

UNIVERSIDADE DE LISBOA

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



LISBOA

UNIVERSIDADE
DE LISBOA

Portal de apoio à matemática

Vitor Filipe Ribeiro Nunes

Trabalho de projeto

MESTRADO EM EDUCAÇÃO

ESPECIALIDADE DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS DIGITAIS

2014

UNIVERSIDADE DE LISBOA

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



LISBOA

UNIVERSIDADE
DE LISBOA

Portal de apoio à matemática

Vitor Filipe Ribeiro Nunes

**Trabalho de projeto orientado
pelo Prof. Doutor João Filipe Lacerda Matos**

MESTRADO EM EDUCAÇÃO

2014

“Arquimedes disse: dêem-me uma alavanca e um ponto de apoio e serei capaz de levantar o mundo. Os computadores são uma excelente alavanca para a educação”

D. Thornburg

ÍNDICE

RESUMO.....	9
PALAVRAS-CHAVE	9
ABSTRACT	11
KEYWORDS	11
INTRODUÇÃO	13
TEMA E PROBLEMÁTICA	13
ESTRUTURA DO RELATÓRIO	15
BREVES CONSIDERAÇÕES	17
ENQUADRAMENTO E CONTEXTUALIZAÇÃO.....	19
DIAGNÓSTICO - INSUCESSO MATEMÁTICO	19
TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO	23
INTERNET	27
PROJETO MULTIMÉDIA	31
OBJETIVOS.....	33
OBJETIVOS GERAIS	33
OBJETIVOS ESPECIFICOS – CONCEBER O PRODUTO	33
OBJETIVOS ESPECIFICOS – AVALIAR O IMPACTO	37
METODOLOGIA.....	39
BREVE DESCRIÇÃO	39
ANÁLISE DA OFERTA EXISTENTE	43
PERFIL DOS UTILIZADORES	45
ELABORAÇÃO DO PRODUTO MULTIMÉDIA	47
RESULTADOS E CONCLUSÕES.....	59
CONCEPÇÃO DO PRODUTO	59
IMPACTO DO PRODUTO	61
CONCLUSÕES	65
ANEXOS.....	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustração 1 - Número de websites existentes no mundo (www.internetlivestats.com).....	29
Ilustração 2 - Número de utilizadores da Internet (www.internetlivestats.com)	29
Ilustração 3 - Exemplo de um exercício retirado do site	48
Ilustração 4 - Exemplo de uma dúvida colocada por um aluno	49
Ilustração 5 - Exemplo de um aplicativo feito em Geogebra.....	50
Ilustração 6 - Exemplo de algumas fórmulas disponíveis no site.....	52
Ilustração 7 - Número de exercícios da secção "Testar"	54
Ilustração 8 - Exemplo parcial da Tabela de Recordes.....	55
Ilustração 9 - Exemplo de uma pergunta colocada por um utilizador.....	56
Ilustração 10 -Estatísticas de acesso ao <i>site</i> obtidas no dia 21 de julho de 2014	62
Ilustração 11 - Estatísticas de acesso diário ao <i>site</i> obtidas no dia 21 de julho de 2014.....	63
Ilustração 12 – Estatísticas de acesso ao canal de vídeo do YouTube.	64

RESUMO

Esta investigação engloba dois propósitos relacionados entre si. Em primeiro lugar elaborar um produto multimédia, que esteja acessível de forma gratuita a toda a comunidade estudantil e que possa contribuir para a melhoria das aprendizagens na disciplina de matemática. Em segundo lugar avaliar a percepção dos alunos sobre o impacto deste produto nas suas aprendizagens. Para conseguir atingir estes dois objetivos foram percorridas diversas etapas, nomeadamente: foi efetuado um levantamento da oferta existente, em termos de produtos multimédia semelhantes e analisados os seus pontos fortes e fracos; foi feito um questionário a potenciais utilizadores para apurar as características que mais valorizam neste tipo de produtos; seguidamente foi elaborado o referido produto multimédia, na forma de um *site* que providencie explicações sobre a matéria, materiais de apoio e exercícios resolvidos para treinar os conhecimentos adquiridos; por fim foi elaborado um questionário, disponível para todos os utilizadores do *site*, que permitisse medir a percepção do impacto de um produto desta natureza. Os resultados obtidos, neste último questionário, permitem concluir que existe uma grande procura por este tipo de produtos, sendo a oferta existente ainda escassa. Foi também possível chegar à conclusão, que os alunos têm a percepção, de que este género de produtos pode constituir um auxiliar importante nos seus estudos e esclarecimento das suas dúvidas, constituindo assim, uma mais-valia no que concerne à melhoria dos seus resultados escolares.

PALAVRAS-CHAVE

Matemática, Ensino, Aprendizagem, Internet, Portal

ABSTRACT

This research encompasses two interlinked purposes. Firstly, to build a multimedia product that is accessible free of charge to all students and that can contribute to improve the learning of mathematics. Secondly, to assess how students perceive the impact of this product on learning. Several steps were taken to achieve these two goals: survey of the existing similar multimedia products offer and analysis of their strengths and weaknesses; questionnaire to potential users in order to determine the most valued characteristics of this kind of products; conception of the referred multimedia product in the form of a website that provides explanations on the subject, support material and solved exercises to train the acquired learning's; and finally a questionnaire, available to all users, allowing to measure their perception of the impact of such a product. The results achieved in the final questionnaire allow to conclude that there is a great demand for this kind of products but a current scarce offer of these. It was also possible to conclude that students perceive that this kind of products can be an important aid in studying and clarifying doubts, thus constituting an asset to improve school results.

KEYWORDS

Mathematic, Teaching, Learning, Internet, Portal

INTRODUÇÃO

Este trabalho foi elaborado no âmbito do mestrado em Educação na especialidade de Educação e Tecnologias Digitais no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. O seu objetivo consiste em analisar, em que medida a utilização de tecnologia, nomeadamente a Internet, através da conceção de um *site*, pode apoiar os estudantes na disciplina de matemática.

TEMA E PROBLEMÁTICA

Dada a importância que o sistema de ensino português atribui à disciplina de matemática, urge encontrar respostas e fornecer ferramentas aos alunos que lhes permitam ultrapassar os obstáculos encontrados ao longo do seu percurso escolar. A existência de dificuldades nesta disciplina está longe de ser um fenómeno recente. Muitos estudantes desistem dela por a considerarem demasiado difícil. Assim sendo, o público-alvo deste projeto são todos os estudantes a frequentar o sistema português de ensino, que se encontram matriculados desde o nono até ao décimo segundo ano, e que de alguma forma procuram meios para superar as suas dificuldades. Esta procura é necessária e terá que partir dos alunos, porque por melhor que sejam os recursos que coloquemos ao seu alcance, por melhor que sejam os métodos pedagógicos utilizados, se não existir motivação e vontade de aprender por parte dos estudantes, todos os esforços serão em vão.

Este trabalho pretende atingir dois grandes objetivos:

- a) Conceber um produto multimédia que auxilie os estudantes a melhorarem o seu desempenho escolar na disciplina de matemática.
- b) Avaliar a percepção dos alunos sobre o impacto do produto nas suas aprendizagens.

Tendo em conta que o produto final a ser concebido será um *site*, considero que este nunca poderá ser dado por concluído e ser encarado como um produto

acabado. Uma vez que podem ser constantemente adicionados novos recursos e melhorar ou atualizar os já existentes. Espera-se que no decurso da elaboração do mesmo e a partir do momento em que este seja colocado *online*, os seus utilizadores possam contribuir com sugestões de melhoria e de novos conteúdos e funcionalidades. Todas essas sugestões serão tidas em conta e implementadas sempre que o autor entenda que a sua pertinência se justifique e que possam ser uma mais-valia para toda a comunidade de utilizadores do *site*.

ESTRUTURA DO RELATÓRIO

Esta dissertação está dividida em cinco capítulos. No primeiro (Introdução), onde nos encontramos agora, são explicadas as razões que me levaram a escolher esta problemática. Para isso, começo por explicar que o problema que está a ser analisado refere-se às dificuldades sentidas pelos alunos na disciplina de matemática e em avaliar o modo como a tecnologia pode ajudar a superar essas dificuldades. Tendo em conta o meu fascínio pela disciplina e a minha apetência pela informática, são dadas as indicações de que uma possível forma de tentar colmatar essas dificuldades passa por conceber um produto multimédia que auxilie os estudantes a estudar e a esclarecer as suas dúvidas.

No segundo capítulo (enquadramento e contextualização) faz-se uma análise à evolução histórica da utilização de computadores no sistema de ensino. Aborda-se algumas das causas que poderão contribuir para o insucesso escolar na disciplina de matemática e são apontados alguns estudos que concluem que a utilização da tecnologia em sala de aula pode contribuir para reduzir o insucesso escolar.

No terceiro capítulo (objetivos) são analisados em detalhe os objetivos que se pretende alcançar com a realização deste projeto. São descritas as características que o produto final deverá apresentar para poder ser considerado como um contributo viável para o auxílio dos estudantes com dificuldade na disciplina de matemática. É feita uma descrição da forma como se pretende medir o impacto da utilização do produto multimédia por parte dos alunos.

No quarto capítulo (metodologia) é explicada a metodologia seguida na construção do produto e a avaliação do mesmo. É descrito em detalhe o cronograma da elaboração do produto, detalhando o porquê das opções escolhidas, as dificuldades surgidas e a forma como estas foram ultrapassadas. Ainda neste capítulo é referido como foram elaborados os questionários usados e quais os estudantes que participaram neles.

No último capítulo (resultados e conclusões) são referidas as conclusões retiradas do inquérito feito aos utilizadores da plataforma através de questionários.

Faz-se uma análise do impacto do produto e procura-se retirar uma conclusão acerca da pertinência deste e do seu possível contributo para a resolução da problemática escolhida. São tecidas as considerações finais e conclusões acerca da forma como decorreu todo o trabalho e resultados alcançados.

BREVES CONSIDERAÇÕES

Considero que um *site* com interesse, seria um que permitisse agregar num único local, toda a informação que o aluno necessita para ser bem-sucedido. Obviamente que isso seria o ideal, mas para o conseguir, seria necessário dispor de uma equipa de programadores e de professores de matemática a trabalharem diariamente na produção de conteúdos. Como isso não é possível, tentarei dentro das minhas possibilidades produzir o máximo de conteúdos e recursos possíveis, tendo sempre em conta a qualidade dos mesmos, procurando que esta não seja descurada em detrimento da quantidade. Considero também pertinente que o *site* contenha vários elementos multimédia e que não seja estático, ou seja, é importante que exista algum tipo de interação.

O sucesso ou não desta iniciativa, e tendo em conta que se trata de construir um produto que estará disponível *online*, poderá ser medido através das respostas obtidas em questionário pelos futuros utilizadores do *site*. Dessa forma será possível perceber a sua receptividade, bem como, recolher sugestões de melhorias. Mais difícil será a medição do contributo do *site* para o desempenho escolar dos alunos na disciplina de matemática. Apesar dos alunos poderem responder ao inquérito acerca da sua melhoria de resultados, nunca é fácil aferir se a existência de melhoria nos resultados se poderá ficar a dever à utilização do *site* ou a outros fatores externos. Outra forma de medição do sucesso desta iniciativa será o nível de adesão dos alunos ao *site*. Uma elevada adesão seria indicadora da relevância do produto concebido. Uma vez que essa adesão é completamente voluntária e dada a panóplia de ofertas na área, os alunos procurarão aquelas que melhor se adequem aos seus interesses. É óbvio que por si só, um elevado número de aderentes não tem como consequência direta a melhoria dos resultados escolares dos alunos que visualizarem a página; no entanto, o facto de haver procura será com certeza indicador da qualidade e utilidade do recurso produzido.

ENQUADRAMENTO E CONTEXTUALIZAÇÃO

Sempre foi reconhecida à matemática a sua relevância no campo educacional. Isto porque ela está presente em tudo aquilo que nos rodeia e é hoje impossível conceber o mundo e o que seria da nossa evolução, sem a presença da matemática. Atente-se no salto tecnológico que constitui o aparecimento dos computadores e pensemos que o seu funcionamento é essencialmente matemático. Aliás, foram matemáticos como Von Neuman e Alan Turing que tornaram possível o aparecimento dessas “máquinas de pensar”. O mundo tal como o conhecemos seria radicalmente diferente se não existissem computadores. Sem computadores, não haveria Internet e parece impossível aos jovens de hoje pensar que ainda não há muitas décadas todos vivíamos sem Internet e sem telemóveis.

DIAGNÓSTICO - INSUCESSO MATEMÁTICO

A par do reconhecimento da importância da matemática, também é reconhecida a dificuldade com que muitos alunos encaram o estudo e a aprendizagem da disciplina. No primeiro número da revista "Educação e Matemática", publicada em janeiro de 1987 pela APM¹, pode ler-se no editorial "Em Portugal, nos últimos tempos, o Ensino da Matemática tem vivido uma situação de crise permanente. Em todos os graus de ensino (...) o insucesso na disciplina de Matemática atinge índices preocupantes. (...) Um número crescente de alunos não gosta de Matemática, não entende para que serve estudar Matemática, não compreende verdadeiramente a sua relevância. Mesmo muitos daqueles que conseguem notas positivas, procuram sobretudo dominar técnicas úteis para resolverem exercícios tipo. Os professores mostram-se igualmente descontentes, queixam-se dos programas que são grandes, pouco flexíveis, demasiado abstractos. Não sabem como interessar os seus alunos." (Abrantes, 1987, p. 2)

¹ Associação de Professores de Matemática

Mais recentemente Sousa *et al.* (2013) refere no relatório de Análise Preliminar dos Resultados das Provas Finais de Ciclo e Exames Finais Nacionais 2013 que a disciplina de Matemática A, em quatro anos, desceu os resultados médios em cerca de 2,5 valores, baixando de uma nota média superior a 12 valores em 2010, para uma média de 9,7 valores no último ano letivo. A média do exame nacional de Matemática A, realizado a 25 de Junho de 2013 por 47.562 alunos, caiu para 8,2 (média global, calculada com base nos resultados dos alunos internos e autopropostos), sendo o pior resultado dos últimos sete anos nesta disciplina. A taxa de reprovações subiu de 16% para 20%. Estes números dizem respeito à primeira fase dos exames, sendo que na segunda fase a percentagem de reprovações passou de 20% para 24%.

Este insucesso não era tão notado há algumas décadas, quando o ensino não era obrigatório, tal como referido por Martí e Guerra (1997, p.72) era “natural que houvesse reduzido insucesso escolar, uma vez que existia já à entrada um filtro muito claro”. Neste momento, o alargamento da escolaridade obrigatória até ao décimo segundo ano leva ao aumento desta tendência de insucesso. O insucesso escolar deve ser uma preocupação de todos: alunos, pais, professores e comunidade e muitos estudos têm sido realizados para tentar perceber o insucesso numa disciplina tão vital como é o caso da matemática.

Muitas razões têm sido apontadas para o insucesso da disciplina, sendo uma delas o facto do conhecimento da matemática ser hierarquizado, isto é, os seus saberes implicam o conhecimento de saberes prévios, que por sua vez serão necessários para progredir para a próxima etapa. Esta “escada” de conhecimentos que precisa de ser subida pelos alunos leva a que por vezes, estes falhem alguns “degraus” levando ao surgimento de dificuldades nas etapas seguintes. À medida que as lacunas se vão acentuando, as dificuldades transformam-se em alheamento e o aluno perde a motivação, desistindo de procurar entender. Tal como referido por Baroody (2002, p. 371), a matemática “não é simplesmente um conjunto de factos e procedimentos isolados a ser memorizados através de uma prática repetida. A matemática implica um conjunto altamente estruturado de informação repleta de relações”.

A própria sociedade não está isenta de culpas no que se refere ao insucesso escolar na disciplina de matemática. Muitos pais desculpabilizam os filhos, uma vez que também eles tiveram dificuldades enquanto estudantes. Os alunos ficam assim ilibados de qualquer responsabilidade uma vez que os seus progenitores atribuem o seu insucesso à “genética familiar” e consideram normal que os seus educandos tenham dificuldades em aprender. Cabe assim ao professor a dupla tarefa que consiste em ensinar e em simultâneo afastar as ideias pré-concebidas de que a matemática é “demasiado difícil de entender”, para tentar assim minimizar o insucesso escolar.

Mesmo o próprio conceito de insucesso escolar é difícil de formalizar. Quando falamos em insucesso referimo-nos ao aluno ou à escola? No caso do aluno, este está em situação de insucesso, quando as notas são negativas, ou quando estão abaixo daquilo que seria expectável para um aluno com as suas capacidades? E será que apenas as notas são suficientes para medir o insucesso escolar? Para Martí e Guerra (1997, p.73) o insucesso revela-se quando há “desinteresse patente por toda a atividade escolar, comportamentos inadaptados, incapacidade na utilização de competências exigidas pela escola”. Uma vez que uma das missões da escola é formar cidadãos responsáveis, educados e preparados para a vida ativa, poderá ser considerado sucesso um aluno que nunca chumbou, mas em contrapartida não adquiriu os mais básicos conceitos de civildade? Será o aluno então considerado competente para ingressar no mercado de trabalho? Neste aspeto da competência Morais (2004, p.212) salienta que “Poderemos admitir que ter competência para resolver uma situação, pressupõe: a) atitude de a querer resolver; b) conhecimento relacionado com a situação; c) capacidade para adequar o conhecimento à situação a resolver; d) estratégia que conduza a resolução da situação e à apresentação de uma solução credível”. Estas competências necessárias para a vida ativa, são (curiosamente) exatamente as mesmas que os alunos necessitam de utilizar para conseguir resolver um problema matemático. Nesta preparação para a vida ativa, a matemática é encarada por muitos como essencial para o futuro profissional e o seu insucesso é muitas vezes “propagado” a outras disciplinas uma vez que a matemática é encarada como promotora do desenvolvimento do raciocínio.

TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

Sendo a disciplina muitas vezes ensinada num local formal, designado por sala de aula e apesar de esse local ter as suas limitações, ele pode ser ampliado com recurso às tecnologias. A utilização das TIC² permite melhorar de forma substancial os recursos disponíveis para a sua aprendizagem. Torna-se assim possível criar de forma relativamente simples modelos gráficos, fazer diversos tipos de simulações, compor e decompor figuras geométricas, construir conjuntos de dados e todo um vasto número de ações que seriam impossíveis de levar a cabo sem o auxílio dos computadores. Os ambientes de aprendizagem *online* que proliferaram nos últimos anos, tem-se caracterizado por serem interativos e flexíveis, no sentido de se adaptarem às características dos seus utilizadores. Os investigadores Ponte e Canavarro (1997) partilham da opinião que o computador permite desenvolver nos alunos a curiosidade e o interesse por aprender. O tipo de tarefas que o computador permite desenvolver faz com que os alunos possam ser os construtores do seu conhecimento, tirar as suas elações e conclusões, algo que é fundamental para cimentar o conhecimento.

A utilização de computadores como ferramenta educativa começou a ganhar forma a partir dos estudos desenvolvidos por Papert e Feurzeig nos finais da década de sessenta. Estes dois investigadores do MIT³ criaram uma linguagem de programação, denominada Logo, com potencialidades para o ensino da matemática. A linguagem foi adaptada para o português em 1982 pela UNICAMP⁴. Sendo uma linguagem de programação, o seu objetivo é servir como meio de comunicação entre o computador e o utilizador. A principal diferença entre esta linguagem e as dezenas de outras existentes, é que esta foi criada para ser utilizada por crianças e para que as crianças através dela possam adquirir outros conhecimentos. A linguagem inspira-se na filosofia de Piaget, uma vez que a criança aprende explorando o ambiente, fazendo uso das regras que a linguagem impõe. Apesar de acessível a crianças, a linguagem Logo pode ser utilizada por qualquer pessoa, uma vez que é um recurso poderoso, na medida em que, dispõe de recursos sofisticados para atender às exigências de programadores experientes. Uma das suas facetas mais conhecidas, consistia numa pequena tartaruga

² Tecnologias de Informação e Comunicação

³ Massachusetts Institute of Technology

⁴ Núcleo de Informática Aplicada à Educação

que se movimentava através das ordens que o utilizador, neste caso o aluno, dava através do teclado. A deslocação da referida tartaruga ia assim criando figuras geométricas no ecrã. Dessa forma era dada aos alunos a possibilidade de aprenderem de forma lúdica alguns conceitos básicos sobre geometria. Esta “tartaruga gráfica” permite algo que muitas outras linguagens não conseguem, isto é, dá um retorno imediato, e é esse *feedback* que torna esta linguagem divertida e fácil de aprender. Durante muitos anos o uso da linguagem ficou restrito aos laboratórios das universidades. Apenas em 1977 é que se tornou possível pela primeira vez, utilizar a linguagem Logo em contexto educacional, numa escola pública de Brookline, com alunos do 6º ano, através do projeto “An Evaluative Study of Modern Technology in Education”. Papert, que era matemático, acreditava que o conhecimento podia ser desenvolvido de forma natural e assim sendo, o estímulo dado pela utilização do computador permitiria criar um conjunto de novas experiências cognitivas.

Em 1980 o NCTM⁵ dos Estados Unidos publicou um documento orientador sob o título “Agenda for Action” com oito recomendações para o ensino e a aprendizagem da matemática, desde o currículo da disciplina, passando pela formação de docentes e pelas metodologias de avaliação. Dessas oito, a terceira mencionava “Que os programas de Matemática tirem todas as vantagens das capacidades das calculadoras e dos computadores em todos os níveis de ensino”. No desenvolvimento desta recomendação, o documento refere ainda que “Os estudantes devem ser encorajados a questionar, experimentar, estimar, explorar e sugerir explicações. A resolução de problemas, que é essencialmente uma atividade criativa, não pode ser construída a partir de atividades rotineiras, receitas ou fórmulas. (...) O currículo de Matemática deve proporcionar oportunidades para o estudante se confrontar com situações problemáticas numa maior variedade de formas do que os tradicionais formatos verbais; por exemplo, apresentação através de atividades, modelos gráficos, observação de fenómenos, diagramas esquemáticos, simulação de situações da vida real, e interação com programas de computador. (...) Calculadoras e computadores devem ser usados de formas imaginativas para explorar, descobrir, e desenvolver

⁵ National Council of Teachers of Mathematics

conceitos matemáticos e não somente para verificar resultados ou realizar exercícios práticos." (Borrões, 1998, p 7-8).

Portugal não ficou alheado dessa tendência e em 1985 surgiu o projeto MINERVA⁶ cujo principal objetivo era “promover a introdução racionalizada dos meios informáticos no ensino, num esforço que permitisse valorizar o próprio sistema educativo” (Despacho 206/ME/85 cit. por Sousa, 2006). Além da missão de introduzir computadores no ensino, o projeto também envolveu a formação de professores em tecnologia. Foi considerado o projeto com mais relevância na introdução de computadores nas nossas escolas e manteve-se em vigor até 1994.

Em 1996, surgiu o programa Nónio – Século XXI. O nome do programa pretendeu homenagear o matemático português Pedro Nunes, inventor do Nónio⁷. Este programa tinha como objetivo a melhoria do processo-aprendizagem e a criação de *software* com fins educativos, bem como, permitir que o sistema educativo contribuísse para o desenvolvimento de uma sociedade de informação mas participativa e reflexiva. Este programa manteve-se em vigor até ao ano de 2005.

Em 2005, foi criado o projeto CRIE⁸, que tinha como objetivo intervir no desenvolvimento do currículo das TIC nos ensinos básico e secundário e respetiva formação de professores; promover e dinamizar o uso dos computadores, de redes e da Internet nas escolas e apetrechar e garantir a manutenção de equipamentos de TIC nas escolas (Despacho 16793/2005).

Mais recentemente, em 2008, o CRIE alterou a sua designação para ERTE/PTE⁹. Foi através deste programa que surgiram os projetos e-escolinhas e e-escolas, que permitiram a introdução de computadores portáteis desde o ensino primário até ao fim do secundário.

