráfico		AVGR+	AVGR-
	aspeto gráfico		AVAG+	AVAG-
Informação		INF		
Manifestação de desejo de agradar		MD		
Pedido de opinião	na própria página	POP		
	na página de outro grupo.	POO		
Sugestão	correção de erros	SUG		

Codificação e categorização das intervenções nos fóruns

Grupo autor da página	Grupo que comenta	Unidades de registo	Categoria	Subcategoria	Código	
Grupo 2 Cristiano e Miguel	G2	Dêem a vossa opinião.	PEDIDO DE OPINIÃO	No próprio fórum	POP	
	G4	Bom trabalho	AVALIAÇÃO	Trabalho em geral	AVG+	
	G5	O vosso trabalho está ótimo	AVALIAÇÃO	Trabalho em geral	AVG+	
	G3	Que rico trabalho	APRECIÇÃO	Trabalho em geral	APG+	
	G4	(José) Não sabes se são 38, podiam alguns estar doentes	APRECIÇÃO	Crítica quanto ao conteúdo	APCC-	
	G4	(Rui) Bom trabalho	AVALIAÇÃO	Trabalho em geral	AVG+	
	G7	Conclusão um bocado mal construída	APRECIÇÃO	Crítica quanto à conclusão	APCC-	
	G7	Aconselhamos a mudar algumas palavras	SUGESTÃO		SUG	
	G1	Avaliem o nosso trabalho	PEDIDO DE OPINIÃO	No fórum de outro grupo	POO	
Grupo 3 Paulo e Ricardo	G2	O vosso trabalho está muito bom	AVALIAÇÃO	Trabalho em geral	AVG+	
	G5	Está bom	AVALIAÇÃO	Trabalho em geral	AVG+	
	G3	Tirem conclusões do nosso trabalho	PEDIDO DE OPINIÃO	No próprio fórum	POP	
	G4	Mesmo bom trabalho	AVALIAÇÃO	Trabalho em geral	AVG+	
	G4	Muito organizado	AVALIAÇÃO	Organização	AVO+	
	G2	Está fixe	APRECIÇÃO	Trabalho em geral	APG+	
			(Após alterações)			
	G3	Está melhor assim	APRECIÇÃO	Trabalho em geral	AAPG+	
	G4	Está bom	AVALIAÇÃO	Trabalho em geral	AVG+	
	G4	Podiam ter posto uns ajeitos	APRECIÇÃO	Trabalho em geral	APG-	
	G4	Ainda melhor porque está vermelho	APRECIÇÃO	Quanto à forma/apresentação	APF+	
Grupo 4 José e Rui	G5	Está um bocadinho fixe	APRECIÇÃO	Trabalho em geral	APG+	
	G5	Embora não esteja completo	AVALIAÇÃO	Trabalho em geral	AVG-	
	G4	Obrigado	AGRADECIMENTO		AGR	
	G3	Está completo e organizado	AVALIAÇÃO	Trabalho em geral	AVG+	
	G3	Muito bom	AVALIAÇÃO	Trabalho em geral	AVG+	
	G2	O vosso trabalho está bom	AVALIAÇÃO	Trabalho em geral	AVG+	
			(Após alterações)			
	G4	Vejam e comentem . Caso gostem, comentem.	PEDIDO DE OPINIÃO	No próprio fórum	POP	
	G7	Gostamos muito, principalmente da cor	APRECIÇÃO	Trabalho em geral	APG+	
	G7	está muito engraçado	APRECIÇÃO	Trabalho em geral	APG+	
	G2	Está fixe	APRECIÇÃO	Trabalho em geral	APG+	
	G2	Vejam o nosso e comentem	PEDIDO DE OPINIÃO	No fórum de outro grupo	POO	
	G5	Está muito fixe	APRECIÇÃO	Trabalho em geral	APG+	
	G5	Espero que também comentem o nosso.	PEDIDO DE OPINIÃO	No fórum de outro grupo	POO	
	G7	Está muito bem construído, o trabalho e o gráfico	AVALIAÇÃO	Trabalho em geral	AVG+	
Grupo 5 David e Manuel	G7	Mau? Está ótimo.	AVALIAÇÃO	Trabalho em geral	AVG+	
	G5	Deem a vossa opinião, caso gostem ou não comentem	PEDIDO DE OPINIÃO	No próprio fórum	POP	
				(Após alterações)		
	G5	O trabalho já foi melhorado.	INFORMAÇÃO		INF	
	G5	Comentem, caso gostem ou não, Deem a vossa opinião.	PEDIDO DE OPINIÃO		POP	
	G6	Está muito bonito e bem apresentado.	APRECIÇÃO	Trabalho em geral	APG+	
	G5	Obrigado.	AGRADECIMENTO		AGR	
	G6	Apesar de ter alguns erros.	APRECIÇÃO	Crítica quanto a erros	APCE-	
	G6	O trabalho está bem apresentado.	APRECIÇÃO	Quanto à forma/apresentação	APF+	
Grupo 6 Carla e Inês	G1	Está fixe e bonito.	APRECIÇÃO	Trabalho em geral	APG+	
	G6	Obrigada.	AGRADECIMENTO		AGR	
	G5	O vosso trabalho está ótimo.	AVALIAÇÃO	Trabalho em geral	AVG+	
	G5	Comentem o nosso.	PEDIDO DE OPINIÃO	No fórum de outro grupo	POO	
	G6	Ok. Obrigado.	AGRADECIMENTO		AGR	
			(Após alterações)			
	G6	Podem comentar o nosso trabalho.	PEDIDO DE OPINIÃO	No próprio fórum	POP	
	G3	O vosso trabalho está ótimo.	AVALIAÇÃO	Trabalho em geral	AVG+	
	G5	Têm de corrigir os erros que assinalamos.	SUGESTÃO		SUG	
Grupo 7 Dina e Francisca	G7	Agradecemos a vossa opinião.	PEDIDO DE OPINIÃO	No próprio fórum	POP	
	G3	O vosso trabalho está Nice!	APRECIÇÃO	Trabalho em geral	APG+	
				(Após alterações)		
	G7	Por favor deem mais opiniões.	PEDIDO DE OPINIÃO	No próprio fórum	POP	
	G4	Está muito bem.	AVALIAÇÃO	Trabalho em geral	AVG+	
	G4	Parabéns.	APRECIÇÃO	Trabalho em geral	APG+	
Grupo 8 Elsa e Luísa	G8	Esperamos que gostem do nosso trabalho	MANIFESTAÇÃO DE UM DESEJO		MD	
	G3	O vosso trabalho está Nice!	APRECIÇÃO	Trabalho em geral	APG+	
				(Após alterações)		
	G9	Está fixe!	APRECIÇÃO	Trabalho em geral	APG+	
	G9	Gostei!	APRECIÇÃO	Trabalho em geral	APG+	
Grupo 9 Clara e Maria	G5	Está fixe	APRECIÇÃO	Trabalho em geral	APG+	
	G1	Está bué fixe	APRECIÇÃO	Trabalho em geral	APG+	
	G3	Está nice!	APRECIÇÃO	Trabalho em geral	APG+	
				(Após alterações)		
	G9	Deixem a vossa opinião	PEDIDO DE OPINIÃO	No próprio fórum	POP	
	G7	Gráfico muito bem construído	AVALIAÇÃO	Gráfico	AVGR+	
	G7	Aspetto muito bom	AVALIAÇÃO	Aspetto gráfico	AVAG+	
	G9	Obrigada.	AGRADECIMENTO		AGR	
Grupo 11 Mara e Sofia	G11	Podem dar a opinião sobre o nosso trabalho	PEDIDO DE OPINIÃO	No próprio fórum	POP	
	G3	Não está perfeito	APRECIÇÃO	Trabalho em geral	APG-	
	G3	mas está bom.	AVALIAÇÃO	Trabalho em geral	AVG+	
Grupo 12 Pedro e Vasco	G5	Ainda não acabaram?	APRECIÇÃO	Crítica ao tempo de realização	APCT-	
	G3	Não está mau!	APRECIÇÃO	Trabalho em geral	APG+	
	G5	Têm de ver os erros e corrigir.	SUGESTÃO		SUG	
	G5	a palavra queria é queriam.	SUGESTÃO		SUG	
				(Após alterações)		
	G12	Deem a vossa opinião	PEDIDO DE OPINIÃO	No próprio fórum	POP	
	G7	O trabalho tinha alguns erros	APRECIÇÃO	Crítica quanto a erros	APCE-	