A par desta série de projetos que vieram introduzir os computadores nas nossas escolas e no nosso quotidiano, o Ministério da Educação tem vindo a dar uma

⁶ Meios Informáticos No Ensino: Racionalização, Valorização, Atualização

⁷ Dispositivo de medição através do qual era possível efetuar medições com rigor de alguns minutos de grau, permitindo planear a navegação marítima

⁸ Equipa de Missão Computadores, Rede e Internet na Escola

⁹ Equipas de Recurso e Tecnologias Educativas / Plano Tecnológico de Educação

série de recomendações a propósito da utilização dos computadores nas salas de aula. Em 1999, numa reflexão sobre o ensino da matemática nas escolas o Ministério da Educação salienta que “a tecnologia que, hoje, todos devem ter oportunidade de aprender a utilizar, em relação à Matemática escolar, inclui não só a calculadora (...) mas ainda o computador. Quanto a este, uma iniciação ao trabalho com a folha de cálculo e com programas gráficos de funções e geometria dinâmica deve fazer parte da experiência de aprendizagem de todos os alunos” (ME, 1999, p. 35).

Canavaro (1993), partindo de um estudo de casos, destaca três vantagens diferentes por parte dos professores na utilização do computador no ensino da Matemática: a) como elemento de animação, com capacidade para melhorar o ambiente geral da aula; b) como elemento facilitador, permitindo realizar determinadas tarefas tradicionalmente realizadas à mão; c) como elemento de possibilidade, permitindo equacionar a realização de atividades que seriam difíceis de efetuar de outro modo. Para que esta inovação se verifique é necessária uma mudança nas práticas. Contudo, conforme referido por Thompson (1992), quando utilizam as novas tecnologias, muitos professores optam com frequência pela solução mais imediata e menos trabalhosa, num processo de acomodação, integram os seus materiais nas novas ferramentas, sem tirar partido das potencialidades que essas novas ferramentas proporcionam. Borrões (1998), refere que apesar dos educadores matemáticos e das políticas do Ministério da Educação estarem de acordo quanto à necessidade de utilizar o computador na educação matemática, a realidade mostra que isso raramente acontece. Esse afastamento dos professores em relação à tecnologia manifesta-se através de duas razões principais: a) falta de formação (técnica e didático-pedagógica) dos docentes e b) insuficiência de meios computacionais (hardware) e/ou de programas (software) adequados.

Ainda segundo o NCTM (1991), é contudo de salientar que o acesso à tecnologia não dá qualquer garantia de que o aluno se torne alfabetizado em matemática. As calculadoras e os computadores, quando se usam em matemática são ferramentas que simplificam, mas não executam, o trabalho que está entre mãos.

INTERNET

Temos assistido no último século, a desenvolvimentos tecnológicos sem precedentes na história. Através da utilização das TIC é hoje possível distribuir o conhecimento mais rapidamente do que por qualquer outro meio. A escola, em muitos casos, já não é a primeira fonte de informação. Os jornais, os livros, o telefone e a própria televisão têm que competir com o meio de comunicação de massas e de transmissão de informação em que se tornou a Internet nos dias de hoje.

Nos primórdios da Internet, esta era constituída por páginas completamente estáticas formadas apenas por texto com ligações entre elas que permitiam facilmente passar de uma página para outra. As origens destas hiperligações e do conceito de hipertexto resultam do trabalho de investigadores matemáticos na área dos grafos. Apesar da Internet, como rede de computadores ter surgido no final dos anos sessenta no departamento de defesa dos Estados Unidos, foi só no início dos anos 80 que se generalizou a sua utilização nas comunicações entre universidades. Este meio de comunicação veio a permitir que os académicos e cientistas divulgassem de forma rápida as suas descobertas. A web¹⁰ como a conhecemos hoje foi concebida em 1990 no CERN¹¹ pelo cientista britânico Tim Berners-Lee e apareceu para providenciar uma forma dos computadores com diferentes sistemas operativos poderem comunicar entre si. Portugal em 1991, logo no segundo ano de existência da web, regista o domínio PT junto da NSFNET¹². Em 1992 dá-se a globalização aparecendo as primeiras empresas fornecedores de serviços de internet – ISP¹³ que mediante um valor mensal forneciam aos seus clientes o acesso à rede.

Muito se avançou em relação a esses primeiros tempos. A Internet é hoje global e não apenas dos académicos. Desde o surgimento da imprensa, o papel demorou centenas de anos até se massificar e estar ao alcance de todos. A Internet porém só precisou de algumas dezenas de anos até conseguir o mesmo tipo de penetração. Os seus conteúdos são caracterizados hoje, por uma grande dinâmica que

¹⁰ World Wide Web, também designada apenas por www ou por w3

¹¹ Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire

¹² National Science Foundation Network

¹³ Internet Service Provider

permite interligar texto, imagem, sons, vídeos e toda uma série de funcionalidades que permitem interagir com o utilizador. São este tipo de conteúdos e funcionalidades que tornam a Internet um meio apetecível para utilizar no contexto educativo. Tal como referido por Ponte, J. P. & Oliveira, H. (2000, p. 1) “A World Wide Web constitui uma “rede de redes”, ligando entre si computadores espalhados por todo o mundo e pondo à nossa disposição um manancial inesgotável de informações e possibilidades de interação sobre os mais variados assuntos. Entre estes contam-se, naturalmente, muitos com relevância direta para o ensino e a aprendizagem da Matemática”.

A livre circulação de ideias e materiais tem sido fundamental para o avanço da ciência e da descoberta de novas tecnologias. Num efeito de bola de neve, esses avanços tecnológicos tem vindo a garantir a supremacia da web em relação a outros meios de informação e comunicação. Dado o relevo que se tem dado a Internet não nos podemos no entanto esquecer que ela resulta do intelecto do ser humano e que tal como referido por Novais (2002, p. 95) os computadores são “excelentes instrumentos de trabalho e potenciadores do pensamento criativo”.

Esta enorme rede que está ao alcance de todos, tem também a virtude de permitir que cada utilizador possa criar as suas próprias páginas, existindo uma panóplia de programas que permitem que cada um crie o seu *site* sem necessidade de perceber de programação ou ser especialista em desenho gráfico. Esta facilidade fez com que o número de *sites* existentes na Internet tenha crescido exponencialmente ao longo dos últimos anos.

Passou-se de um website em 1991 para mais de 700 milhões no final de 2013 e espera-se que em junho do corrente ano o número de websites existentes no mundo ultrapasse a marca de 1000 milhões (o decréscimo em alguns anos deve-se à melhoria da tecnologia utilizada na contagem, que permitiu eliminar sites duplicados). O número de utilizadores tem também acompanhado esta tendência de crescimento, tendo passado de poucos milhares em 1993 para vários milhões atualmente. A marca de 1000 milhões foi atingida em 2005, a marca de 2000 milhões foi atingida em 2010 e prevê-se que ao longo de 2014 seja atingida a marca dos 3000 milhões de utilizadores.

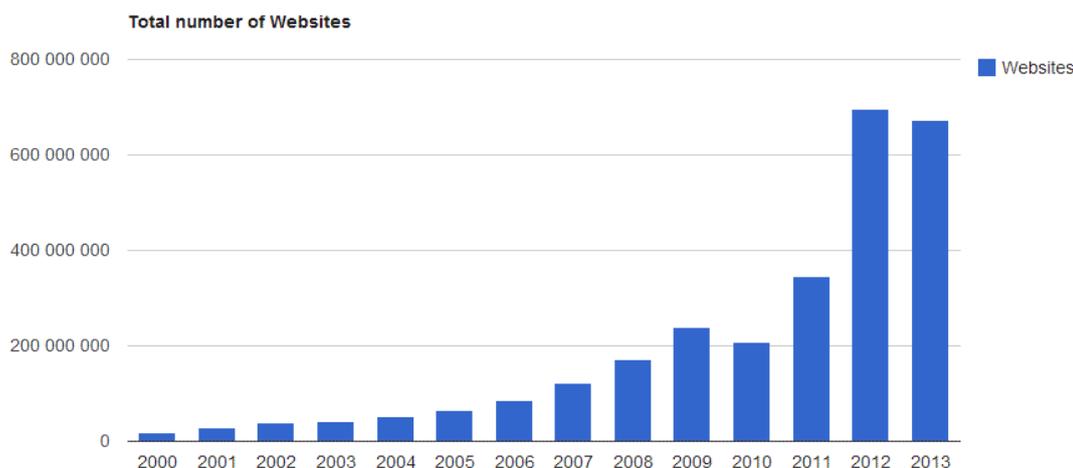


Ilustração 1 - Número de *websites* existentes no mundo (www.internetlivestats.com)

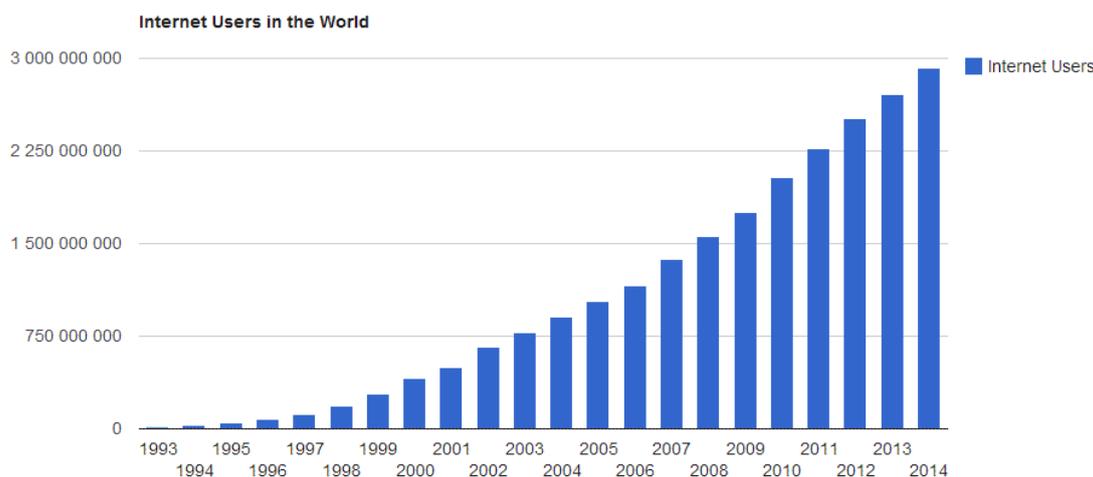


Ilustração 2 - Número de utilizadores da Internet (www.internetlivestats.com)

Apesar de isto parecer positivo à primeira vista, também tem os seus inconvenientes, uma vez que esta multiplicidade de *sites* não é muitas vezes sinónimo de qualidade. A Internet não impõe qualquer censura ou restrição naquilo que cada um publica. O autor do *site* é o único responsável pelo seu conteúdo e como este não é auditado, muitas vezes deparamo-nos com informação errónea sem qualquer referência à fonte de informação utilizada. A par disto não existe nenhuma entidade nacional ou supranacional que avalie a qualidade da informação prestada pelos *sites*. Terá que ser cada utilizador, utilizando o seu bom senso, a separar o trigo do joio.

PROJETO MULTIMÉDIA

O presente projeto pretende, através da utilização da Internet, ajudar os alunos a obterem progressos na aprendizagem da matemática. Como é óbvio tal não se faz sem motivação. Primeiro que tudo é necessário que o aluno encontre vontade de aprender e de procurar respostas para as suas lacunas. Partindo do princípio que essa vontade existe, (existirá de certeza em alguns alunos, preocupados com o seu desempenho escolar), a maior parte vira-se para os explicadores particulares, que tentam explicar aquilo que por uma razão ou por outra os alunos não interiorizaram nas aulas. Tenho porém consciência, de que nem todos os alunos têm possibilidade de recorrer a esses explicadores particulares. Para os ajudar a colmatar as suas falhas, já existem diversos *sites* que procuram, de forma gratuita, explicar ao aluno as mais diversas matérias abordadas no ensino da matemática. A grande mais-valia desses *sites* está precisamente no facto de serem gratuitos e estarem assim disponíveis, de forma democrática, a todos quantos tiverem vontade de aprender, ao contrário dos explicadores, que apenas estão acessíveis a uma estreita faixa (privilegiada) da população estudantil. É óbvio que isso requer que o aluno tenha acesso à Internet, mas isso é algo que já se encontra hoje disseminado por quase todos os alunos em idade escolar. Mesmo os poucos que eventualmente não tenham Internet em casa, têm com toda a certeza acesso a ela a partir dos computadores da escola presentes nas Bibliotecas, Salas de Estudo, Salas de Convívio ou outras. A Internet assume nos dias de hoje um papel relevante, na medida em que permite o acesso à informação de forma gratuita, rápida e na maior das vezes eficaz.

Em 2005, o investigador Alcino Simões, como objeto da sua tese de mestrado, resolveu fazer um levantamento exaustivo da qualidade de todos os *sites* de apoio à matemática, relacionados com o terceiro ciclo ou ensino secundário, do sistema de ensino português. Ao todo, recorrendo a diversos motores de busca, foram encontrados 165 *sites*, registados sob o domínio PT, todos eles concebidos por professores de matemática no ativo. É referido por Simões (2005, p. 207) que “Menos positiva foi a característica Eficiência (...) devido às suas *homepages* lentas, à informação desatualizada e à incompatibilidade com exploradores”.

É de salientar, que apesar da proliferação, nos últimos anos, de *sites* de cariz educativo, não existem estudos recentes e conclusivos acerca da mais-valia desses *sites*. Muitos deles foram feitos já há alguns anos, nunca foram atualizados e denotam um aspeto antiquado e muito pouco apelativo. A grande maioria dos *sites* existentes atualmente, foram feitos por professores de matemática, amadores no que toca a produções de *sites*, que dedicaram algum do seu tempo livre e boa vontade a colocar online os seus apontamentos e exercícios. Ao ler Blázquez e Alonso (2009), apercebemo-nos que os alunos não lidam bem com uma escola onde o papel do professor se limita a transmitir conhecimentos e o papel do aluno consista apenas em assimilar sem se interrogar. Ora, a grande maioria dos *sites* existentes, sofre desse mal, não permitem qualquer tipo de interação com o utilizador e limitam-se a esperar que o aluno leia os apontamentos fornecidos e resolva os exercícios propostos.

É ainda observado por Simões (2005, p. 208) que “Na análise da interação dos Sites de Matemática, os dados revelaram que as páginas da maior parte, tinham uma interação praticamente nula, limitando-se à activação das hiperligações. O que sugere a afirmação de que a construção de páginas com outros níveis de interação exige o domínio de outro tipo de software de produção e de design de páginas que, eventualmente, os autores não utilizaram”. Penso que é talvez chegada a altura de inverter este processo. Em vez de esperar que seja um professor de matemática, com alguns conhecimentos de informática, a conceber um *site* com conteúdo educativo sobre a aprendizagem da matemática, porque não haverá de ser, um professor de informática, com alguns conhecimentos de matemática (e acesso a múltiplos recursos no domínio do ensino da matemática), o autor do *site*?

Assim sendo, o corrente projeto, tem como missão, conceber um produto educativo, neste caso um *site*, que permita remar contra a corrente do atual panorama português em matéria de *sites* educativos sobre matemática, assim como medir, na percepção dos utilizadores, de que forma a utilização do *site* por parte dos alunos, constitui um auxiliar útil nas suas aprendizagens.

OBJETIVOS

O diagnóstico é conhecido e não é de agora: uma larga percentagem dos estudantes portugueses revela muitas dificuldades na disciplina de matemática.

OBJETIVOS GERAIS

Este projeto possui dois grandes objetivos:

- a) Conceber um produto multimédia que auxilie os estudantes a melhorarem o seu desempenho escolar na disciplina de matemática.
- b) Avaliar a percepção dos alunos sobre o impacto da utilização de um produto deste género, no seu desempenho escolar.

OBJETIVOS ESPECIFICOS – CONCEBER O PRODUTO

No que concerne o primeiro objetivo – conceber um produto multimédia que auxilie os estudantes a melhorarem o seu desempenho escolar na disciplina de matemática – O produto a ser concebido deverá ter, entre outras, as seguintes características:

1. Estar disponível *online*;
2. Conter um resumo e explicação da matéria dada;
3. Possuir uma extensa base de dados de exercícios para praticar;
4. Fornecer a solução e resolução dos exercícios disponibilizados;
5. Permitir esclarecer dúvidas com outros colegas;
6. Disponibilizar aplicações de geometria interativa;
7. Ser de acesso totalmente gratuito.

Em relação ao primeiro ponto (estar disponível *online*), estou consciente que a melhor forma de fazer chegar este produto, a um público, o mais vasto possível, neste caso o conjunto dos estudantes portugueses com dificuldade a matemática que se

encontram a frequentar desde o nono ao décimo segundo ano de escolaridade, será conceber um produto que fique acessível na Internet. Isto porque, a maioria dos estudantes tem acesso à Internet a partir de casa e mesmo nos poucos casos em que tal não aconteça, o aluno poderá sempre utilizar os computadores que as escolas disponibilizam nas bibliotecas e salas de estudo. Essa é, portanto, a melhor forma de atingir grandes audiências. Estando *online*, levanta-se agora a questão de qual o formato a utilizar: um blogue, uma plataforma de aprendizagem a distância, uma rede social, um *site*? Das muitas opções disponíveis, o *site* é a plataforma de excelência da *web*, uma vez que permite agregar uma vasta gama de tecnologias e meios de comunicação, tais como, áudio, vídeo ou imagens e interligá-las de forma a que funcionem em conjunto. Será portanto esse o formato do produto final. Outra das grandes vantagens em conceber um *site* de apoio ao estudo e assim utilizar a tecnologia para seduzir e motivar os alunos, prende-se com o facto de não haver imposição de ritmos. Tal como já foi aqui referido, cada aluno tem a sua maneira de processar a informação e nem todos o fazem à mesma velocidade. Numa sala de aula com vinte e oito alunos, o professor não pode, de maneira nenhuma, estar a acompanhar individualmente cada um e a prestar um tipo de apoio personalizado. Uma das mais-valias deste tipo de ferramentas é que cada um pode procurar a informação que lhe interessa. Um determinado estudante pode visualizar um vídeo que o ensina a resolver equações do segundo grau, outro pode estar a praticar exercícios relacionados com o cálculo das derivadas, um terceiro pode estar a utilizar uma aplicação de geometria dinâmica que lhe explique o funcionamento da soma de vetores, etc. Cada um destes alunos tem as suas particularidades e diferentes formas de interiorizar o conhecimento. E nisto a tecnologia é paciente, não impõe ritmos.

Relativamente ao ponto dois (conter um resumo e explicação da matéria dada), não é de todo exequível conseguir elaborar, em tempo útil, resumos de toda a matéria da disciplina de matemática desde o nono até ao décimo segundo ano. Assim sendo, e porque existe esta necessidade de fornecer ajuda aos alunos para lhes explicar os conceitos que não ficaram bem interiorizados, optou-se por incluir no *site* os vídeos que já existem sobre matemática, provenientes da organização sem fins lucrativos Khan Academy. Foi escolhida esta opção por se tratar de um local de prestígio, no que

concerne ao ensino da matemática e também porque os seus vídeos foram traduzidos para português pela fundação PT, com o apoio da SPM¹⁴. Tendo em conta que esses vídeos são de divulgação livre, foi tomada a opção de incluir esses vídeos no *site* ao invés de estar a produzir novos conteúdos.

Em relação ao ponto três (possuir uma extensa base de dados de exercícios para praticar), seguindo a máxima que o caminho se faz caminhando, considero que a matemática se aprende praticando e portanto uma das melhores formas de garantir que os conceitos fiquem interiorizados é disponibilizar uma vasta gama de exercícios para que o aluno possa praticar aquilo que aprendeu nas aulas. Para garantir que o aluno facilmente encontre exercícios de acordo com a matéria que pretende aprofundar, estes serão organizados primeiro por ano de escolaridade e seguidamente por temas, assim será fácil ao aluno, em qualquer altura, procurar resolver exercícios que estão de acordo com aquilo que está a aprender nas aulas.

Entrando no ponto quatro (fornecer a solução e resolução dos exercícios disponibilizados), considero que não basta disponibilizar exercícios e esperar que os estudantes os resolvam. É necessário fornecer a solução para que o aluno tenha um *feedback* imediato acerca da sua resposta, só assim ele terá a possibilidade de saber se está no caminho certo. Mas só isso também não é suficiente, uma vez que essa abordagem é aquela que é seguida pelos manuais escolares que são em alguns casos pouco atrativos e incapazes de esclarecer as dúvidas dos estudantes. Havendo muitos alunos que não praticam por falta de vontade, outros haverá que não praticam porque não conseguem, de todo, resolver os problemas propostos e ao fim de algum tempo deixam de continuar a tentar. Como tal é necessário fornecer também ao estudante uma proposta de resolução, para que ele possa entender os passos necessários que têm que ser seguidos para chegar à solução correta. Assim sendo, todos os exercícios fornecidos terão a sua resolução em formato vídeo, para que o aluno possa seguir passo a passo a sua resolução e assim entender como se chega ao resultado final.

Em relação ao ponto cinco (permitir esclarecer dúvidas com outros colegas), ninguém tem dúvidas que umas das mais-valias da Internet, nomeadamente na sua

¹⁴ Sociedade Portuguesa de Matemática

fase de web 2.0, é a possibilidade de aproveitar o trabalho de um grupo de pessoas, no sentido de construir o conhecimento, sendo o exemplo mais conhecido a *wikipédia*. Trata-se de fornecer aos estudantes, um local onde eles possam partilhar dúvidas e ver essas perguntas respondidas pelos seus pares, numa comunidade de entreatajuda e de partilha de conhecimento. A existência de um *fórum*, dedicado a cada pergunta permitiria que os estudantes colocassem as suas questões relativas àquele exercício, na esperança que possa surgir um debate acerca das várias formas possíveis de chegar à solução do problema. Yun (2005) salienta que que as estratégias de ensino que incorporam vários tipos de interação podem ser um conceito fulcral para a garantia de um tipo de ensino *online* que se quer de qualidade.

Quanto ao ponto seis (disponibilizar aplicações de geometria interativa), os matemáticos são unânimes em aceitar o enorme salto que René Descartes proporcionou ao desenvolvimento da matemática, ao interligar a geometria com a álgebra. Esse avanço significativo não é porém bem entendido pela maior parte dos estudantes. Muitos têm dificuldade em compreender alguns conceitos essenciais como funções e derivadas. Para ajudar a interiorizar esses conceitos, a tecnologia pode dar uma ajuda extraordinária ao permitir que os alunos manipulem pontos, retas, vetores e funções e vejam no imediato as consequências dessas alterações. Com a ajuda dos *softwares* atuais é possível integrar essa geometria dinâmica em páginas web.

O último ponto (ser de acesso totalmente gratuito), parece-me ser de importância vital, para o sucesso desta iniciativa. Muitos alunos atualmente recorrem a explicadores, seja para os ajudar a passar de ano, seja para conseguir uma boa média no exame nacional que lhes facilite o acesso à universidade. Infelizmente, isso é algo que só está ao alcance de alguns. Apenas uma estreita faixa de pais dispõe dos meios económicos necessários, para conseguir colocar os educandos a ter explicações particulares. Tendo em conta o momento de contenção que o país atravessa, o facto de ferramentas como esta estarem disponíveis gratuitamente, permite restaurar alguma da desigualdade que existe hoje a nível nacional.

OBJETIVOS ESPECIFICOS – AVALIAR O IMPACTO

No que diz respeito ao segundo objetivo – avaliar o impacto da utilização de um produto deste género, no desempenho escolar dos alunos – A avaliação far-se-á através de dois processos:

1. Inquérito;
2. Estatísticas de acesso ao *site*.

Em relação ao primeiro ponto (inquérito), irá estar disponível na página “contactar” do *site* um questionário de acesso livre a todos os utilizadores, que terá como função medir a percepção dos utilizadores sobre o grau em que a utilização do produto multimédia poderá contribuir para uma possível melhoria dos resultados escolares. Obviamente, e ao contrário da matemática, a investigação e avaliação em educação não é uma ciência exata. Se de facto, existir uma melhoria de resultados escolares na disciplina de matemática, por parte dos alunos que utilizam o *site*, não é possível quantificar que parte dessa melhoria se deve à utilização do *site* ou a um possível aumento de horas de estudo à disciplina. O aluno não é um rato de laboratório e, como tal, não é possível isolá-lo da influência do mundo exterior para conseguir medir com precisão o grau de intervenção do *site*. Ainda que fosse feito um teste de avaliação de conhecimentos, antes de utilizar o *site*, e outro teste depois de utilizar o *site*, isso não permitiria concluir que a diferença de resultados entre os dois momentos se deveria à utilização do *site*, uma vez que a melhoria de resultados não é um processo imediato. As pequenas lacunas que se vão tapando com o aumento das horas de estudo produzem resultados a médio e longo prazo. Se um tenista muda a sua forma de servir, consegue ter um feedback imediato vendo a reação do adversário. Pelo contrário, o estudo da matemática poderá demorar algum tempo até produzir resultados plausíveis. Uma vez que se torna difícil quantificar uma possível melhoria dos resultados escolares, o inquérito irá procurar medir a percepção do aluno quanto à influência do *site* e qual o contributo que desempenha numa possível melhoria das aprendizagens.

No segundo ponto (estatísticas de acesso ao *site*), será medida a quantidade de utilizadores do *site* e quais os recursos mais utilizados. Tendo em conta que existe na

Internet, uma multitude de *sites* de apoio ao estudo da matemática, os alunos são livres de escolher aqueles que eles consideram uma mais-valia. Uma elevada adesão será um bom indicador da relevância do produto concebido, ainda que, a existência de um elevado número de aderentes não tenha como consequência direta, uma efetiva melhoria dos seus resultados escolares. As estatísticas de acesso, também permitirão apurar quais os anos de escolaridade e os temas mais procurados pelos alunos. Será assim possível reforçar no futuro, com mais e melhores conteúdos, as temáticas onde houver mais procura.

METODOLOGIA

BREVE DESCRIÇÃO

O desenvolvimento deste projeto irá seguir a metodologia de *Design-Based Research* (DBR), que é um tipo de metodologia muito utilizado em pesquisa e desenvolvimento na área das ciências da educação. Ou seja, a experimentação será feita no terreno e de forma iterativa, sendo que o produto final, resultará do contributo das experiências dos seus utilizadores.

No início dos anos 90, Ann Brown e Alan Collins, usaram o termo DBR para designarem um tipo de metodologia em educação, que tinha como principal objetivo resolver problemas complexos em contextos reais e com a colaboração dos professores realizar investigação rigorosa para testar e aperfeiçoar ambientes de aprendizagem inovadores. Apesar deste tipo de metodologia já ser utilizado antes em campos como o da engenharia, a sua utilização na área da educação era ainda desconhecida da maior parte dos investigadores. “(...) a metodologia experimental utilizada antes dos experimentos de ensino procurava seleccionar uma amostra de sujeitos e submetê-los a diferentes tratamentos. Os efeitos de um tratamento eram comparados com os efeitos de outros, com a intenção de especificar as diferenças entre eles. Os pesquisadores formulavam possíveis fatores que poderiam ser variados sistematicamente, de modo que houvesse uma variação correspondente em outras variáveis. Este tipo de experimento, classificado como desenho clássico experimental, omitia a análise conceitual, ou seja, os sujeitos eram considerados recipientes de tratamento e usualmente não eram o foco de análise.” (Karrer, 2006, p.198). A partir das palavras deste investigador é possível concluir que a metodologia experimental consistia em utilizar dois grupos de alunos, sujeitá-los a diferentes intervenções e finalmente comparar os resultados dessas intervenções. Nesse tipo de experiências os alunos não constituíam o foco da análise, mas sim as intervenções feitas com eles. Procurava analisar-se a forma como a alteração de algumas variáveis produzia efeitos na aprendizagem. Não eram tidas em conta, as particularidades próprias de cada um dos alunos (os sujeitos) envolvidos no estudo. Com a introdução da metodologia DBR

na educação, esse tipo de intervenções mudou. A análise passou a estar focada no processo de aprendizagem, em domínios específicos e não tanto nas atividades direcionadas a essa aprendizagem. Foi criado o termo de “ecologia da aprendizagem” que representa um sistema complexo e interativo que envolve um grande número de variáveis. São assim analisadas as questões propostas aos sujeitos em estudo, os materiais utilizados, as ferramentas e os significados das relações existentes entre todos estes elementos. Segundo Lesh (2008), os professores, estudantes, currículos e materiais didáticos são sistemas complexos que não podem ser observados isoladamente porque, quando isso acontece, a análise atomizada do conjunto – “ecologia de aprendizagem” – produz resultados enviesados. Da mesma forma e para este estudo, na impossibilidade de isolar todas as variáveis exteriores que afectam o rendimento dos alunos, será difícil chegar a um resultado conclusivo acerca das mais-valias destes tipos de ambientes de aprendizagem. No entanto, será possível medir a interação e o interesse demonstrado pelos alunos com este tipo de tecnologias. Mesmo que o projeto não atinja dimensão nacional, algo que considero que só seria possível com recurso a campanhas de marketing, se ele puder fazer a diferença para apenas uma dezena de alunos, considero que já terá válido a pena.

“A natureza essencialmente prática dos fenómenos educativos, bem como a crescente complexidade, dinamismo e interatividade que passaram a caracterizar a vida das escolas, passam a exigir que as práticas investigativas no terreno se pautam por alguma prudência e recorram a modelos metodológicos abertos e flexíveis, de forma a poder construir o conhecimento científico a partir dos comportamentos e representações dos sujeitos implicados na ação educativa. Entende-se que só assim será possível compreender e dar sentido às situações observadas” (Morgado, 2012, p. 120). São com estas palavras que Morgado dá conta do panorama atual da investigação em educação. Com efeito, nos dias de hoje, como salientou Morgado (2012, p.121), “ganhou força a ideia de que, para mudar de forma substancial o ensino, se torna necessário fazer das práticas docentes lugares estratégicos de investigação. Um desafio que implica romper com determinadas fronteiras tradicionais que têm vindo a dividir os docentes dos investigadores”. Em todo o lado o ensino vai evoluindo, sem que por vezes os professores se apercebam, esta investigação é uma constante,

na medida em que os materiais utilizados com os alunos são melhorados de ano para ano. Através dos resultados dos testes, facilmente se torna perceptível, quais os conteúdos é que ficaram mais interiorizados e onde é que os alunos denotam mais dificuldades. Assim sendo, o professor tem a oportunidade de aprimorar a forma como a matéria foi leccionada na esperança que, da próxima vez, os resultados sejam mais satisfatórios.

“Que o trabalho de pesquisa seja devidamente planejado, que os dados sejam coletados mediante procedimentos rigorosos, que a análise seja densa e fundamentada e que o relatório descreva claramente o processo seguido e os resultados alcançados” (André, 2001, p. 57) e “A análise deve ser densa, fundamentada, trazendo as evidências ou as provas das afirmações e conclusões. Consideramos que deve ficar evidente o avanço do conhecimento, ou seja, o que cada estudo acrescentou ao já conhecido ou sabido” (ibidem, p. 59). Estes são alguns dos critérios que Marli André considera essenciais para estarmos na presença de trabalho de investigação de qualidade. Tendo em conta o que descreve Marli André, e por forma a conseguir uma análise rigorosa do projeto e da sua utilidade, irá proceder-se ao seu desenvolvimento em diferentes fases:

1. Uma primeira etapa irá consistir em analisar, de forma breve, o tipo de oferta similar que já existe. Utilizando um motor de pesquisa, procurarei encontrar vários *sites* do mesmo género que se encontram em funcionamento e proceder a uma avaliação dos seus pontos fortes e fracos. A partir daqui fica estabelecido a base de desenvolvimento do futuro *site*, tentando assim, aproveitar e melhorar o que de bom já existe por essa Internet fora.
2. A segunda fase, consiste em traçar um perfil dos possíveis utilizadores do *site*. Estando definido esse perfil, será pedido através de um questionário que indiquem quais as características que consideram importantes num *site* desta natureza. A partir daqui será adaptado o *layout* do site que tentará incorporar as preferências e interesses desses potenciais utilizadores.
3. A terceira etapa será a mais demorada, uma vez que consiste no desenho do *site*, construção da base de dados com os vários exercícios resolvidos, programação da parte interativa do site e implementação das restantes

funcionalidades sugeridas pelos futuros utilizadores. Esta é quanto a mim, a parte mais importante do projeto e deverá demorar sensivelmente um ano a estar concluída.

Na última fase, será feita a avaliação do projeto, onde estarão envolvidos alunos, professores e encarregados de educação. Todos, de forma voluntária, irão responder a um questionário. O objetivo será aferir se a utilização do *site* constitui uma mais-valia enquanto recurso educativo e recolher sugestões de melhorias que possam ser implementadas. Essas sugestões serão tidas em conta, sempre que possível e tendo em conta que o grau de satisfação varia de acordo com a perspectiva de cada utilizador, para elaborar novas versões do *site* que contenham as correções aos erros que forem sendo reportados e as melhorias sugeridas.

Na elaboração dos questionário de avaliação, procurarei ter em conta a minha experiência pessoal como utilizador desses *sites*, bem como a experiência dos meus alunos que me vão dando conta das suas dificuldades em encontrar na Internet locais que os auxiliem nas aprendizagens. Devido à não existência de uma entidade que auxilie na avaliação do *site* ou defina as características mínimas que um site educativo deve ter, entendi que deverão ser os seus utilizadores e os meus pares a avaliar o mesmo. A Norma ISO 8402 estipula que a qualidade de um produto, pode ser medida seguindo o seguinte critério: “quality is the totality of features and characteristics of a product or service that bears on its ability to satisfy stated or implied needs” (ISO 8402: 1986). Tendo este critério em mente, aquilo que vai ser medido, é o facto do site satisfazer ou não, as necessidades dos alunos que o procuram para conseguirem melhorar os seus resultados escolares.

O objetivo da investigação em educação é sistematizar conhecimentos que permitam compreender factos e fenómenos do contexto educativo e assim melhorar o sistema educativo. A análise dos resultados, resultante dos questionários aplicados, permitirá descobrir se de facto existe interesse por parte dos alunos, em utilizar este tipo de *sites* de apoio ao estudo.

ANÁLISE DA OFERTA EXISTENTE

Para a sua tese de mestrado, o professor Alcino Simões, resolveu fazer em 2005 um levantamento exaustivo da qualidade de todos os *sites* de apoio à matemática, existentes até à data. Ao todo, recorrendo a diversos motores de busca, ele analisou 165 *sites*, todos eles concebidos por professores de matemática no ativo. Essa lista pode ser facilmente consultada a partir do seguinte endereço de internet: www.prof2000.pt/users/folhalcino/. Aproximadamente 40% desses endereços já foram desativados, quanto aos restantes 60% que representam cerca de 100 *sites* que ainda podem ser consultados, não encontrei um único com conteúdo atual. A própria página do autor do estudo refere que foi atualizada pela última vez em janeiro de 2009.

Já passaram nove anos desde que o estudo foi feito, não encontrei nenhum estudo semelhante mais recente e evidentemente no mundo das inovações tecnológicas nove anos é imenso. Nos últimos anos surgiram alguns projetos nacionais com interesse e que ainda se mantêm no ativo, destaco o www.explicamat.pt para o ensino secundário, que contém vários vídeos com a explicação de temáticas e exercícios resolvidos e o www.portalmath.com para o ensino básico, com muitas fichas de trabalho que são um bom ponto de partida, no sentido de preparar os alunos para os exames nacionais. Ambos são gratuitos e constituem um bom exemplo daquilo que é possível fazer com alguma dedicação e os devidos conhecimentos informáticos. Outro exemplo, vocacionado para o ensino básico, mas este com o apoio do Ministério da Educação é o www.hypatiamat.com, que contém muitas atividades na forma de pequenos jogos interativos que procuram cativar os mais novos. Recentemente o portal www.sapo.pt, numa parceria com a Portugal Telecom, começou a disponibilizar os vídeos de matemática da Khan Academy, com o seu conteúdo traduzido para português. Foi possível encontrar uma centena de outros *sites* de apoio à matemática, mas nenhum que valha a pena referir, porque não estão atualizados ou porque o seu design é completamente obsoleto ou ainda porque não são gratuitos.

PERFIL DOS UTILIZADORES

Tendo em conta, que o objetivo do presente estudo é analisar de que forma a tecnologia pode ser útil para auxiliar os alunos com dificuldades na disciplina de matemática e perante a impossibilidade de abarcar todos os graus de ensino, do primeiro ano ao universitário, optei por concentrar as atenções entre o 9º e o 12º ano de escolaridade. Esta escolha ficou a dever-se a três factores: a) o facto de ainda existir pouca oferta ao nível de *sites* para esses anos; b) são os anos onde existe mais procura por ajuda devida aos exames nacionais e testes intermédios; c) porque os alunos dessa faixa etária já possuem um grau de maturidade que lhes permite pesquisar online por ajuda. Outra opção seria optar pelo ensino universitário onde praticamente não existe oferta nenhuma, mas infelizmente os meus conhecimentos de matemática são insuficientes para produzir materiais para esse nível.

Definido o público-alvo, o primeiro inquérito (ver anexo A) envolveu um total de 91 alunos do 9º ao 12º ano da escola onde lecciono atualmente (Escola Martinho Árias de Soure). Foi escolhida de forma aleatória uma turma de cada um dos anos de escolaridade referidos anteriormente. Os resultados do inquérito poderão ser consultados na íntegra no anexo B. O objetivo desta primeira consulta era apurar, entre outros aspetos, o seguinte:

1. Como é que os alunos utilizam o seu tempo na Internet;
2. Quais são as características que mais valorizam num *site*;
3. Se têm dificuldades em matemática e se ponderam procurar ajuda;
4. O que gostariam de encontrar num site sobre matemática;

Em relação ao primeiro ponto, conclui-se que os jogos, as redes sociais e a visualização de vídeos são as tarefas que mais ocupam os alunos, quando estão em rede. Ainda assim é possível constatar que muitos deles também gastam em média meia hora por dia a pesquisar informação para trabalhos escolares ou a tentar perceber melhor a matéria leccionada.

No segundo ponto, mais de 50% dos alunos que responderam ao inquérito, classificaram como Muito Importante as seguintes características que uma página de

internet deve possuir: a facilidade de uso; a rapidez no carregamento das páginas; a variedade de conteúdos; a qualidade de conteúdos e a atualidade de conteúdos.

No terceiro ponto, 32% dos alunos considera a matéria de matemática difícil e 70% dos alunos afirmou que recorre ou pretende recorrer a um explicador para obter ajuda na matéria. Este é um número elevadíssimo, que demonstra que na maior parte dos casos, a forma como as aulas decorrem não é suficiente para que o aluno se sinta preparado para atingir os objetivos por ele definidos. Quase metade dos alunos inquiridos já recorreu à Internet para procurar ajuda e 51% tencionam vir a utilizar a Internet no futuro para obter ajuda na disciplina.

No último ponto, 46% dos alunos classificou como Muito Importante a existência de uma página com um resumo de todas as fórmulas existentes na disciplina, mais de metade considerou Muito Importante os assuntos estarem organizados por temas e finalmente cerca de 70% dos alunos consideram Importante ou Muito Importante que exista explicação da matéria e resolução dos exercícios propostos. Curiosamente e ao contrário do que eu esperava, neste último aspecto não houve distinção entre a explicação da matéria e a resolução dos exercícios ser apresentada em formato texto ou em formato vídeo.

ELABORAÇÃO DO PRODUTO MULTIMÉDIA

O *site* demorou cerca de um ano a ficar pronto. Os primeiros passos dados em maio de 2013 consistiram na escolha das tecnologias que iriam ser utilizadas na sua concepção. Por uma questão económica apenas foram utilizados programas *Open Source*, logo gratuitos. A escolha do nome do domínio recaiu no “matematica.pt” que já se encontrava registado mas não estava a ser utilizado. Foi escolhido este nome por ser curto e muito fácil de memorizar.

A primeira secção a ser feita foi a “Praticar” que contém, à data da elaboração deste relatório, 539 exercícios do 9º ao 12º ano. Todas as questões foram organizadas por ano de escolaridade e dentro de cada ano foram catalogadas por temas. Sou da opinião que este tipo de organização é importante, isto porque na maior parte dos *sites* que visitei na Internet era muito difícil encontrar rapidamente aquilo que se procurava. Em muitos deles, o conteúdo está espalhado ao longo de várias páginas e a navegação nem sempre é intuitiva. Por uma questão de facilitar a avaliação das respostas por parte dos alunos, decidi que todos os exercícios seriam de escolha múltipla. Se assim não fosse seria difícil do ponto de vista tecnológico validar as respostas dadas. Esta validação torna-se necessária de modo a fornecer ao aluno um feedback imediato acerca do exercício que está a tentar resolver. Só assim é possível a evolução do ponto de vista da aprendizagem matemática. Assim sendo, para cada um dos exercícios são fornecidas quatro respostas possíveis, tendo o aluno que assinalar aquela que ele entender que está correta. O sistema informático assinala logo se o aluno acertou ou não na opção certa. Entendi, porém que não chega dizer ao aluno se a resposta está certa ou errada. É necessário também mostrar-lhe qual o caminho a percorrer caso ele não acerte. Nas respostas aos questionários não foi possível tirar nenhuma conclusão acerca da preferência por parte dos alunos acerca de uma explicação do exercício ser dada por escrito ou em registo vídeo. No entanto, optei pelo vídeo, porque em conversas informais com os alunos reparo que cada vez os alunos têm menos apetência pela leitura e passam cada vez mais tempo a ver vídeos na Internet. Assim para cada um dos 539 exercícios foi feito um vídeo com uma possível resolução. Procurei que cada vídeo, em média, não ultrapassasse os cinco minutos para que o aluno não se disperse. Assim que aluno escolhe o ano de

escolaridade e o tema que deseja praticar, o sistema informático escolhe aleatoriamente um exercício a partir da sua base de dados. Todos os exercícios estão numerados para permitir que o aluno volte ao mesmo exercício se assim o entender. Existe ainda a possibilidade de o aluno guardar o exercício no seu computador no formato de uma imagem para assim o poder imprimir ou tentar resolver mais tarde. Neste momento, o 9º e o 12º são os anos de escolaridade onde existe maior número de exercícios disponíveis. Foi, para já, dado primazia a estes anos, por serem anos de exames nacionais. Na imagem abaixo encontra-se um exemplo de um exercício de Probabilidade e Combinatória do 12º ano retirado do *site*.

Praticar > 12º ano > Probabilidades e Combinatória > Exercício 52

Total de exercícios deste tema: 99
Ver exercício nº: 52
[anterior](#) [aleatório](#) [seguinte](#)

 **Tenta resolver o seguinte exercício.**

A tabela de distribuição de probabilidades de uma variável aleatória X é

x_i	0	1	2
$P(X = x_i)$	a	b	0,5

(a e b designam números reais)

O valor médio desta variável aleatória é 1,4
Qual é o valor de a ?

(A) 0,1 (B) 0,2 (C) 0,3 (D) 0,5

 **Seleciona a única opção correta.**

Questão de Escolha Múltipla

(A) (B) (C) (D)

Ilustração 3 - Exemplo de um exercício retirado do site

O objetivo no futuro é aumentar o número de exercícios disponíveis em todos os anos de escolaridade para que os alunos tenham uma grande variedade de exercícios de cada tema e poderem assim estar mais confiantes acerca dos seus conhecimentos. Este método de estudo é muito utilizado, hoje em dia, nas escolas de condução, na preparação do exame de código. Os alunos que desejam tirar a carta,

realizam um elevado número de testes com escolhas múltiplas. Quando se apercebem que o número de respostas erradas é cada vez menor, começam a sentir-se confiantes na sua preparação e solicitam ser submetidos a exame. O princípio aqui seguido é muito similar. Quanto mais os alunos praticarem exercícios de um determinado tema e à medida que começam a acertar nas respostas todas, aumenta o seu grau de confiança relativo aos seus conhecimentos desse tema. Assim sendo, encontram-se aptos a passar ao tema seguinte.



Utiliza este espaço para dúvidas.

Foram feitos 2 comentários/dúvidas acerca desta pergunta.

Mensagem de Bruno Rodrigues 22 de Abril de 2014, 19h40

Boas eu estou com duvida neste exercício pois de qualquer maneira que tente vai-me dar sempre a alínea c) podia-me explicar porque que a resposta certa é a alínea b)?

Mensagem de Vitor Nunes 23 de Abril de 2014, 09h58

Olá Bruno,
Aqui fica a resolução, brevemente farei o vídeo.

$$-2x < 4 \Leftrightarrow x > \frac{4}{-2} \Leftrightarrow x > -2$$

Não te esqueças que nas inequações quando divides ambos os membros por um número negativo, tens que trocar o sentido da desigualdade.

Bons estudos!

Neste local poderás colocar as tuas dúvidas e comentários relacionados com esta questão. Todas as mensagens que não estiverem diretamente relacionadas com esta pergunta ou que contenham linguagem imprópria serão removidas.

Nome

Endereço de email (o email não será mostrado)

Mensagem
(max. 500)
(restantes: 500)

Para evitar mensagens de SPAM, responde a esta questão:
5 + 4 = ?

Ilustração 4 - Exemplo de uma dúvida colocada por um aluno

Junto de cada exercício e para tornar o local mais dinâmico existe um fórum onde os alunos poderão colocar as suas dúvidas a respeito do exercício que acabaram de resolver. Qualquer aluno pode colocar um comentário, desde que relacionado com

o exercício em causa e qualquer aluno pode responder. Eu como administrador tratarei de garantir que a linguagem utilizada é a adequada e que os comentários são relacionados como o tema em causa. Na imagem anterior é visível uma dúvida colocada por um aluno e respectiva resposta dada, neste caso pelo administrador do *site*.

Ainda em relação à interatividade que o *site* permite foi criada uma secção chamada “Geometria” que contém vários exemplos de conceitos abordados pelos alunos em sala de aula. Foi utilizado o programa Geogebra para criar os aplicativos e assim poder explicar aos alunos diferentes assuntos. Os alunos têm assim oportunidade de “mexer” nos gráficos e ver em tempo real as alterações produzidas pelas suas ações. Esta interatividade permite que os alunos percebam mais facilmente diferentes conceitos que de outra forma só conheceriam do ponto de vista teórico. Segue-se um exemplo de uma atividade em que o aluno tem oportunidade de mexer no desvio padrão de uma Curva de Gauss e ver imediatamente a consequência dessa alteração.

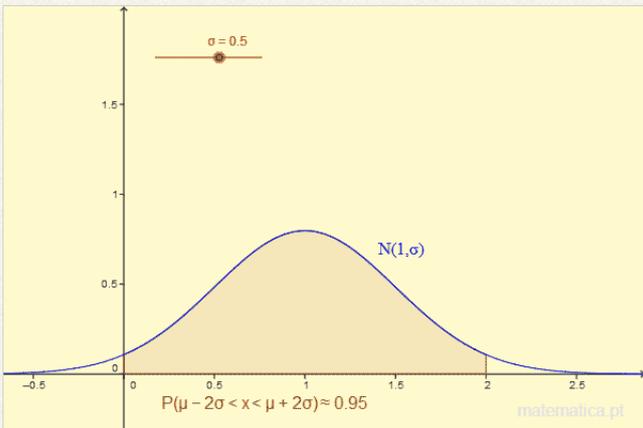
Geometria > 12º ano > distribuição normal



Distribuição normal de probabilidades

A caracterização de uma **distribuição normal** faz-se, frequentemente, através da seguinte designação $N(\mu, \sigma)$ sendo o símbolo μ o valor médio e o símbolo σ o desvio padrão.