ANEXO XV - Autorizações

De:

Paulo Jorge Santos de Azevedo

Professor do quadro de agrupamento, grupo 230

Mestrando em Comunicação Educacional Multimédia, Universidade Aberta

Para:

Director do Agrupamento de Escolas Bento Carqueja, Oliveira de Azeméis

Assunto: Autorização para realização de investigação

Caro Director do Agrupamento de Escolas Bento Carqueja,

No âmbito da 13ª edição do Mestrado em Comunicação Educacional Multimédia, da Universidade Aberta, pretendo realizar uma investigação envolvendo a aplicação de uma ferramenta wiki no ensino de uma unidade curricular de Matemática com uma turma do 6º ano. Pretende-se investigar as potencialidades dessa ferramenta da Web 2.0 no ensino da Matemática, aproveitando as potencialidades da mesma quanto ao desenvolvimento de aprendizagens colaborativas, na participação dos alunos na publicação de conteúdos matemáticos e na implementação de hábitos responsáveis e de qualidade na utilização de recursos digitais. As actividades realizadas vão ao encontro do novo programa de Matemática do Ensino básico, respeitando a planificação realizada pelo Grupo Disciplinar para o actual ano lectivo.

Em todo o processo, nunca serão publicadas as identificações dos alunos e da turma, e será respeitada a opinião dos Encarregados de Educação quanto à participação dos seus educandos nesta investigação. Pretende-se que a fase de aplicação decorra durante o mês de Maio, sendo aplicados testes de avaliação para verificação do progresso dos alunos e questionários de opinião.

Os princípios éticos que devem nortear qualquer investigação em educação, obrigam-me a solicitar a sua autorização para a realização desta investigação, assim como para a publicação dos resultados em formato de dissertação que será defendida publicamente.

Oliveira de Azeméis, ___ de _____ de _____

Peço deferimento,

(Paulo Jorge Santos de Azevedo)

Oliveira de Azeméis, ___ de _____ de 2011

Autorizo a realização da investigação referida

O director do agrupamento

De:

Paulo Jorge Santos de Azevedo
Professor de Matemática
Mestrando em Comunicação Educacional Multimédia, Universidade Aberta

Para:

Encarregado de Educação do(a) aluno(a):

Assunto: Autorização para realização de investigação

Caro Encarregado de Educação,

No âmbito da 13.^a edição do Mestrado em Comunicação Educacional Multimédia, da Universidade Aberta, pretendo realizar uma investigação envolvendo a aplicação de uma ferramenta wiki no ensino de uma unidade curricular de Matemática a uma turma do 6.º ano. Pretende-se investigar as potencialidades dessa ferramenta da Web 2.0 no ensino da Matemática, aproveitando as potencialidades da mesma quanto ao desenvolvimento de aprendizagens colaborativas, na participação dos alunos na publicação de conteúdos matemáticos e na implementação de hábitos responsáveis e de qualidade na utilização de recursos digitais. As actividades realizadas vão ao encontro do novo programa de Matemática do Ensino básico, respeitando a planificação realizada pelo Grupo Disciplinar para o actual ano lectivo.

Em todo o processo, nunca serão publicadas as identificações dos alunos e da turma, e será respeitada a opinião dos Encarregados de Educação quanto à participação dos seus educandos nesta investigação. Pretende-se que a fase de aplicação decorra durante os meses de Abril e Maio, sendo aplicados testes de avaliação para verificação do progresso dos alunos e questionários de opinião.

Os princípios éticos que devem nortear qualquer investigação em educação, obrigam-me a solicitar a sua autorização para a realização desta investigação, assim como para a publicação dos resultados em formato de dissertação que será defendida publicamente.

Oliveira de Azeméis, ____ de _____ de 2011

(Paulo Jorge Santos de Azevedo)

Autorizo Não Autorizo

Assinatura do(a) Encarregado de Educação

Data: ____/____/____