A **curva de Gauss** ou **curva normal** é a representação gráfica de uma distribuição normal de probabilidades. A probabilidade de uma variável tomar valores no intervalo $[\mu - \sigma, \mu + \sigma]$ ou no intervalo $[\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma]$ não depende dos valores de μ e σ .



Interatividade

- Experimenta mover o "selector" σ que corresponde ao desvio padrão e repara na sua influência na curva de Gauss.
- A área da região colorida é proporcional a probabilidade da variável tomar determinados valores. Tomemos $A_1 = [\mu - \sigma, \mu + \sigma]$.

[Ver A1](#)
- A área da região colorida é proporcional a probabilidade da variável tomar determinados valores. Tomemos $A_2 = [\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma]$.

[Ver A2](#)

Criado com [GeoGebra](#) por Vitor Nunes

Ilustração 5 - Exemplo de um aplicativo feito em Geogebra

Todos os aplicativos do Geogebra foram inicialmente feitos em Java. Mas devido a problemas de compatibilidade com diferentes sistemas operativos, uma vez que essa tecnologia obriga a que se instale um programa designado por *Java Virtual Machine* no computador de quem está a visualizar, optei por converter todos os aplicativos para HTML5. Esta opção tem a vantagem adicional de fazer com que possam ser visualizados quer em smartphones quer em tablets.

Na secção “útil” foram inseridas várias páginas, tais como: uma série de perguntas colocadas pelos utilizadores e respetiva resposta; uma página contendo vários conselhos úteis para os estudantes seguirem de modo a tirarem o máximo proveito do tempo que passam a estudar; um glossário com os termos mais comuns utilizados na linguagem matemática, com a respectiva explicação do significado do termo e que pode ser pesquisado por ordem alfabética na caixa de pesquisa; um calendário com as datas de início e fim dos períodos letivos, bem como das interrupções das atividades letivas. O mesmo calendário contém ainda as datas de todas as Provas Finais de Ciclo, Testes Intermédios e os Exames Nacionais a serem realizados durante o corrente ano letivo, tanto da primeira fase como da segunda; uma lista com a explicação dos principais símbolos utilizados pela matemática; uma lista das principais curvas estudadas pela matemática e o nome do matemático que a descobriu ou aprofundou; uma série de programas informáticos que podem ser descarregados pelos alunos, para serem utilizados nas suas máquinas de calcular; todos os programas e metas curriculares em vigor para todos os ciclos de ensino, faltado apenas os últimos três de ensino secundário que ainda não se encontram em vigor; uma lista das principais fórmulas utilizadas no ensino da matemática, organizada não por anos de escolaridade, mas por tópicos para que seja mais fácil ao aluno encontrar mais rapidamente o que procura. Na imagem seguinte, encontra-se o exemplo do tópico das Potências na página que mostra algumas das fórmulas mais utilizadas pelos alunos. Para cada um destes tópicos o aluno tem a oportunidade de imprimir as fórmulas e assim guardá-las em formato papel, para facilitar a consulta quando estiver a estudar.

Classificação de Triângulos		
Áreas		
Volumes		
Equações do 2º grau		
Potências		
Produto	$a^m \times a^n = a^{m+n}$	ex: $3^5 \times 3^2 = 3^{5+2} = 3^7$
	$a^m \times b^m = (a \times b)^m$	ex: $3^5 \times 2^5 = (3 \times 2)^5 = 6^5$
Quociente	$a^m \div a^n = a^{m-n}$	ex: $3^7 \div 3^2 = 3^{7-2} = 3^5$
	$a^m \div b^m = (a \div b)^m$	ex: $6^5 \div 2^5 = (6 \div 2)^5 = 3^5$ ex: $5^3 \div 2^3 = \left(\frac{5}{2}\right)^3$
Potência de Potência	$(a^m)^p = a^{m \times p}$	ex: $(5^2)^3 = 5^{2 \times 3} = 5^6$
Expoente Nulo	$a^0 = 1$	ex: $8^0 = 1$
Expoente Negativo	$a^{-n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n$	ex: $3^{-2} = \left(\frac{1}{3}\right)^2$ ex: $\left(\frac{2}{3}\right)^{-4} = \left(\frac{3}{2}\right)^4$
Poupa a natureza, imprime apenas se for realmente necessário!		
Radicais		
Trigonometria		
Vetores		
Derivadas		
Sucessões		
Conjuntos e Probabilidades		
Logaritmos		
Números Complexos		

Ilustração 6 - Exemplo de algumas fórmulas disponíveis no site

Outra das secções criada foi a dos “Vídeos”. Aqui foram incluídos vários vídeos disponíveis na Internet, com acesso livre através de uma licença *Creative Commons*. Foram incluídos no *site* as sete temporadas do programa “isto é matemática”, que considero bastante útil para despertar nos alunos a curiosidade pela disciplina. Todos os vídeos que estavam disponíveis à data da Khan Academy e que foram traduzidos para português através de uma parceria com a Portugal Telecom, foram também disponibilizados. Para facilitar a sua consulta e uma vez que são mais de 400 vídeos, foram todos organizados primeiro por ano de escolaridade e depois por tema. Todos

os vídeos têm um título sobre o assunto abordado, para garantir que o aluno encontre rapidamente uma explicação acerca das suas dúvidas. Foram também inseridos alguns vídeos das conferências TED¹⁵, relacionados como é óbvio com a matemática, entre muitos outros. O *site* contém atualmente 1038 vídeos sendo que mais de metade é da minha autoria.

Foram ainda colocados *online*, numa secção chamada “Exames”, todos os enunciados das Provas Finais de Ciclo, Testes Intermédios e Exames Nacionais realizados até à data em Portugal para todos os anos de ensino desde o primário ao secundário. Foram também disponibilizados para cada um desses 373 exames disponíveis, neste momento, os respectivos critérios de correção. Sempre que possível foi também disponibilizado um ficheiro com a sugestão de resolução. Esses ficheiros têm diferentes origens, alguns provêm do próprio IAVE¹⁶, outros da APM¹⁷ ou ainda da SPM¹⁸.

E porque a metodologia escolhida é a DBR, que implica que o modelo vá sendo alterado e adaptado, quero ainda salientar que muitos dos conteúdos apenas foram possíveis graças aos contributos dos utilizadores que foram dando sugestões, bem como por colegas que me fizeram notar algumas incorreções. Uma das frequentes “queixas” nos vários emails que recebi tem que ver com o facto do *site* não possuir conteúdos para o primeiro e o segundo ciclo. Para colmatar isso foi criada uma secção completamente nova com o nome “Testar”. Neste separador foram disponibilizados todos os enunciados do concurso Canguru Matemático Sem Fronteiras, que engloba alunos de todos os ciclos de ensino. Junto de cada uma das provas foi também disponibilizada a respectiva grelha de correção. Partindo dessa ideia, foi criado um pequeno concurso em que o aluno seleciona o ano de escolaridade que frequenta e o sistema informático a partir de uma base de dados com 936 exercícios diferentes, organizados por anos de escolaridade e por 3 graus de dificuldade distintos gera um teste com 8 perguntas aleatórias. Cada um destes testes é composto por 3 perguntas de grau 1 (fácil), outras 3 perguntas de grau 2 (intermédio) e finalmente por 2

¹⁵ Technology, Entertainment, Design

¹⁶ Instituto de Avaliação Educativa

¹⁷ Associação de Professores de Matemática

¹⁸ Sociedade Portuguesa de Matemática

perguntas de grau 3 (difícil). A ideia de fazer disto um concurso, prende-se com a necessidade de cativar um público mais jovem, que começa no 1º ciclo de escolaridade, que de outra forma podia não se sentir inclinado a tentar responder às perguntas. Na próxima imagem, retirada do *site*, é possível ver de que forma os exercícios se encontram disponíveis por ano de escolaridade. Ainda não existem muitos exercícios para o 1º ciclo de escolaridade, mas pretendo colmatar isso em próximas versões do *site*.

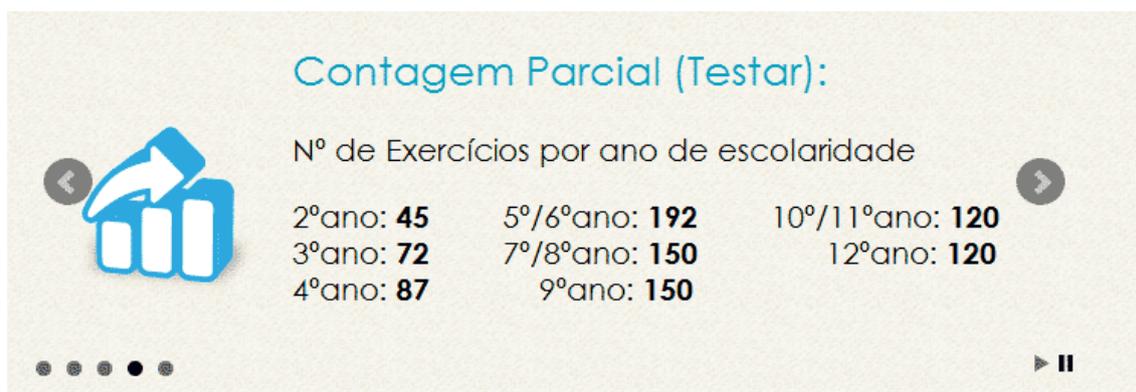


Ilustração 7 - Número de exercícios da secção "Testar"

Para cada uma das 8 perguntas que aparecem escolhidas aleatoriamente pelo sistema informático, são disponibilizadas 5 respostas possíveis. Ao longo de toda a prova está presente um cronómetro que vai mostrando ao aluno, quanto tempo é que ele já despendeu. Assim que o aluno der a prova como concluída, o sistema mostra quais foram as respostas em que aluno acertou ou falhou. É também guardado o tempo que o aluno demorou a responder. Os alunos têm assim hipótese de ver o seu nome e o da sua escola numa Tabela de Recordes que contém os 20 melhores resultados por ano de escolaridade. Essa tabela está organizada tendo como primeiro parâmetro o número de perguntas certas e como factor de desempate o tempo que o aluno demorou a responder ao teste. O sistema informático está preparado para apenas guardar o melhor resultado de cada aluno. Esta competição saudável leva os alunos a realizarem um elevado número de exercícios para conseguirem colocar o seu nome na Tabela de Recordes, com a melhor classificação possível. De seguida é mostrado um exemplo da Tabela de Recordes dos alunos do 5º e 6 ano. Saliento que em alguns casos a indicação do nome da escola não está presente, porque esse campo

não é de preenchimento obrigatório. No caso de o aluno não ser residente em território português a coluna do Concelho, mostra o país de origem.

5º e 6º ano						
Ordem	Nome	Idade	Escola	Concelho	Certo	Tempo
1º	Rafael	12	eb23 da gafanha da nazare	Aveiro	8	08:08
2º	Luís Janeiro	12	E.B, 2/3 Toutosa	Marco de Canaveses	8	09:44
3º	Ricardo Carreiro	12	EBS de Vila Franca do Campo	Vila Franca do Campo	8	21:57
4º	Sofia Duarte	12		Figueira da Foz	8	23:25
5º	fernando rodrigues martins	11		Arruda dos Vinhos	7	05:09
6º	Francisco Vicente	12	AEOH	Oliveira do Hospital	7	05:38
7º	ana luís	12	E.B.2,3 da Gafanha da Nazaré	Ílhavo	7	07:16
8º	Pedro Ricardo	11		Marco de Canaveses	7	07:24
9º	liane	12		Ílhavo	7	08:29
10º	leonor	11		Vila Nova de Gaia	7	08:29
11º	Margarida Sousa	12	EB 2,3 Conde de Oeiras	Oeiras	7	12:37
12º	João Couto	11	EBS de Vila Franca do Campo	Vila Franca do Campo	7	12:38
13º	Tânia Almeida	11		Viseu	7	15:18
14º	Lusofona007	13	Lusofona de Nampula	Moçambique	6	01:14
15º	naira	12	lusofona de nampula	Moçambique	6	03:52
16º	turma c	2		Leiria	6	03:58
17º	Inês T.	11	e,b 2,3 arouca	Arouca	6	04:39
18º	Guilherme Videira	11		Vila Franca do Campo	6	04:48
19º	Laura Barroso	11		Carregal do Sal	6	05:30
20º	Tomás	11	EB23 Santa Iria de Azóia	Loures	6	05:56

Ilustração 8 - Exemplo parcial da Tabela de Recordes retirada do site no dia 26 de maio de 2014.

Quero ainda deixar aqui uma constatação curiosa. Numa primeira versão do concurso, apenas era possível aos alunos selecionarem o seu distrito e concelho de origem, mas passado algum tempo, apercebi-me da proveniência de alguns alunos de Moçambique que na falta de escolha adequada, selecionavam de forma aleatória um dos distritos e concelhos disponíveis. Numa versão posterior já foi dada a hipótese aos alunos de assinalarem também o seu país de origem. Também como dado curioso, deixo aqui a referência que alguns alunos conseguiram acertar nas 8 perguntas em menos de 30 segundos, o que dá uma média inferior a 4 segundos por pergunta. Uma

averiguação no sistema informático mostrou que estes alunos tinham efectuado mais de 100 testes diferentes, para assim conseguirem obter aquele resultado.

Outra página que só foi possível criar devido ao contributo dos utilizadores, foi a página de Perguntas Frequentes. Na próxima imagem retirada do *site*, mostra-se a resposta dada à pergunta: Todos os quadrados são retângulos?

Ilustração 9 - Exemplo de uma pergunta colocada por um utilizador.

Nesta página surge a resposta a algumas das dúvidas mais comuns, que considerei pertinente responder. E porque a dúvida de um aluno é muitas vezes a

dúvida de muitos, resolvi que estas respostas deveriam estar disponíveis para que todos os utilizadores possam consultar. Essa página, que possui na data em que foi elaborado este relatório 24 perguntas, irá estar em constante atualização, à medida que mais dúvidas forem surgindo. O *site* contém ainda muitas outras secções, também elas consideradas importantes, mas remete-se a sua consulta para o endereço www.matematica.pt.

Seguindo o método DBR, todo o *site* foi sendo construído e melhorado progressivamente graças à ajuda de utilizadores e colegas que me foram dando sugestões que foram sendo implementadas e apontando falhas que foram sendo progressivamente corrigidas. Exemplos disso são as páginas “Dicas para Estudar” – que contém uma lista de conselhos úteis, para os estudantes seguirem com o intuito de obterem melhores resultados escolares e “Software” – que contém uma série de programas muito utilizados nas máquinas de calcular que podem ser descarregados pelos utilizadores. A página “Fórmulas” na sua versão inicial não permitia que elas fossem impressas, mas foi acrescentada essa opção depois de uma sugestão dada por um utilizador. Algumas dessas fórmulas continham erros e outras estavam em falta, que foram acrescentadas também graças a algumas sugestões. Alguns utilizadores também reportaram que alguns vídeos explicativos não correspondiam ao exercício visado, situação essa que foi prontamente corrigida. Não se pretende aqui e agora elaborar uma lista exaustiva de todas as correções e melhorias que foram sendo acrescentadas ao *site*, uma vez que a lista é extensa e a sua descrição fastidiosa. No anexo E está presente uma análise detalhada do cronograma da construção do produto multimédia. Apenas se pretende que fique claro que o produto que está *online* neste momento, surgiu graças a um processo contínuo de melhorias e ainda assim não se pode considerar acabado, uma vez que existe sempre espaço para introduzir novas funcionalidades e melhoramentos. Algumas melhorias introduzidas não são sequer visíveis ao utilizador. Por exemplo foram introduzidas várias alterações do ponto de vista técnico que permitem que o *site* seja mais célere a carregar as páginas, este tinha sido aliás, um dos critérios que os utilizadores apontavam nos inquéritos, como Importante para uma página de Internet. A forma de envio e funcionamento da *newsletter* também foi automatizada de modo a decorrer de forma

mais ou menos automática, sempre que sejam acrescentadas informações no *site*. Foram também introduzidas várias alterações que permitem uma melhor indexação por parte dos motores de busca. Esta última alteração, apesar de passar totalmente despercebida ao utilizador é essencial para garantir que ele seja encontrado por quem efetue pesquisas num motor de busca. Conseguir que um *site* fique bem classificado num motor de busca como o Google é hoje essencial para garantir um bom fluxo de visitantes e o sucesso de qualquer site, seja ele educativo ou comercial.

Várias foram as dificuldades que surgiram ao longo dos cerca de 14 meses (entre maio de 2013 e julho de 2014), que levaram a conceber o produto multimédia. A maior parte delas foram dificuldades de ordem técnica. Hoje, felizmente, a procura de soluções está muito mais facilitada graças ao aparecimento da Internet. Graças à enorme comunidade de programadores, pronta a ajudar e a contribuir com a sua vasta experiência, a resolução de problemas técnicos é hoje muito mais célere que no passado. A toda essa comunidade anónima o meu obrigado.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

O objetivo do presente estudo engloba duas grandes vertentes, a concepção de um produto multimédia que auxilie os estudantes a melhorarem o seu desempenho escolar na disciplina de matemática e a avaliação da percepção dos utilizadores sobre o impacto da utilização de um produto deste género, no desempenho escolar dos alunos.

CONCEPÇÃO DO PRODUTO

Quanto ao primeiro objetivo, a concepção do produto multimédia, facilmente se pode avaliar a consecução deste objetivo, uma vez que o produto existe e está disponível *online* através do endereço www.matematica.pt. Os pressupostos em que se baseou a sua produção foram os seguintes: a) estar disponível *online*; b) conter um resumo e explicação da matéria dada; c) possuir uma extensa base de dados de exercícios para praticar; d) fornecer a solução e resolução dos exercícios disponibilizados; e) permitir esclarecer dúvidas com outros colegas; f) disponibilizar aplicações de geometria interativa; g) ser de acesso totalmente gratuito. Considero que não só, todos eles foram integralmente cumpridos, como ainda considero que o resultado final foi muito além daquilo que estava inicialmente previsto. Desde que o projeto arrancou em maio de 2013, até a presente data, julho de 2014, passaram 14 meses. Durante este tempo foram concebidas para cima de 600 páginas únicas, foram criados 571 exercícios de escolha múltipla, foram gravados 539 vídeos com resoluções dos exercícios, foram feitas 209 fichas de trabalho, foi feito um concurso para os mais novos com uma seleção de 936 questões, foram ainda selecionados e disponibilizados 499 vídeos de outros autores. Ainda que nem todas as páginas tenham tido o mesmo impacto, ao nível da utilização, sou da opinião que todas são úteis, na medida em que proporcionam a oportunidade de reunir num único local, várias ferramentas que auxiliam os alunos na sua aprendizagem.

IMPACTO DO PRODUTO

A avaliação da percepção sobre o impacto do *site* na melhoria dos resultados escolares, não é facilmente quantificável. Para medir esse impacto foram utilizadas duas ferramentas, o questionário (ver anexo C) respondido pelas pessoas que acederam ao *site* e as estatísticas de acesso. Em relação ao questionário, já foi explicado que este foi disponibilizado numa das páginas do *site* tendo estado online desde o primeiro dia de março (data em que o *site* foi colocado online) até ao dia 21 de julho (data em que foram recolhidas as estatísticas de acesso). Ao todo foram obtidas 82 respostas (número bastante abaixo das minhas expectativas iniciais). O baixo número de respostas pode ter ficado a dever-se ao facto da maior parte das pessoas serem solicitadas frequentemente para responder a este tipo de questionários, e estar um pouco saturada. De forma que poucas pessoas voluntariamente se disponibilizam para responder. A minha previsão era de que 1% das pessoas que acesse ao *site* tivessem a amabilidade de responder ao questionário, o número ficou porém bem abaixo, cerca de 0.25%.

A maior parte das respostas, com uma percentagem de 79%, foram dadas por alunos, sendo as restantes de professores e apenas 4% de encarregados de educação. Apenas 9% dos alunos que responderam ao questionário não se encontram a frequentar a faixa entre o 9º e o 12º ano de escolaridade. As respostas estão igualmente repartidas por todos os distritos, apesar da maior incidência verificada nos distritos de Lisboa e Porto. 75% dos alunos responderam que tiveram conhecimento do *site* através de um professor. 30% dos alunos afirmou que utiliza o *site* todas as semanas e outros 30% referem que só o utilizam na véspera dos testes. 70% dos utilizadores acede ao *site* a partir de casa e 71% fá-lo a partir de um computador. 83% das respostas afirma que o *design* do *site* é “bom” ou “muito bom” e 53% consideram a facilidade de utilização como “muito bom”. Nas questões relativas a variedade, qualidade, utilidade e atualidade dos conteúdos todas estas questões obtiveram mais de 80% das respostas como “bom” ou “muito bom”. 58% dos alunos é da opinião que a resolução dos exercícios em vídeo é “muito importante” e 60% dos alunos atribui a mesma classificação à disponibilização dos enunciados e resoluções dos exames nacionais. Por outro lado, a disponibilização do calendário de exames, a procura de

explicadores e a procura de livros e máquinas de calcular usadas obteve baixas classificações por parte dos utilizadores. Todas as áreas do *site*, nomeadamente, aritmética, álgebra, geometria, probabilidades e trigonometria foram consideradas por mais de 60% dos alunos como “importante” ou mesmo “imprescindível”.

Uma vez que não é possível medir o contributo do site para a melhoria dos resultados escolares, foi pedido aos alunos que classificassem o contributo do site para essa melhoria, numa escala de 1 a 10 em que o 1 representa o “nada” e o 10 o “muito importante”. Os resultados obtidos indicam que 61% das respostas dadas situam-se acima do nível 8, apenas 7% atribuiu uma classificação abaixo do nível 3. Quando foi perguntado aos alunos se consideram este tipo de *site* útil para a melhoria de resultados escolares, numa escala de 1 a 5, 53% atribuiu a classificação máxima de 5 pontos. No anexo D é possível visualizar em detalhe a distribuição exata de todas as respostas dadas ao questionário. Em conclusão, parece-me que os alunos têm uma clara percepção que este tipo de ferramentas disponível *online* pode contribuir de forma significativa para a melhoria dos seus resultados escolares. Ainda que não seja possível quantificar o contributo dessa melhoria, é importante notar que quase todos eles consideram estas ferramentas importantes para a sua aprendizagem.

Se o número de respostas ao questionário ficou abaixo das minhas expectativas já o número de visitantes ficou bem acima do esperado. Durante o período em que o *site* foi colocado *online*, até à presente data (julho de 2013), decorreram menos de 5 meses. Durante esse tempo o *site* registou mais de 50.000 visitas, que resultaram num total de mais de 178.000 páginas visualizadas.

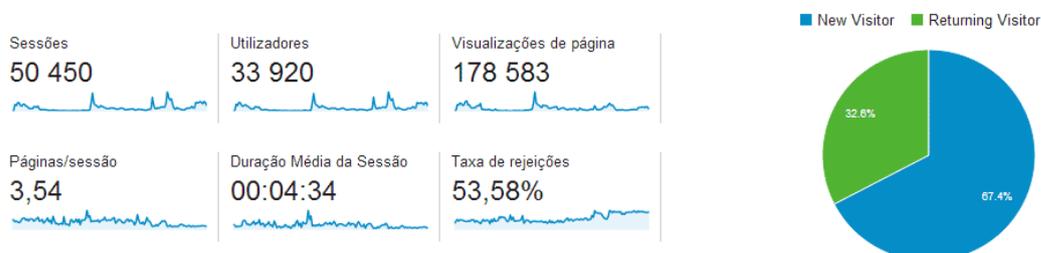


Ilustração 10 - Estatísticas de acesso ao *site* obtidas no dia 21 de julho de 2014

As páginas que registaram mais visitas, foram em primeiro lugar a página principal, seguida das páginas com exercícios de escolha múltipla do 9º ao 12º ano, em

terceiro a página do concurso matemático, em quarto às páginas das fichas de trabalho, seguidamente as páginas onde se encontram os enunciados dos exames nacionais. A finalizar o “top ten” das páginas com mais visitas, figura a página que contém o ranking das escolas nacionais, que apesar de ter sido das mais recentes a ser elaborada, aparece na lista das mais visitadas. Como seria de esperar a maior parte destas visitas, cerca de 95% são de Portugal, com a restante percentagem a vir do Brasil, Moçambique e Angola. O acesso ao *site* não foi como é óbvio sempre constante, em média foram registadas cerca de 350 visitas diárias, uma análise detalhada das visitas diárias mostra a existência de vários picos de acesso. Analisando detalhadamente a data em que esses picos ocorreram, foi fácil constatar que ocorriam nas vésperas dos testes intermédios e exames nacionais.



Ilustração 11 - Estatísticas de acesso diário ao *site* obtidas no dia 21 de julho de 2014.

Apesar do número de utilizadores significativos, houve partes do *site* que não atingiram as minhas expectativas iniciais. Por exemplo, a utilização do fórum por parte dos alunos, para colocar dúvidas sobre os exercícios sugeridos, ficou aquém do esperado, apesar das estatísticas de acesso ao *site* indicarem que foram resolvidos mais de 40.000 exercícios, só foram colocadas cerca de 50 dúvidas. Talvez o baixo número de dúvidas se deva ao facto de praticamente todos os exercícios possuir um vídeo explicativo com uma sugestão de resolução.

A gravação desses vídeos ocorreu entre novembro de 2013 e maio de 2014. À medida que os vídeos iam ficando prontos eram colocados *online* no *YouTube*. Junto de cada exercício, por baixo das respostas de escolha múltipla foi colocada uma hiperligação para que os alunos que estivessem a tentar resolver os exercícios pudessem rapidamente, em caso de dúvida, aceder a uma sugestão de resolução. Apesar do canal de vídeos ter sido criado em novembro de 2013, as visitas só começaram a aparecer, como seria de esperar, a partir de março de 2014, data em que

o *site* foi colocado online. Durante o período de tempo em análise, quase cinco meses, foram registados em média cerca de 125 visualizações por dia. Mais uma vez o gráfico que mostra as visualizações diárias não é constante e à semelhança do gráfico de visitas diárias ao *site*, mostra picos de visualizações nas vésperas de se realizarem as provas nacionais. Durante o período de tempo referido, foram registadas mais de 17.000 visualizações. Os dados demográficos mostram que 57% são do sexo masculino e que se concentram nas faixas etárias entre os 13 e os 24 anos.

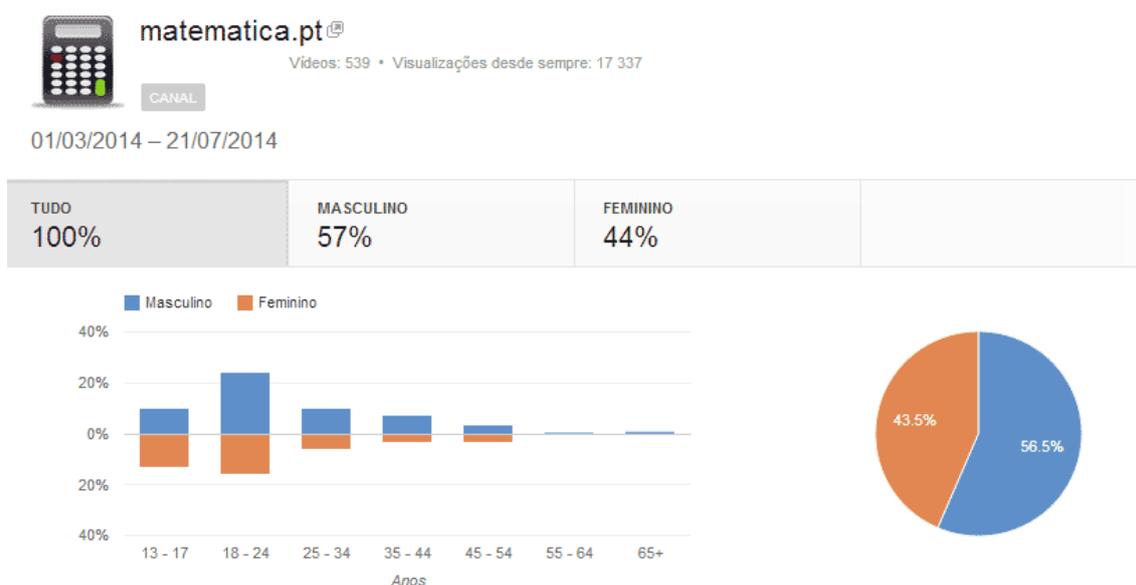


Ilustração 12 – Estatísticas de acesso ao canal de vídeo do YouTube por género e faixa etária.

As estatísticas de acesso mostram ainda que 93% dos vídeos foram vistos através do computador. Cerca de 5% está atribuída ao *tablets* e a restante percentagem incide nos telemóveis.

CONCLUSÕES

Não existem dados rigorosos em Portugal que permitem quantificar a quantidade de alunos que frequentam explicações de matemática. Até porque muitas dessas explicações funcionam não em centros educativos especializados, mas em casa dos próprios explicadores, que muitas vezes não têm esta sua atividade regularizada fiscalmente. Em conversa com colegas de várias escolas, apercebo-me que essa realidade tem vindo a aumentar de ano para ano, colocando desigualdades em relação aos alunos que não tem acesso a esses serviços. A nota de matemática no final do secundário assumiu um papel, quanto a mim, exagerado uma vez que ela determina muitas vezes o acesso ao ensino superior. O sistema de colocações dos estudantes nas instituições de ensino superior públicas utiliza essas notas para selecionar os alunos para os seus cursos, mesmo em casos em que o curso que pretendem seguir nada tem que ver com matemática. O exame de matemática do 12º ano é assim usado quase como um teste de QI, que permite às instituições do ensino superior fazer uma seleção dos alunos mais “aptos e inteligentes” para os seus cursos.

Ao longo deste relatório, procurou averiguar-se se as tecnologias podiam ser um instrumento eficaz de auxílio ao estudo da matemática. As respostas obtidas no inquérito realizado permitem concluir que a grande maioria dos alunos considera que os *sites* educativos são úteis e desempenham um papel importante na melhoria dos seus resultados escolares. Com a concepção deste produto procurou-se trazer alguma “democratização” ao ensino, no sentido de fazer com que as explicações de matemática pudessem ser utilizadas por todos, e de forma gratuita, e deixassem de estar acessíveis apenas aos privilegiados que possuem recursos económicos. O elevado número de alunos, mais de 30.000, que utilizou o *site* ao longo dos últimos cinco meses, fê-lo no sentido de encontrar uma forma de colmatar as suas dúvidas e com isso conseguir uma consequente melhoria dos seus resultados escolares. Os mais de 40.000 exercícios resolvidos e os mais de 17.000 vídeos visualizados mostram que existe interesse por parte dos alunos neste tipo de ferramentas. Não é, infelizmente, possível quantificar em quantos destes alunos a utilização deste recurso fez diferença. Mas os 204 *emails* recebidos até à presente data, por parte de alunos, encarregados

de educação e mesmo diretores escolares, a louvar e a agradecer a iniciativa, mostram que este tipo de recurso faz falta e é bem-vindo.

Apesar de este produto ser um recurso totalmente gratuito e que portanto não me trouxe qualquer benefício económico, mas que me ocupou uma parte considerável do meu tempo ao longo do último ano, espero conseguir ainda assim fazer com que o projeto não fique por aqui. Tenho assim esperanças de conseguir mantê-lo atualizado e de ir acrescentando novos exercícios para que os alunos possam ir praticando e assim melhorando os seus conhecimentos. À medida que o *site* se vá tornando mais conhecido, é provável que o número de alunos que o frequenta vá aumentando, espero continuar a ter tempo para responder aos *emails* e aos pedidos de auxílio. Ainda que este projeto tenha contribuído para melhorar os resultados escolares de um único aluno, penso que ainda assim terá válido a pena.

Do ponto de vista de realização pessoal e profissional, este projeto representou um importante desafio que penso ter superado com sucesso. Apesar de já ter lido imenso sobre a criação de *sites* e de ter ensinado vários alunos a construí-los, nunca tinha tido a oportunidade de criar um. Faltava-me um incentivo e este mestrado foi a oportunidade perfeita. Quando em maio nos foi perguntado, que projeto gostaríamos de desenvolver, cedo decidi que teria que ser algo com que me identificasse e apaixonasse. Não demorou muito até que a ideia se fosse formando na minha mente e visse a luz do dia. Desde o primeiro dia, que senti que era um projeto importante para mim. Longas horas foram passadas em frente ao computador a produzir conteúdos que pudessem enriquecer o *site* e a trabalhar para melhorar o seu *design*. Valeram a pena. Isso foi especialmente evidente a partir do momento em que o *site* foi colocado online e começaram a chegar as primeiras reações e mensagens de incentivo. É gratificante saber que o produto final contribui para ajudar a esclarecer as dúvidas e as lacunas existentes de muitos utilizadores. E não foram apenas os alunos a adquirir conhecimentos, eu próprio tive oportunidade de voltar a aprender muitos conceitos que já tinha esquecido e que já há mais de 20 anos não utilizava. A gravação de mais de 500 vídeos, com explicação detalhada da resolução de exercícios, que vão desde o 9º ao 12º ano de escolaridade, obrigou-me a voltar aos livros da escola e a reapreciar a beleza da matemática. Entendi agora conceitos, que na altura em que estudei não

percebi a sua utilidade. Também aprendi imenso na minha área, já conclui a licenciatura há vários anos e a tecnologia evoluiu imenso desde então. Tive oportunidade de conhecer novos programas, novas linguagens de programação, experimentar novas técnicas e debater dúvidas com outros programadores mais versados do que eu, que me foram prestando os esclarecimentos necessários através dos fóruns especializados que existem para esse efeito na Internet. Para concluir, espero que a minha vida pessoal e profissional me permita continuar a produzir conteúdos, para tornar o matemática.pt um *site* de referência nacional no ensino da matemática.

REFERÊNCIAS

- Abrantes, P. (1987). Editorial. *Educação e Matemática*. Nº 1. Lisboa: APM.
- André, M. (2001). Pesquisa em educação: buscando rigor e qualidade. *Cadernos de Pesquisa nº 113*. (pp. 51-64).
- Baroody, A. (2002). Incentivar a aprendizagem matemática nas crianças, in Spodek, Bernard, *Manual de investigação em educação de infância* (pp. 333-90). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Blázquez, F. e Alonso, L. (2009). Hacia una pedagogia de los escenarios virtuales. Criterios para la formación del docente virtual. *Revista Iberoamericana de Educación*.
- Borrões, M. (1998). *O computador na educação matemática*. Consultado a 20 de novembro de 2013, em <http://www.apm.pt/apm/borrao/matematica.PDF>.
- Canavarro, A. P. (1993). *Concepções e práticas de professores de matemática: Três estudos de caso* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Carvalho, A. A. A. (2001). Usability testing of educational software: methods, techniques and evaluators. In *Actas do 3º Simpósio Internacional em Informática Educativa*. Viseu: Instituto Politécnico de Viseu.
- Costa, F. A. (1999). Contributos para um modelo de avaliação de produtos multimédia centrado na participação dos professores. In *1º Simpósio Ibérico de Informática Educativa*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Coutinho, C.P. (2011). *Paradigmas, Metodologias e Métodos de Avaliação. Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas, Teoria e Prática*. (pp. 9-35). Coimbra: Edições Almedina.
- Despacho 16793/2005. Consultado no dia 21 de novembro de 2013, em http://legislacao.min-edu.pt/np4/np3content/?newsId=1276&fileName=despacho_16793_2005.pdf
- ISO, International Organization for Standardization; Technical Committee. ISO 8402: *Quality management and quality assurance — Vocabulary*. 2nd ed. Geneva; 1986.
- Karrer, M. (2006) *Articulação entre álgebra linear e geometria: um estudo sobre as transformações lineares na perspectiva dos registros de representação semiótica*. Tese (Doutoramento). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- Lesh, R. (2008). Palestra proferida no ICME, México.
- Martí, M. J. e Guerra, J. C. (1997). *Programa de Formação de Educadores – Psicologia Infantil e Juvenil* (IV Vol.). Lisboa: Oceano-Liarte Editores.

Ministério da Educação (1999). *A Matemática na educação básica*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.

Morgado, J.C. (2012). *O estudo de caso na investigação em educação*. De facto editores. Santo Tirso, Portugal.

Morais, C. (2004). *Competências matemáticas: Interpretação por professores do Ensino Básico*. A Matemática na formação de professores (pp. 197-212). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.

NCTM (1991). *Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar*. Lisboa: APM.

Novais, J. (2002). *O homem e a automação, emoção versus razão*. Lisboa: Escolar Editora.

Ponte, J. P. e Canavarro, P. (1997). *Matemática e novas tecnologias*. Lisboa, Universidade Aberta.

Ponte, J. P. e Oliveira, H. (2000). *A Internet como recurso para o ensino da matemática*. NOESIS.

Simões, A. (2005). *Avaliação de Sites de Matemática e Implicações na Prática Docente*. Tese de mestrado pela Universidade do Minho.

Sousa, H. D., Sampaio M. M., Castanheira M. T., Pereira S. e Lourenço V. (2013). *Análise preliminar dos resultados das provas finais de ciclo e exames finais nacionais de 2013*. Gabinete de Avaliação Educacional. GAVE.

Sousa, S. (2006). *A integração das TIC, nas aulas de Matemática, no Ensino Básico*. Tese de mestrado pela Universidade do Minho. Consultado a 25 de novembro de 2013 em <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6213/1/tese1.pdf>

Thompson, A. (1992). *Teacher's beliefs and conceptions: a synthesis of the research*. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics learning and teaching*. New York.

Thornburg, D. D. (2002). *The New Basics: Education and the Future of Work in the Telematic Age*. Association for Supervision & Curriculum Development.

Yun, K. (2005). *Collaboration in the semantic grid: a basis for e-learning*. Applied Artificial Intelligence.

ANEXOS

ANEXO A

Inquérito - Internet e Matemática

Por favor, dedique alguns minutos para responder a esta pequena pesquisa, a informação disponibilizada será útil para conhecer melhor o tipo de ajuda online que os alunos procuram na Internet. As suas respostas serão tratadas de forma confidencial e não serão utilizadas para nenhum propósito distinto da investigação. Este inquérito demora aproximadamente 10 minutos a responder.

*Obrigatório

1. 1 - A partir de que lugares acede à Internet normalmente? *

Marque todas que se aplicam.

- Casa
- Escola
- Casa de amigos
- Cibercafé
- Outro:

2. 2 - Quanto tempo passa, em média por dia, na Internet em cada uma destas atividades? *

Marcar apenas uma oval por linha.

	0 minutos	1-10 minutos	11-30 minutos	31-60 minutos	1-2 horas	+ de 2 horas
Jogar jogos online	<input type="radio"/>					
Ler jornais / revistas	<input type="radio"/>					
Ver Vídeos	<input type="radio"/>					
Conversar com amigos	<input type="radio"/>					
Ver/Actualizar perfil nas redes sociais	<input type="radio"/>					
Pesquisar informação para trabalhos escolares	<input type="radio"/>					
Pesquisar informação para perceber melhor a matéria	<input type="radio"/>					

3. 3 - Qual é o grau de importância, que atribui a cada uma das seguintes características numa página Web? *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nada importante	Pouco importante	Importante	Muito Importante
Facilidade de uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rapidez de carregamento das páginas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Variedade dos conteúdos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Qualidade dos conteúdos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atualidade dos conteúdos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atractividade do site	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. **4 - Qual o seu género? ***

Marcar apenas uma oval.

Masculino

Feminino

5. **5 - Qual o seu ano de escolaridade? ***

Marcar apenas uma oval.

9º ano

10º ano

11º ano

12º ano

6. **6 - Como avalia os conteúdos dados neste momento na disciplina de matemática? ***

Marcar apenas uma oval.

Muito fáceis

Acessíveis

Difíceis

Preciso de ajuda, urgente!

7. **7 - Já pensou em recorrer a um explicador de matemática para o ajudar a perceber melhor a matéria? ***

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

8. **8 - Já alguma vez recorreu à Internet para o ajudar a perceber melhor a matéria de matemática? ***

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

9. **9 - Tenciona vir a utilizar no futuro a Internet para o ajudar a entender a matéria de matemática? ***

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

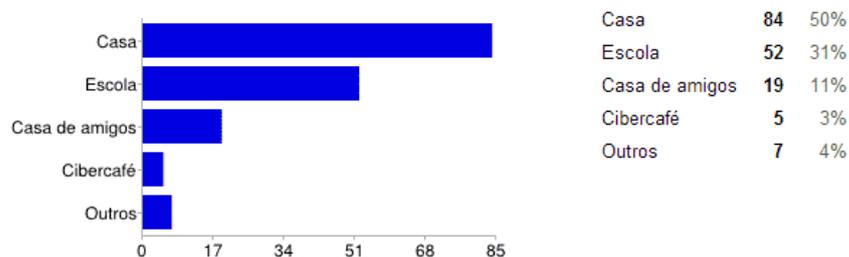
10. **10 - Se utilizasse um site para o ajudar a esclarecer dúvidas sobre matemática, como valorizava as seguintes características? ***

Marcar apenas uma oval por linha.

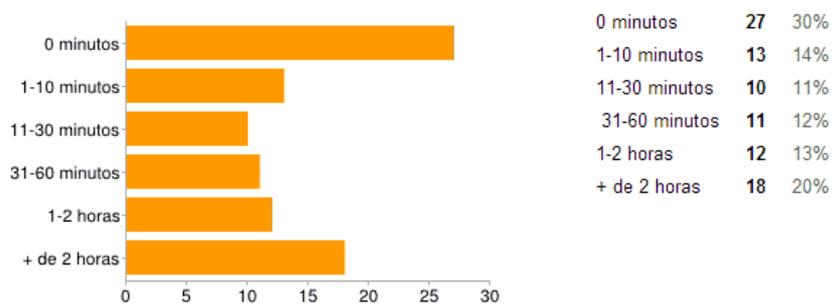
	Nada importante	Pouco importante	Importante	Muito Importante
Página com resumo das fórmulas utilizadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Explicação da matéria em texto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Explicação da matéria em vídeo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Exercícios catalogados por temas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resolução dos exercícios em texto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resolução dos exercícios em vídeo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Exemplos interactivos sobre geometria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Existência de um Fórum para poder colocar perguntas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ANEXO B

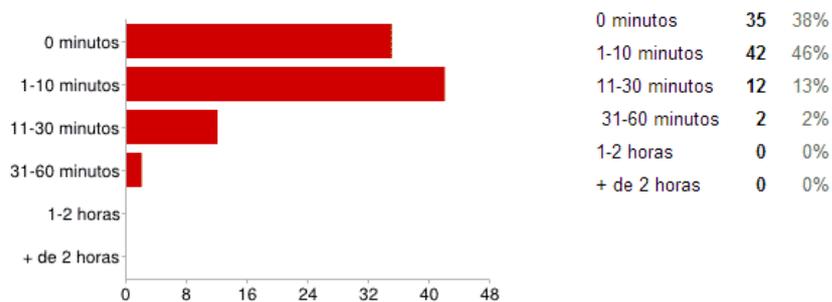
1 - A partir de que lugares acede à Internet normalmente?



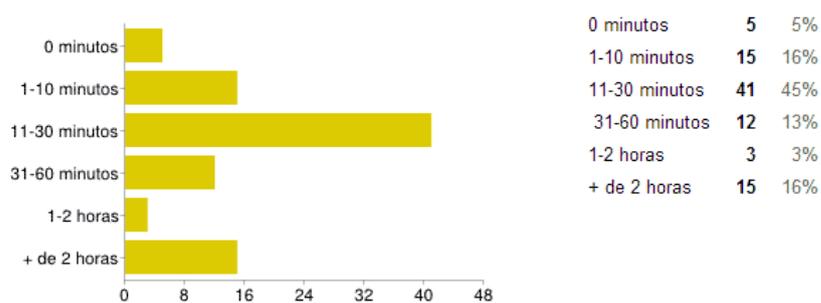
Jogar jogos online [2 - Quanto tempo passa, em média por dia, na Internet em cada uma destas atividades?]



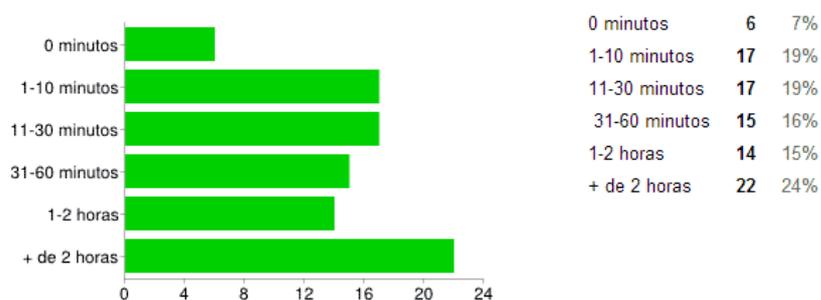
Ler jornais / revistas [2 - Quanto tempo passa, em média por dia, na Internet em cada uma destas atividades?]



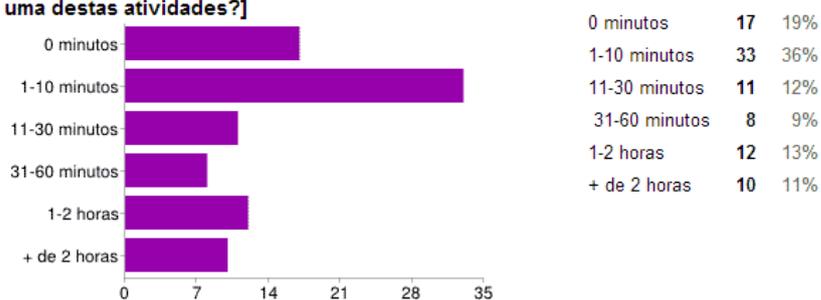
Ver Vídeos [2 - Quanto tempo passa, em média por dia, na Internet em cada uma destas atividades?]



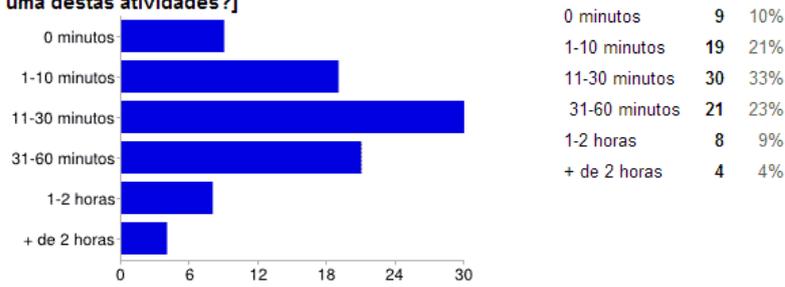
Conversar com amigos [2 - Quanto tempo passa, em média por dia, na Internet em cada uma destas atividades?]



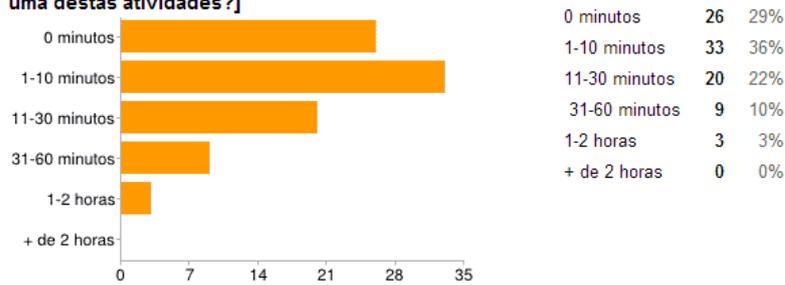
Ver/Atualizar perfil nas redes sociais [2 - Quanto tempo passa, em média por dia, na Internet em cada uma destas atividades?]



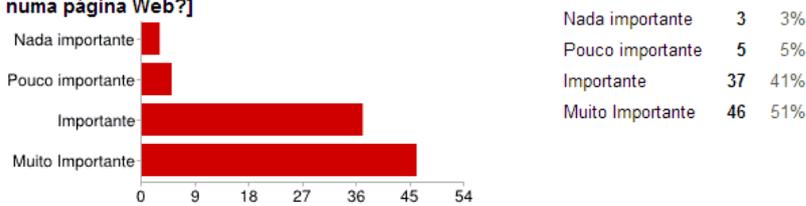
Pesquisar informação para trabalhos escolares [2 - Quanto tempo passa, em média por dia, na Internet em cada uma destas atividades?]



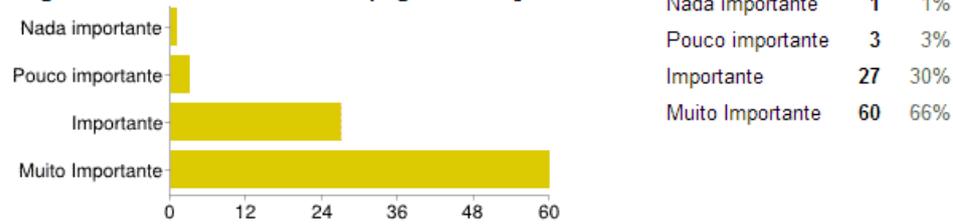
Pesquisar informação para perceber melhor a matéria [2 - Quanto tempo passa, em média por dia, na Internet em cada uma destas atividades?]



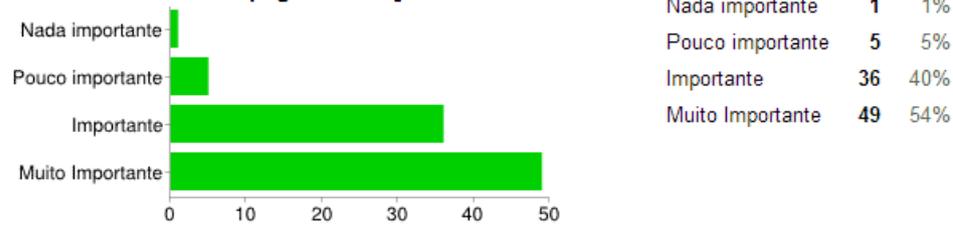
Facilidade de uso [3 - Qual é o grau de importância, que atribui a cada uma das seguintes características numa página Web?]



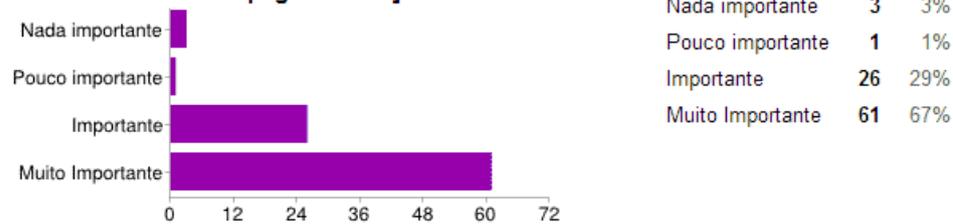
Rapidez de carregamento das páginas [3 - Qual é o grau de importância, que atribui a cada uma das seguintes características numa página Web?]



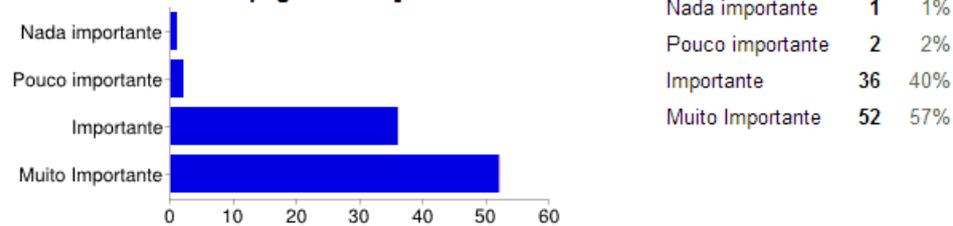
Variedade dos conteúdos [3 - Qual é o grau de importância, que atribui a cada uma das seguintes características numa página Web?]



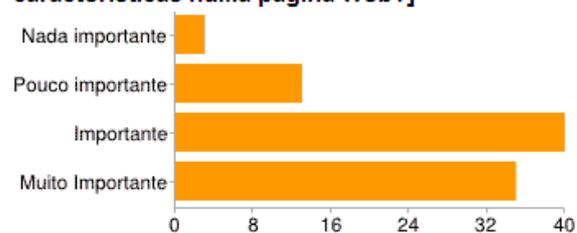
Qualidade dos conteúdos [3 - Qual é o grau de importância, que atribui a cada uma das seguintes características numa página Web?]



Atualidade dos conteúdos [3 - Qual é o grau de importância, que atribui a cada uma das seguintes características numa página Web?]

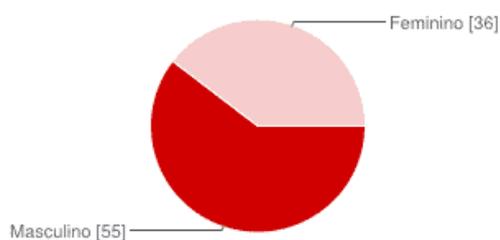


Atractividade do site [3 - Qual é o grau de importância, que atribui a cada uma das seguintes características numa página Web?]



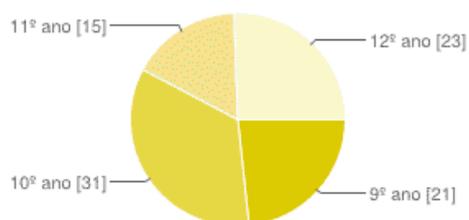
Nada importante	3	3%
Pouco importante	13	14%
Importante	40	44%
Muito Importante	35	38%

4 - Qual o seu género?



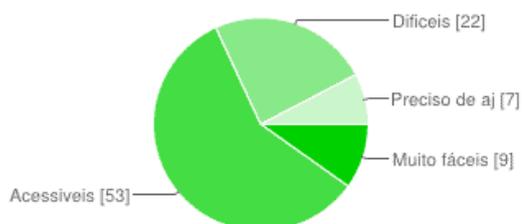
Masculino	55	60%
Feminino	36	40%

5 - Qual o seu ano de escolaridade?



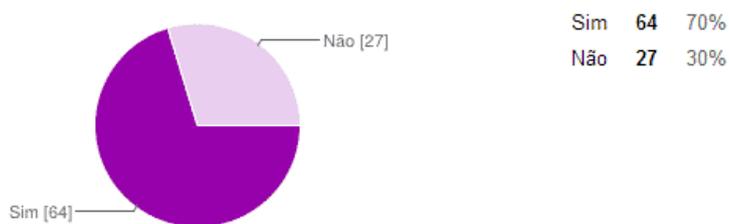
9º ano	21	23%
10º ano	31	34%
11º ano	15	17%
12º ano	23	26%

6 - Como avalia os conteúdos dados neste momento na disciplina de matemática?

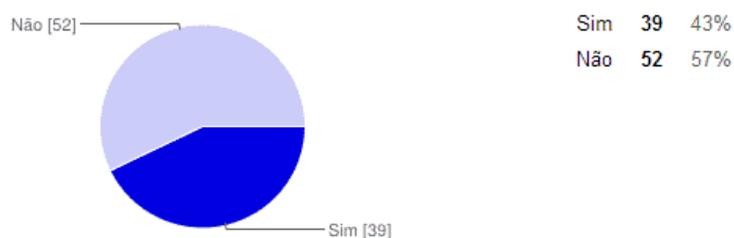


Muito fáceis	9	10%
Acessíveis	53	58%
Díficeis	22	24%
Preciso de ajuda, urgente!	7	8%

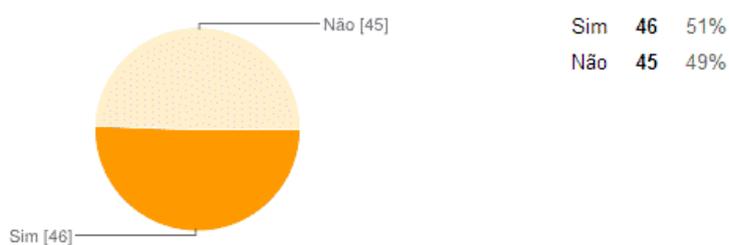
7 - Já pensou em recorrer a um explicador de matemática para o ajudar a perceber melhor a matéria?



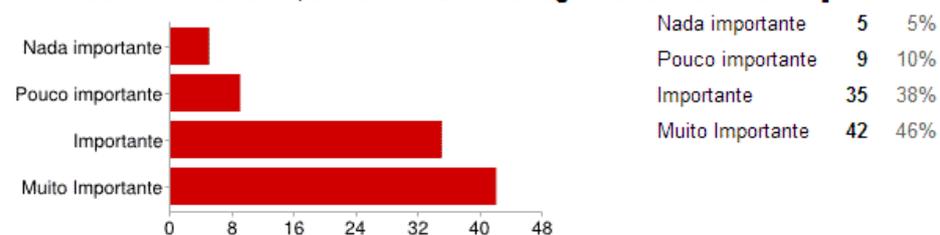
8 - Já alguma vez recorreu à Internet para o ajudar a perceber melhor a matéria de matemática?



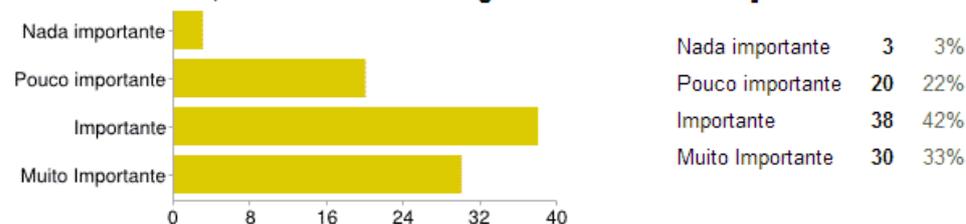
9 - Tenciona vir a utilizar no futuro a Internet para o ajudar a entender a matéria de matemática?



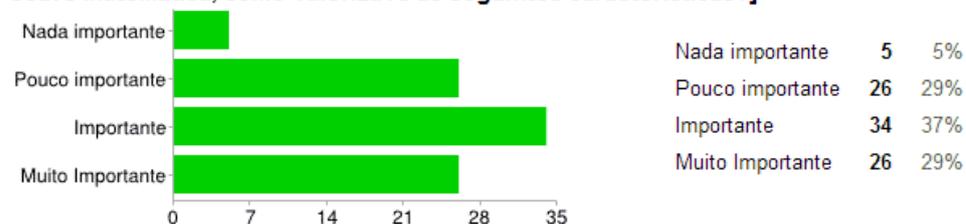
Página com resumo das fórmulas utilizadas [10 - Se utilizasse um site para o ajudar a esclarecer dúvidas sobre matemática, como valorizava as seguintes características?]



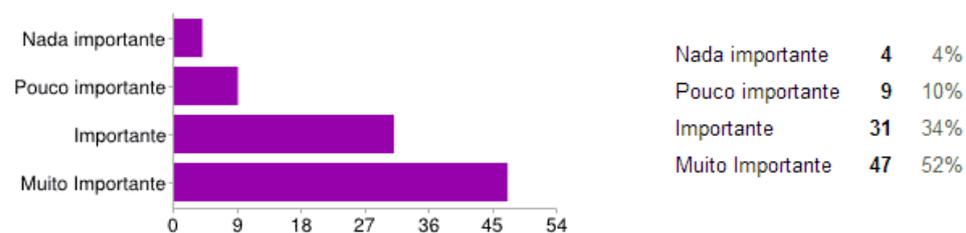
Explicação da matéria em texto [10 - Se utilizasse um site para o ajudar a esclarecer dúvidas sobre matemática, como valorizava as seguintes características?]



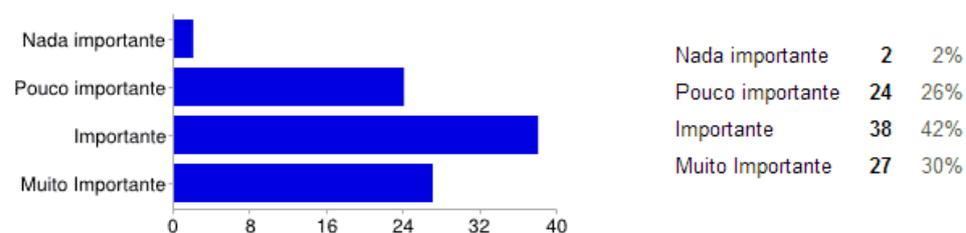
Explicação da matéria em vídeo [10 - Se utilizasse um site para o ajudar a esclarecer dúvidas sobre matemática, como valorizava as seguintes características?]



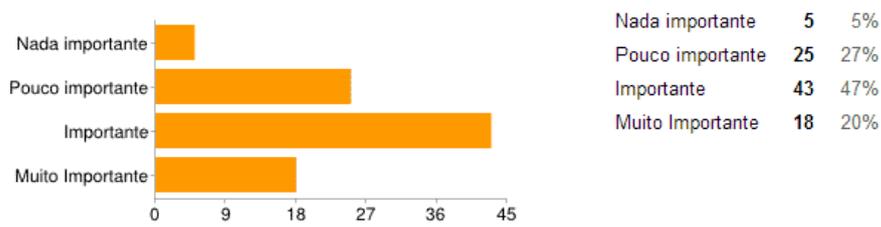
Exercícios catalogados por temas [10 - Se utilizasse um site para o ajudar a esclarecer dúvidas sobre matemática, como valorizava as seguintes características?]



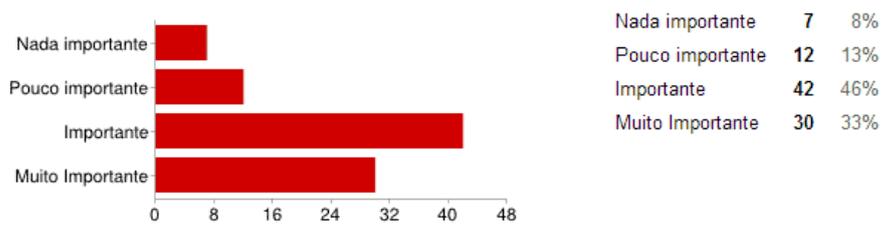
Resolução dos exercícios em texto [10 - Se utilizasse um site para o ajudar a esclarecer dúvidas sobre matemática, como valorizava as seguintes características?]



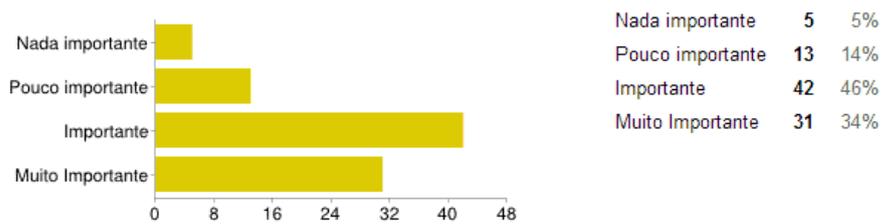
Resolução dos exercícios em vídeo [10 - Se utilizasse um site para o ajudar a esclarecer dúvidas sobre matemática, como valorizava as seguintes características?]



Exemplos interactivos sobre geometria [10 - Se utilizasse um site para o ajudar a esclarecer dúvidas sobre matemática, como valorizava as seguintes características?]



Existência de um Fórum para poder colocar perguntas [10 - Se utilizasse um site para o ajudar a esclarecer dúvidas sobre matemática, como valorizava as seguintes características?]

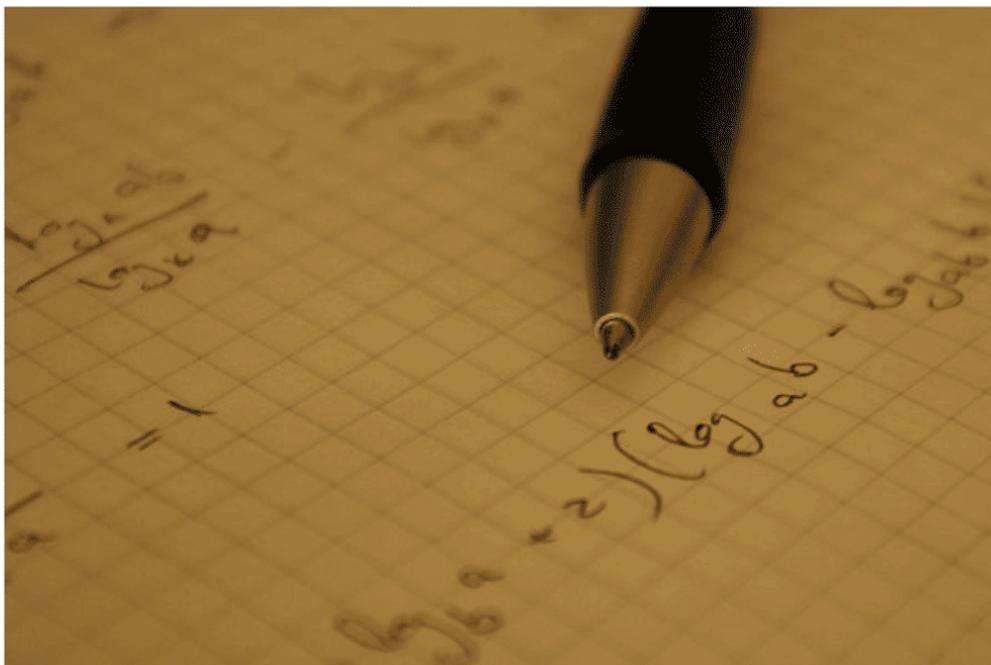


ANEXO C

Inquérito - matematica.pt

Por favor, dedique alguns minutos para responder a esta pequena pesquisa, a informação disponibilizada será útil para conhecer a sua opinião acerca do site "matematica . pt". As suas respostas serão tratadas de forma confidencial e não serão utilizadas para nenhum propósito distinto da investigação. Este inquérito demora aproximadamente 10 minutos a responder.

*Obrigatório



1. 1.1 - Qual o seu género? *

Marcar apenas uma oval.

- Masculino
 Feminino

2. 1.2 - Em que categoria se encontra quando consulta o site? *

Marcar apenas uma oval.

- Aluno *Ir para a pergunta 3.*
 Professor *Ir para a pergunta 11.*
 Outro: *Ir para a pergunta 15.*

Inquérito (alunos)

3. **2.1 - Qual o seu ano de escolaridade? ***

Marcar apenas uma oval.

- 9º ano
- 10º ano
- 11º ano
- 12º ano
- Outro

4. **2.2 - Em que distrito se situa a sua escola? ***

Marcar apenas uma oval.

- Aveiro
- Beja
- Braga
- Bragança
- Castelo Branco
- Coimbra
- Évora
- Faro
- Guarda
- Leiria
- Lisboa
- Portalegre
- Porto
- Santarém
- Setúbal
- Viana do Castelo
- Vila Real
- Viseu
- Açores
- Madeira

5. **2.3 - Qual é a disciplina de matemática que frequenta? ***

Marcar apenas uma oval.

- Matemática
- Matemática A
- Matemática B
- M.A.C.S.
- Não frequento matemática

6. **2.4 - Como teve conhecimento do site? ***

Marcar apenas uma oval.

- Motor de busca (exemplo google)
- Sugestão de um professor
- Sugestão de um colega
- Comunicação Social
- Outro:

7. **2.5 - Como avalia os conteúdos dados neste momento na disciplina de matemática? ***

Marcar apenas uma oval.

- Muito fáceis
- Acessíveis
- Difíceis
- Preciso de ajuda, urgente!

8. **2.6 - Com que frequência utiliza o site "matematica . pt"? ***

Marcar apenas uma oval.

- Só utilizei uma vez
- Todas as semanas
- Todos os meses
- Antes dos testes
- Outro:

9. **2.7 - Já tinha utilizado anteriormente a Internet para obter ajuda na disciplina de matemática? ***

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

10. **2.8 - Como classificaria o contributo do site "matematica . pt" para a melhoria das suas notas em matemática? ***

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pouco importante	<input type="radio"/>	Muito importante									

Ir para a pergunta 15.

Inquérito (professores)

11. **2.1 - Que ano(s) de escolaridade lecciona? ***

Marque todas que se aplicam.

- 5º ano
- 6º ano
- 7º ano
- 8º ano
- 9º ano
- 10º ano
- 11º ano
- 12º ano

12. **2.2 - Em que distrito se situa a escola onde dá aulas? ***

Marcar apenas uma oval.

- Aveiro
- Beja
- Braga
- Bragança
- Castelo Branco
- Coimbra
- Évora
- Faro
- Guarda
- Leiria
- Lisboa
- Portalegre
- Porto
- Santarém
- Setúbal
- Viana do Castelo
- Vila Real
- Viseu
- Açores
- Madeira

13. **2.3 - Que disciplina(s) de matemática lecciona? ***

Marque todas que se aplicam.

- Matemática
- Matemática A
- Matemática B
- M.A.C.S.
- Não lecciono matemática

14. **2.4 - Como teve conhecimento do site "matematica . pt"? ***

Marcar apenas uma oval.

- Motor de busca (exemplo google)
- Sugestão de um colega
- Comunicação Social
- Outro:

Inquérito

15. **3.1 - Quanto tempo passa, em média por dia, na Internet em cada uma destas atividades? ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	0 minutos	1-10 minutos	11-30 minutos	1-2 horas	+ de 2 horas
Jogar jogos online	<input type="radio"/>				
Ler jornais / revistas	<input type="radio"/>				
Ver Vídeos	<input type="radio"/>				
Conversar com amigos	<input type="radio"/>				
Ver/Actualizar perfil nas redes sociais	<input type="radio"/>				
Pesquisar informação para a escola	<input type="radio"/>				

16. **3.2 - A partir de que lugares costuma aceder ao site "matematica . pt"? ***

Marque todas que se aplicam.

- Casa
- Escola
- Casa de amigos
- Espaços públicos
- Outro:

17. **3.3 - Que equipamento(s) utiliza para consultar o site "matematica . pt"? ***

Marque todas que se aplicam.

- Computador
 Tablet
 Smartphone

18. **3.4 - Como classifica o site "matematica . pt" tendo em conta as seguintes características: ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	Mau	Insatisfatório	Razoavel	Bom	Muito Bom
Design do site	<input type="radio"/>				
Facilidade de uso	<input type="radio"/>				
Rapidez de carregamento das páginas	<input type="radio"/>				
Variedade dos conteúdos	<input type="radio"/>				
Qualidade dos conteúdos	<input type="radio"/>				
Atualidade dos conteúdos	<input type="radio"/>				
Utilidade dos conteúdos	<input type="radio"/>				

19. **3.5 - Qual é o grau de importância, que atribui a cada um dos seguintes conteúdos do site "matematica . pt": ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nunca utilizei	Nada Importante	Pouco Importante	Importante	Muito Importante
Exercícios de escolha múltipla	<input type="radio"/>				
Resolução em vídeo dos exercícios	<input type="radio"/>				
Forum para colocar dúvidas dos exercícios	<input type="radio"/>				
Vídeos da Khan Academy	<input type="radio"/>				
Outros Vídeos	<input type="radio"/>				
Enunciados e Resoluções das Provas Nacionais	<input type="radio"/>				
Geometria interactiva - Geogebra	<input type="radio"/>				
Lista de Fórmulas	<input type="radio"/>				
Glossário	<input type="radio"/>				
Calendário de Exames	<input type="radio"/>				
Procura de explicadores	<input type="radio"/>				
Compra e venda de manuais e maquinas de calcular	<input type="radio"/>				
Entretenimento	<input type="radio"/>				
Existência de newsletter	<input type="radio"/>				

20. **3.6 Em que medida é que considera o site "matematica . pt" importante nas seguintes áreas: ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nada importante	Pouco importante	Satisfatório	Muito importante	Imprescindível
Aritmética	<input type="radio"/>				
Álgebra	<input type="radio"/>				
Geometria	<input type="radio"/>				
Probabilidades	<input type="radio"/>				
Trigonometria	<input type="radio"/>				

21. **3.7 - Considera que sites como o "matematica . pt" são úteis para ajudar a melhorar os resultados escolares? ***

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nada úteis	<input type="radio"/>	Muito úteis				

22. **3.8 - Costuma frequentar outros sites sobre matemática? ***

Marcar apenas uma oval.

- Não
- Se sim, indique quais:

23.

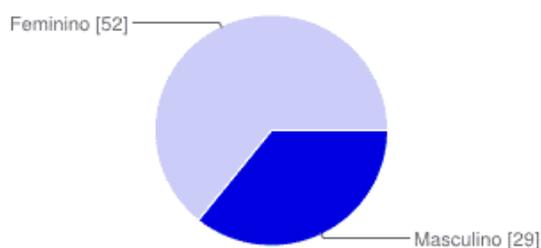
.....

24. **3.9 - Deixe as suas sugestões de como melhorar o site "matematica . pt":**

.....
.....
.....
.....
.....

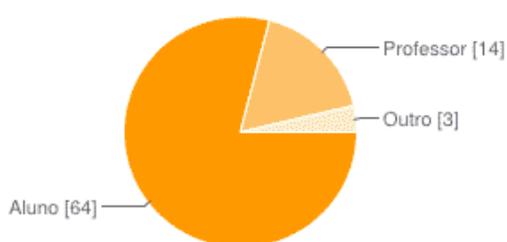
ANEXO D

1.1 - Qual o seu género?



Masculino	29	36%
Feminino	52	64%

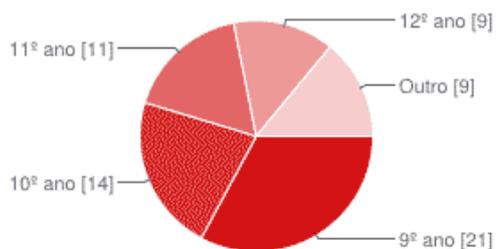
1.2 - Em que categoria se encontra quando consulta o site?



Aluno	64	79%
Professor	14	17%
Outro	3	4%

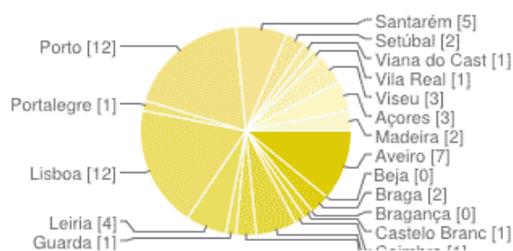
Inquérito (alunos)

2.1 - Qual o seu ano de escolaridade?



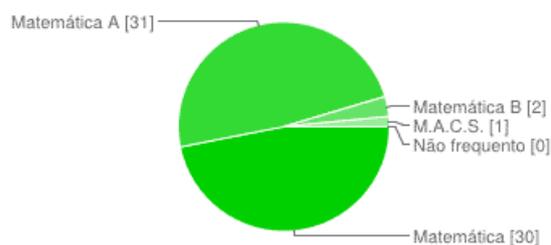
9º ano	21	33%
10º ano	14	22%
11º ano	11	17%
12º ano	9	14%
Outro	9	14%

2.2 - Em que distrito se situa a sua escola?



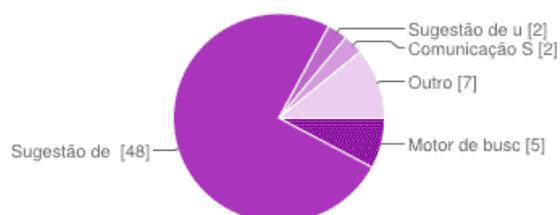
Aveiro	7	11%
Beja	0	0%
Braga	2	3%
Bragança	0	0%
Castelo Branco	1	2%
Coimbra	1	2%
Évora	4	6%
Faro	2	3%
Guarda	1	2%
Leiria	4	6%
Lisboa	12	19%
Portalegre	1	2%
Porto	12	19%
Santarém	5	8%
Setúbal	2	3%
Viana do Castelo	1	2%
Vila Real	1	2%
Viseu	3	5%
Açores	3	5%
Madeira	2	3%

2.3 - Qual é a disciplina de matemática que frequenta?



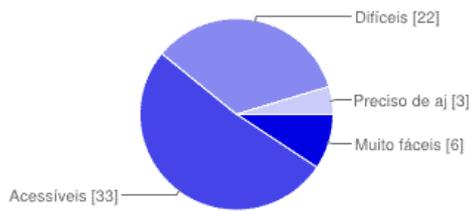
Matemática	30	47%
Matemática A	31	48%
Matemática B	2	3%
M.A.C.S.	1	2%
Não frequento matemática	0	0%

2.4 - Como teve conhecimento do site?



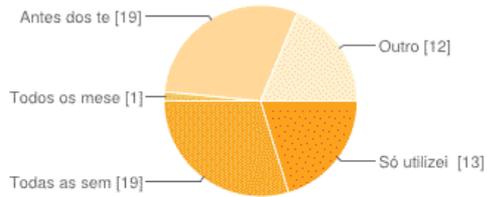
Motor de busca (exemplo google)	5	8%
Sugestão de um professor	48	75%
Sugestão de um colega	2	3%
Comunicação Social	2	3%
Outro	7	11%

2.5 - Como avalia os conteúdos dados neste momento na disciplina de matemática?



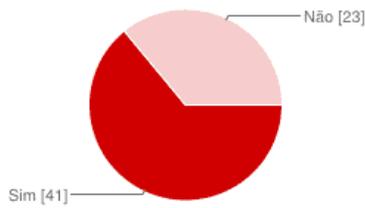
Muito fáceis	6	9%
Acessíveis	33	52%
Difíceis	22	34%
Preciso de ajuda, urgente!	3	5%

2.6 - Com que frequência utiliza o site "matematica . pt"?



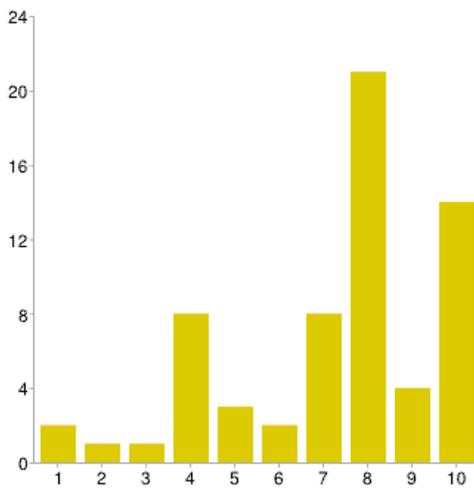
Só utilizei uma vez	13	20%
Todas as semanas	19	30%
Todos os meses	1	2%
Antes dos testes	19	30%
Outro	12	19%

2.7 - Já tinha utilizado anteriormente a Internet para obter ajuda na disciplina de matemática?



Sim	41	64%
Não	23	36%

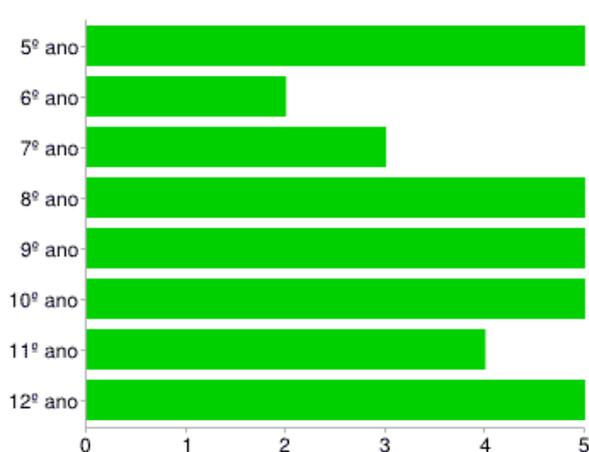
2.8 - Como classificaria o contributo do site "matematica . pt" para a melhoria das suas notas em matemática?



1	2	3%
2	1	2%
3	1	2%
4	8	13%
5	3	5%
6	2	3%
7	8	13%
8	21	33%
9	4	6%
10	14	22%

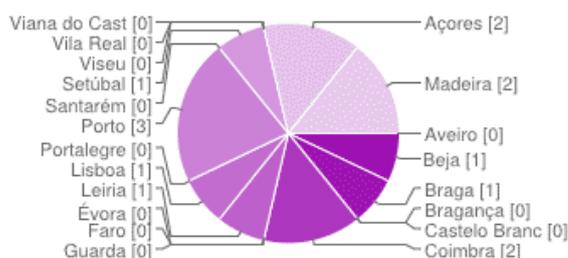
Inquérito (professores)

2.1 - Que ano(s) de escolaridade lecciona?



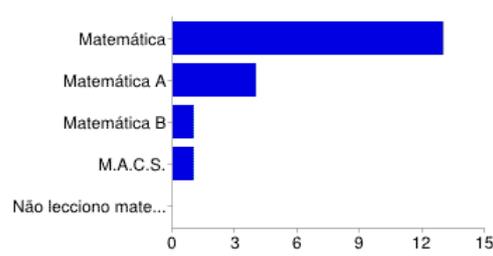
5º ano	5	15%
6º ano	2	6%
7º ano	3	9%
8º ano	5	15%
9º ano	5	15%
10º ano	5	15%
11º ano	4	12%
12º ano	5	15%

2.2 - Em que distrito se situa a escola onde dá aulas?



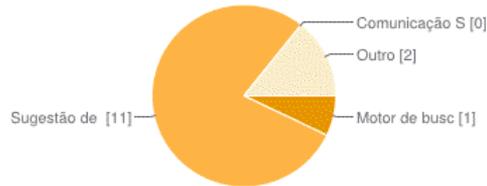
Aveiro	0	0%
Beja	1	7%
Braga	1	7%
Bragança	0	0%
Castelo Branco	0	0%
Coimbra	2	14%
Évora	0	0%
Faro	0	0%
Guarda	0	0%
Leiria	1	7%
Lisboa	1	7%
Portalegre	0	0%
Porto	3	21%
Santarém	0	0%
Setúbal	1	7%
Viana do Castelo	0	0%
Vila Real	0	0%
Viseu	0	0%
Açores	2	14%
Madeira	2	14%

2.3 - Que disciplina(s) de matemática lecciona?



Matemática	13	68%
Matemática A	4	21%
Matemática B	1	5%
M.A.C.S.	1	5%
Não lecciono matemática	0	0%

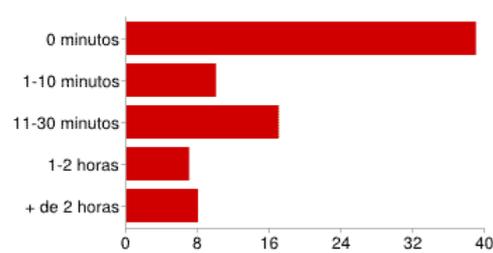
2.4 - Como teve conhecimento do site "matematica . pt"?



Motor de busca (exemplo google)	1	7%
Sugestão de um colega	11	79%
Comunicação Social	0	0%
Outro	2	14%

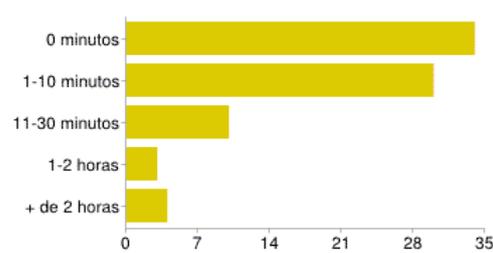
Inquérito

Jogar jogos online [3.1 - Quanto tempo passa, em média por dia, na Internet em cada uma destas atividades?]



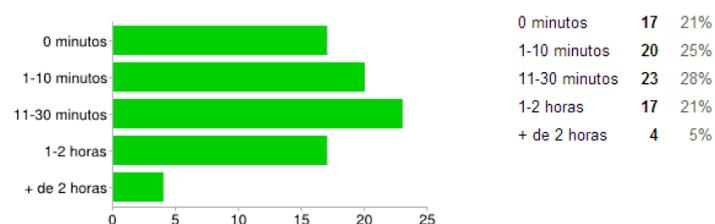
0 minutos	39	48%
1-10 minutos	10	12%
11-30 minutos	17	21%
1-2 horas	7	9%
+ de 2 horas	8	10%

Ler jornais / revistas [3.1 - Quanto tempo passa, em média por dia, na Internet em cada uma destas atividades?]

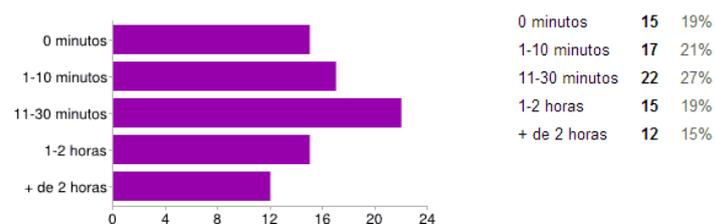


0 minutos	34	42%
1-10 minutos	30	37%
11-30 minutos	10	12%
1-2 horas	3	4%
+ de 2 horas	4	5%

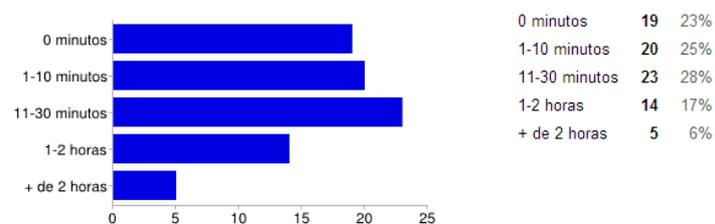
Ver Vídeos [3.1 - Quanto tempo passa, em média por dia, na Internet em cada uma destas atividades?]



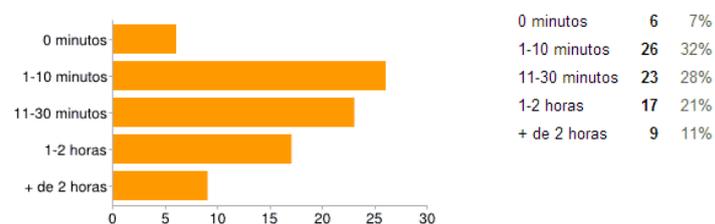
Conversar com amigos [3.1 - Quanto tempo passa, em média por dia, na Internet em cada uma destas atividades?]



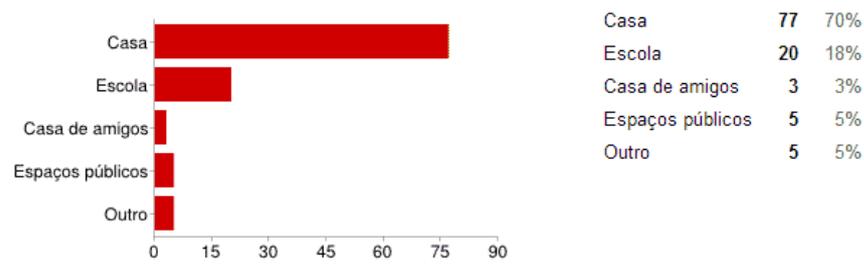
Ver/Actualizar perfil nas redes sociais [3.1 - Quanto tempo passa, em média por dia, na Internet em cada uma destas atividades?]



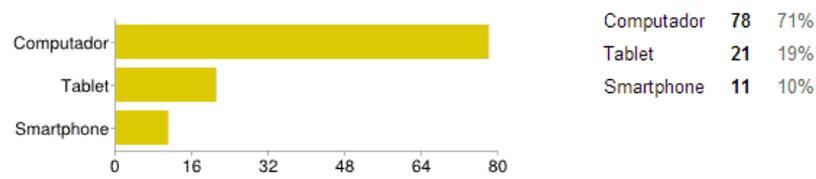
Pesquisar informação para a escola [3.1 - Quanto tempo passa, em média por dia, na Internet em cada uma destas atividades?]



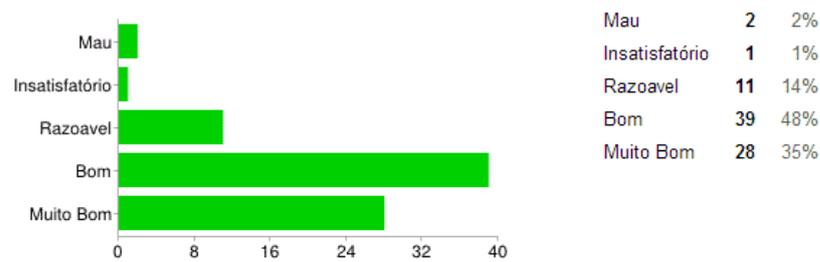
3.2 - A partir de que lugares costuma aceder ao site "matematica . pt"?



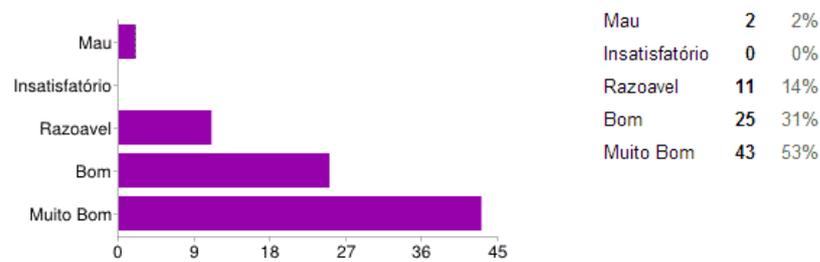
3.3 - Que equipamento(s) utiliza para consultar o site "matematica . pt"?



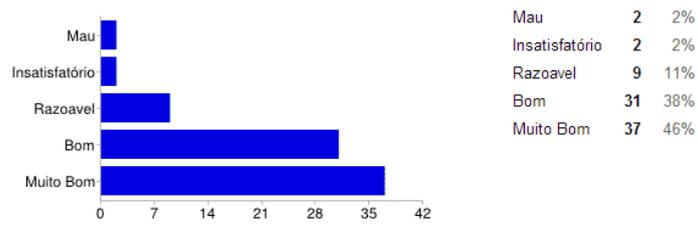
Design do site [3.4 - Como classifica o site "matematica . pt" tendo em conta as seguintes características:]



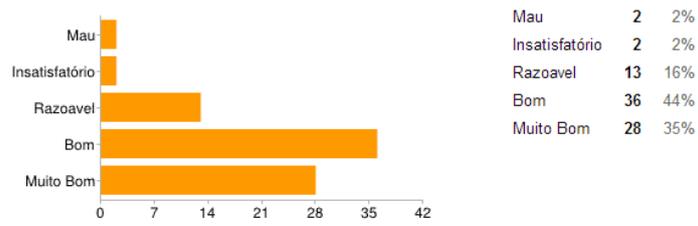
Facilidade de uso [3.4 - Como classifica o site "matematica . pt" tendo em conta as seguintes características:]



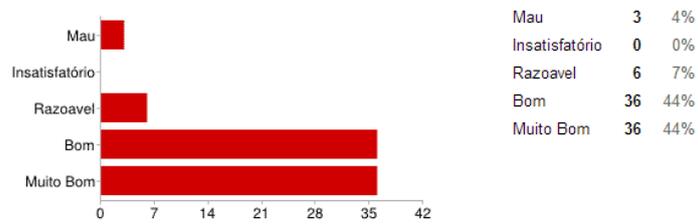
Rapidez de carregamento das páginas [3.4 - Como classifica o site "matematica . pt" tendo em conta as seguintes características:]



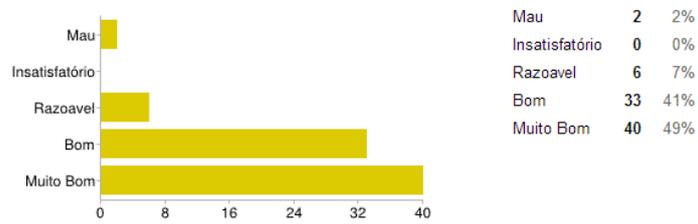
Variedade dos conteúdos [3.4 - Como classifica o site "matematica . pt" tendo em conta as seguintes características:]



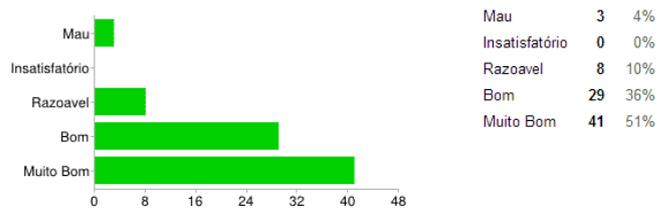
Qualidade dos conteúdos [3.4 - Como classifica o site "matematica . pt" tendo em conta as seguintes características:]



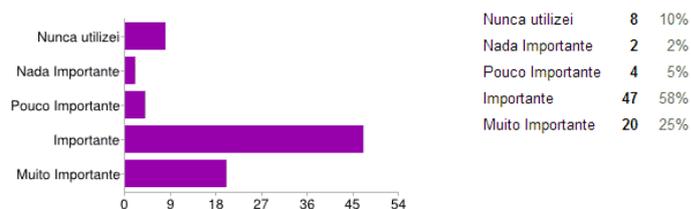
Atualidade dos conteúdos [3.4 - Como classifica o site "matematica . pt" tendo em conta as seguintes características:]



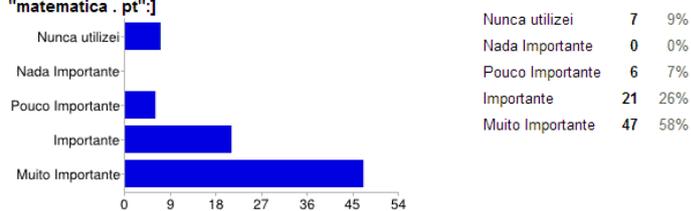
Utilidade dos conteúdos [3.4 - Como classifica o site "matematica . pt" tendo em conta as seguintes características:]



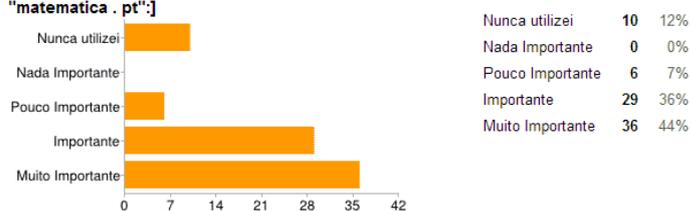
Exercícios de escolha múltipla [3.5 - Qual é o grau de importância, que atribui a cada um dos seguintes conteúdos do site "matematica . pt":]



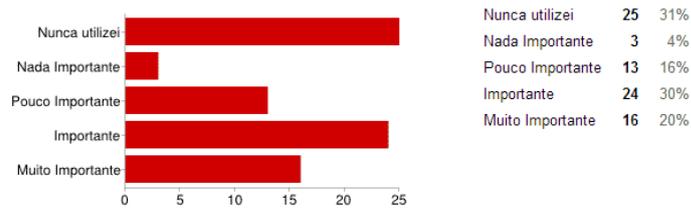
Resolução em vídeo dos exercícios [3.5 - Qual é o grau de importância, que atribui a cada um dos seguintes conteúdos do site "matematica . pt":]



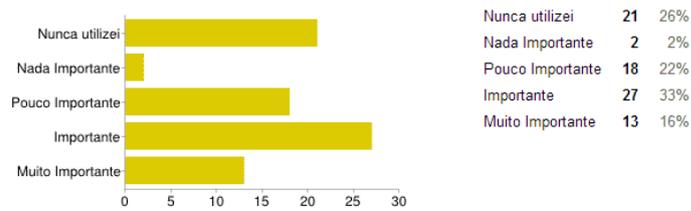
Forum para colocar dúvidas dos exercícios [3.5 - Qual é o grau de importância, que atribui a cada um dos seguintes conteúdos do site "matematica . pt":]



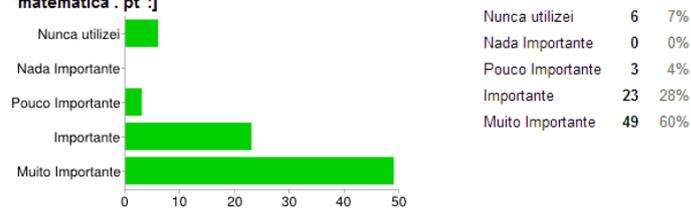
Vídeos da Khan Academy [3.5 - Qual é o grau de importância, que atribui a cada um dos seguintes conteúdos do site "matematica . pt":]



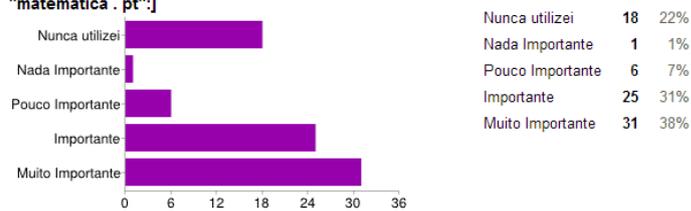
Outros Vídeos [3.5 - Qual é o grau de importância, que atribui a cada um dos seguintes conteúdos do site "matematica . pt":]



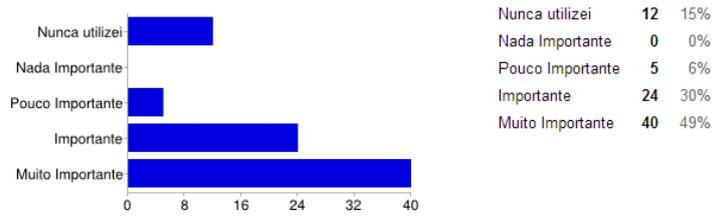
Enunciados e Resoluções das Provas Nacionais [3.5 - Qual é o grau de importância, que atribui a cada um dos seguintes conteúdos do site "matematica . pt":]



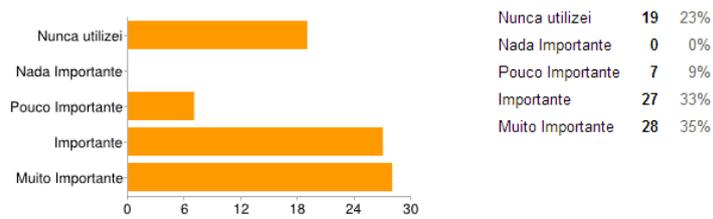
Geometria interactiva - Geogebra [3.5 - Qual é o grau de importância, que atribui a cada um dos seguintes conteúdos do site "matematica . pt":]



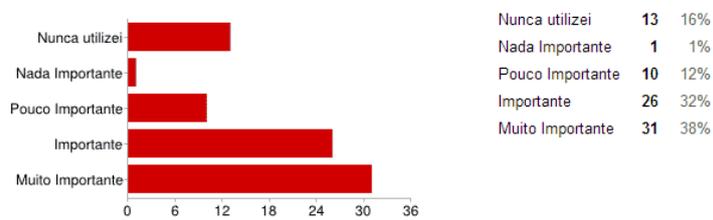
Lista de Fórmulas [3.5 - Qual é o grau de importância, que atribui a cada um dos seguintes conteúdos do site "matematica . pt":]



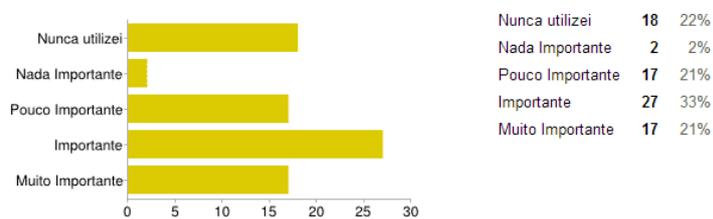
Glossário [3.5 - Qual é o grau de importância, que atribui a cada um dos seguintes conteúdos do site "matematica . pt":]



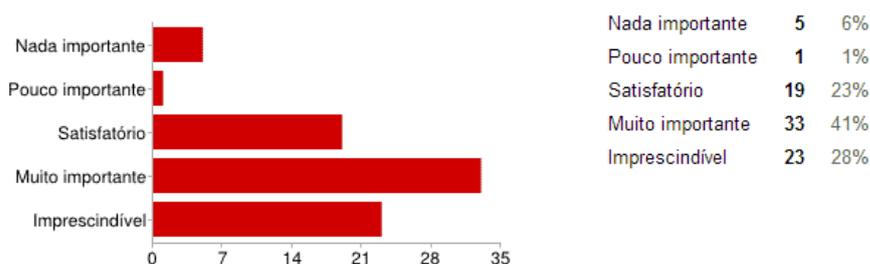
Calendário de Exames [3.5 - Qual é o grau de importância, que atribui a cada um dos seguintes conteúdos do site "matematica . pt":]



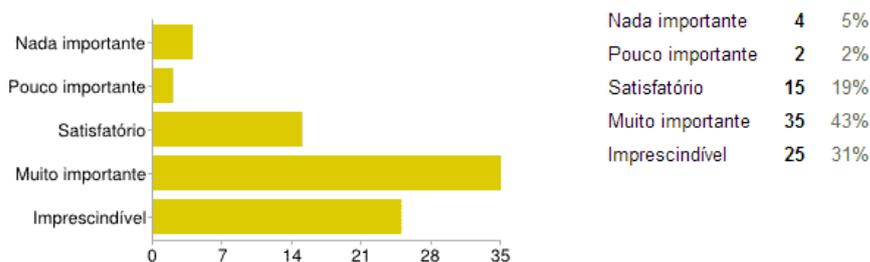
Procura de explicadores [3.5 - Qual é o grau de importância, que atribui a cada um dos seguintes conteúdos do site "matematica . pt":]



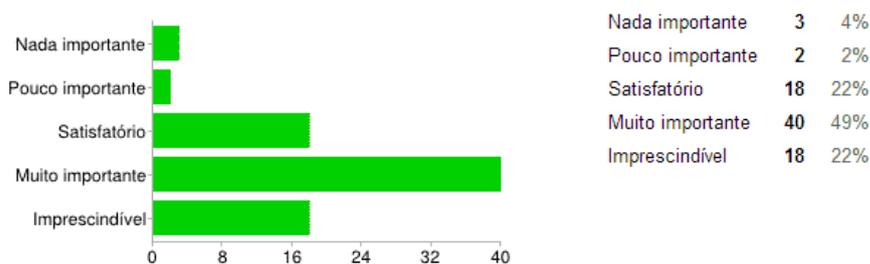
Álgebra [3.6 Em que medida é que considera o site "matematica . pt" importante nas seguintes áreas:]



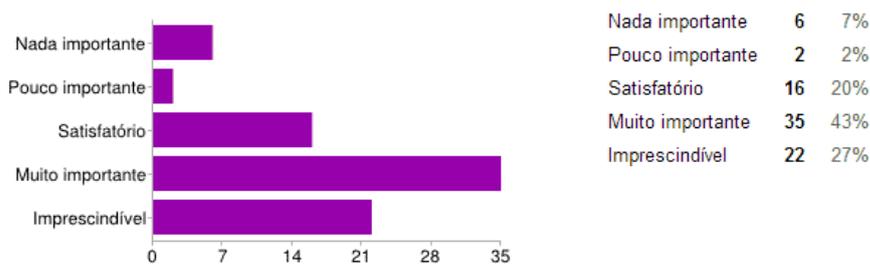
Geometria [3.6 Em que medida é que considera o site "matematica . pt" importante nas seguintes áreas:]



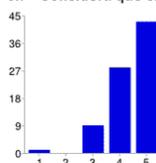
Probabilidades [3.6 Em que medida é que considera o site "matematica . pt" importante nas seguintes áreas:]



Trigonometria [3.6 Em que medida é que considera o site "matematica . pt" importante nas seguintes áreas:]



3.7 - Considera que sites como o "matematica . pt" são úteis para ajudar a melhorar os resultados escolares?



1	1	1%
2	0	0%
3	9	11%
4	28	35%
5	43	53%

3.8 - Costuma frequentar outros sites sobre matemática?



PortallMath portallmath muitos mesmo, e neste momento considero-os melhores, daí ter dado o nível 4. Todavia, muito obrigado pelo vosso empenho. Vão conseguir ultrapassá-los :) youtube meto no google" exercicios de matematica" o da escola khan academy muito variados <http://www.aeva.pt/prm/index.php/material-de-apolos/secundario/37-matematica-11o-ano> e http://www.explicamat.pt/explicacoesonline11ano/explicacoes_online_11ano.html gave http://www.prof2000.pt/users/roliveira0/http://math.com.sapo.pt/html/testes_fichas.html escola virtual Portallmath pesquisa google Hypatiamat <http://explicamat.pt/explicacoesonline10ano/> desmatematicando explicamat.pt Recursos Pedagógicos vários

3.9 - Deixe as suas sugestões de como melhorar o site "matematica . pt":

Melhem o carregamento das páginas. conteúdos 2º ciclo Não posso dar a minha opinião acerca do site uma vez que não sei como é que ele funciona, por isso, não podem usar a minha opinião para nada. Ter mais variedades de exercícios e explicação e esclarecimento de dúvidas sobre a matéria, assim como ter 5º ano/6º/7º/8º, o pouco que vi do site só consigo ter acesso a informação de exercícios de matemática a partir do 9º ano Não existem exercícios de treino de matemática, nem testes, nem a categoria Geometria para níveis de escolaridade inferiores ao nono ano, sendo assim necessário colocar do primeiro ao décimo segundo, não muito por mim, porque tiro quattros e cinco na escola, mas pelos alunos que necessitam mesmo. No entanto, continuarei a utilizar o site para estudar para os testes e para os Exames Nacionais. PS: existem perguntas em que respondi "nada" ou "0 minutos" ou "grau de dificuldade baixo" porque ainda não experimentei o site, apenas reparei nisto e deixei o comentário acima e respondi "mau" ou "insatisfatório nas perguntas acima. Apresentar as resoluções das fichas de trabalho. Eu penso que por exemplo, tem um exercício sobre uma determinada matéria, deveria depois ter exercício semelhantes mas com dados diferentes e/ou com uma perspectiva de resolução diferente. Exemplo: no exercício 1 de geometria, no lado esquerdo podia ter uma aba a dizer "exercícios semelhantes" para que possamos praticar melhor. Desde já, muito obrigado por me ter ajudado imenso com a matemática. Cumprimentos, Walter Palma. quando as pessoas fazem perguntas indicar o ano de escolaridade que as matérias são lecionadas o site é bastante interativo e dinâmico, embora devesse er mais exercícios sem ser escolha múltipla Mais exercícios e mais difíceis. A voz pertencente ao professor nos vídeos de escolha múltipla e irritante. está tudo o ótimo, só falta a correção de macs deste ano!!! lool + exercicios em pdf/word/png Acho que o site está muito bem conseguido, como estou a estudar para o teste intermédio de matemática, utilizei muito os separadores "Fórmulas", "Resolução - testes intermédios 11º ano" e "Enunciados - Matemática A 11º ano" e, reparei que, na minha modesta opinião, faltavam fórmulas no formulário, condição cartesiana que define a reta, a condição da Superfície esférica e o ângulo de duas retas no plano e no espaço. O restante site está muito bom o que me facilita o estudo. Se houver, já que não encontrei gostaria de me inscrever na newsletter, o mau e-mail é: nadiaraquel.97@hotmail.com. Os Meus sinceros Parabéns Parabéns pelo site. Acho que uma das falhas do site e que devia haver um espaço dedicado também ao 8ºano pois e imprescindível para o 9ºano que precisa de rever os conteúdos anteriores e acho que também falta as funções de 9ºano. Deveriam por logo à entrada todas as opções de estudo em vez de se ter a solução das provas nacionais e testes intermédios ... metam também a explicação em vídeo :) Conheço pouco do site, por enquanto como posso procurar o melhor explicador registado? Por mais exercícios de trigonometria e mais vídeos de ajuda. Gostaria que fosse abordada a matemática do 4.º ao 8.º ano, como tão bem o faz a partir do 9.º ano. Mas quero aqui prestar ao colega os meus agradecimentos pelo excelente trabalho que tem no "matemática.pt". Bem-haja!... Engraçado, ajudante e fixe. Acho que deveria ter mais exercícios, principalmente de sucessões 11ºano, nesse tema está mesmo muito pobre uma vez que só tem um exercício de escolha múltipla. Não tenho sugestões, a explicação em vídeo da resolução dos exercícios é um fator muito bom!

ANEXO E

Ideia

A ideia de criar um *site* sobre matemática surgiu da necessidade de encontrar um tema para o trabalho de projeto do segundo ano de mestrado em Educação nas especialidades de Educação e Tecnologias Digitais no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. Com este tema foi possível aliar duas paixões a Informática e a Matemática.

Março de 2013

Primeiros Passos

A pensar numa possível utilização por dispositivos móveis foi tomada a decisão de deixar de fora tudo o que tivesse **flash**. Como editor de **HTML** foi utilizado o programa **Notepad++** por ser gratuito, rápido e muito funcional.

Maio de 2013

Layout

O desenho do *layout* das páginas foi construído a partir de um, dos muitos *templates* gratuitos, disponíveis na Internet. Após muita pesquisa, experimentação (e alguma dor de cabeça!) foi escolhido um *template* baseado em **HTML5** e **CSS3**.

Maio de 2013

Navegação

A navegação pelas diversas páginas foi assegurada com um menu construído com recurso a **CSS** e **javascript**. O menu faz parte da coleção de *plugins* da biblioteca **SooperThemes**.

Junho de 2013

Domínio

Foram ponderados vários nomes para o domínio do *site*, tendo a escolha recaído no "matematica.pt". Após um breve período de negociação foi adquirido este domínio que já se encontrava registado há alguns anos, mas que não estava a ser utilizado.

Junho de 2013

Base de Dados

A base de dados que serve de suporte às páginas é o **MySQL**, escolhida por ser gratuita e de fácil utilização. Foram construídas as tabelas que contêm todas as perguntas e respostas, que podem ser encontradas na secção "Praticar". Foi utilizado o **phpMyAdmin** como *interface* de ligação com a base de dados.

Julho de 2013

Exercícios para Praticar

Na elaboração das páginas do separador "Praticar" foi tomada a decisão de fazer um levantamento apenas das perguntas de escolha múltipla dos exames nacionais e testes intermédios. Após alguma experimentação concluiu-se que este método facilita a avaliação automática das respostas dadas pelos utilizadores. Ficou assim armazenado na base de dados, uma ligação para as imagens que contêm as perguntas e a indicação de qual a resposta correta.

Julho de 2013

Perguntas

Numa primeira fase foram recolhidas todas as perguntas de escolha múltipla dos exames nacionais e testes intermédios de Matemática A dos anos de 2008 e 2009. Todas as perguntas foram armazenadas na base de dados e categorizadas por temas.

Julho de 2013

Interatividade

Foi programada a secção interativa que permite que os utilizadores coloquem dúvidas nas perguntas onde sentem mais dificuldades. As linguagens de programação escolhidas para fazerem o *site* funcionar, foram o **PHP** e o **javascript**, por serem gratuitas e com a vantagem de terem uma ampla comunidade de suporte online.

Julho de 2013

Enunciados

Foram disponibilizados todos os enunciados dos exames nacionais e testes intermédios de Matemática A, desde 2008 até 2012, disponíveis no *site* do GAVE (Gabinete de Avaliação Educacional).

Agosto de 2013

Explicações

Foi programada a página de "Explicações" que permite o registo dos explicadores numa base de dados e a consequente pesquisa por parte dos alunos. Foi criada a possibilidade de aplicar filtros, com recurso ao **SQL**, que limitem as buscas a determinado distrito e concelho. Foi ainda criada uma tabela na base de dados que permite um levantamento estatístico das pesquisas efetuadas.

Agosto de 2013

Fórmulas

Foi elaborada uma página contendo uma compilação das principais fórmulas utilizadas pelos alunos. Após muita pesquisa optou-se por utilizar o **mathjax**, que é gratuito, suportado pela vasta maioria dos *browsers* mais utilizados permitindo de forma simples e eficaz a visualização de toda a simbologia utilizada pela matemática. Esta página será disponibilizada na secção "Utilitários".

Setembro de 2013

Propostas de Resolução

A par dos enunciados já disponibilizados foram acrescentadas as propostas de resolução dos exames nacionais e testes intermédios. Como no caso dos exames nacionais essa resolução não é fornecida pelo GAVE, foi feita a sua recolha a partir dos *sites* da SPM (Sociedade Portuguesa de Matemática) e da APM (Associação de Professores de Matemática).

Setembro de 2013

Hardware

Procedeu-se a aquisição de uma mesa gráfica **Wacom** com o respetivo *software*. Foram também comprados uns auscultadores com microfone integrado. Este material irá ser utilizado para produzir os *screencast* com a explicação da resolução dos exercícios propostos.

Outubro de 2013

Compra e Venda de Usados

Foram criadas e programadas as páginas de compra e venda de máquinas de calcular e livros usados. Foi seguida a mesma estratégia utilizada na secção das explicações, isto é,

registo por parte dos vendedores dos produtos que pretendem vender e pesquisa automática pelos compradores com recurso a filtros.

Outubro de 2013

Vídeos Khan Academy

Procedeu-se à primeira fase do levantamento dos vídeos disponíveis no *site* da Fundação PT da Khan Academy para o ensino básico. Estes vídeos estão traduzidos em português e disponíveis de forma gratuita, através de uma licença **Creative Commons**. Foi elaborada a página que permite que os alunos pesquisem os vídeos de acordo com o ano de escolaridade e tema.

Outubro de 2013

Canal matematica.PT

Foi criado no **YouTube** o canal matematica.PT. Este canal irá servir para alojar posteriormente as resoluções dos exercícios disponibilizados no separador "Praticar".

Outubro de 2013

Perguntas

Segunda fase da recolha de todas as perguntas de escolha múltipla dos exames nacionais e testes intermédios de Matemática A. Desta vez dos anos de 2010 e 2011. Todas as perguntas foram armazenadas na base de dados e categorizadas por temas.

Outubro de 2013

Geometria

Elaboração de *applets* de Geometria Interativa com recurso ao programa gratuito **Geogebra**. Os *applets* inicialmente desenvolvidos em **HTML5** tiveram que ser abandonados pois provocavam uma situação de incompatibilidade com o **javascript** utilizado nos menus. Teve que se recorrer ao **JAVA**. Não sendo a linguagem ideal, pois obriga a instalação da **Java Virtual Machine** no computador do utilizador, pelo menos ficou funcional.

Outubro de 2013

Isto é Matemática

Foi feito um levantamento dos vídeos do programa "Isto é matemática" com o matemático Rogério Martins. Os vídeos são de acesso livre e estão disponíveis no

YouTube. Foi feito um levantamento das três primeiras temporadas, bem como, uma breve descrição de cada um dos vídeos.

Novembro de 2013

Pesquisa de Software

Foi feito um levantamento de todos os programas disponíveis para criar *screencast*. Após algum período de experimentação, optou-se pelo programa **CamStudio** por ser *opensource* e apesar de simples, servir perfeitamente para gravar aquilo que se passa no ecrã em conjunto com a voz do utilizador. Para programa de escrita e desenho foi escolhido o **SmoothDraw4** também gratuito.

Novembro de 2013

Screencast

Deu-se início a gravação de vídeos no formato *screencast*. Os vídeos irão conter a resolução dos exercícios disponíveis no separador "Praticar". Serão colocados no canal *matematica.PT* do **YouTube** à medida que ficarem finalizados e ficarão embutidos nas páginas onde se encontram os problemas.

Novembro de 2013

Entretenimento

Foi criada a secção "Entretenimento" contendo uma pequena selecção de anedotas matemáticas, alguns factos curiosos sobre números e uma lista de vários palíndromos.

Novembro de 2013

Historial

Foi elaborada a página de "Historial" que estão presentemente a consultar e que pretende manter uma listagem detalhada e cronológica de todos os passos seguidos na criação deste *website*, assim como um registo de todas as tecnologias utilizadas.

Novembro de 2013

Contactos

Foi criada a página "Contactar" que permite que os utilizadores emitam a sua opinião sobre o *site* e que forneçam sugestões de melhoria. Foram introduzidas tanto neste local

como na zona de dúvidas das perguntas de escolha múltipla, uma caixa **anti-SPAM** com perguntas matemáticas.

Novembro de 2013

Homepage

Foi elaborada a *homepage*. Essa página contém uma breve explicação sobre o objectivo do *site*, os recursos disponíveis, assim como, uma lista das duas últimas entradas deste historial.

Dezembro de 2013

Geometria

Elaboração de *applets* de Geometria Interativa com recurso ao programa **Geogebra**. Foi feita a secção do 9º e do 11º ano.

Dezembro de 2013

Enunciados

Foram disponibilizados todos os enunciados dos exames nacionais e testes intermédios de Matemática B e MACS, desde 2008 até 2012, disponíveis no *site* do GAVE.

Dezembro de 2013

Calendário

Na secção "Utilitários" foi criado um calendário do ano letivo e respectivas férias escolares. Esse calendário irá conter todas as datas das provas nacionais de matemática para todos os anos de escolaridade.

Dezembro de 2013

Glossário

Foi criado um pequeno dicionário que permite explicar de forma simples o significado de alguns termos utilizados na linguagem matemática. Foi utilizada uma funcionalidade da *user interface* da biblioteca **jQuery** para construir a caixa de pesquisa. Esta página será disponibilizada na secção "Utilitários".

Dezembro de 2013

The Story of Maths

Foi adicionado na secção "Vídeos" um documentário dividido em quatro episódios sobre a evolução da matemática nos últimos 30 mil anos. Esta série é uma produção conjunta entre a BBC e a Open University e é conduzida pelo professor de matemática da Universidade de Oxford, Marcus du Sautoy.

Dezembro de 2013

Geometria

Elaboração de *applets* de Geometria Interativa com recurso ao programa **Geogebra**. Foi feita a secção do 12º ano.

Janeiro de 2014

Perguntas

Terceira fase da recolha de todas as perguntas de escolha múltipla dos exames nacionais e testes intermédios de Matemática A. Desta vez dos anos de 2012 e 2013. Todas as perguntas foram armazenadas na base de dados e categorizadas por temas.

Janeiro de 2014

Novos Vídeos

Na secção "Vídeos" foram acrescentados os vídeos referentes à quarta e quinta temporada da série de programas "Isto é matemática".

Janeiro de 2014

Vídeos Khan Academy

Segunda fase do levantamento dos vídeos disponíveis no *site* da Fundação PT da Khan Academy, agora para o ensino secundário. Estes vídeos estão traduzidos em português e disponíveis de forma gratuita, através de uma licença **Creative Commons**.

Janeiro de 2014

Vídeos TED

Foi feito um levantamento dos vídeos existentes nas Conferências TED (*Technology, Entertainment, Design*) relacionados com a matemática e que fossem legendados em português.

Janeiro de 2014

Layout

Foi utilizada a *user interface* da biblioteca **jQuery** para redesenhar e reorganizar os vídeos disponibilizados pela Khan Academy.

Janeiro de 2014

Fórum

Foi criado no separador praticar um fórum para que os utilizadores possam colocar as suas dúvidas relativamente à pergunta que está a ser feita. O objectivo é que estas sejam respondidas por outros utilizadores, ou pelo moderador do *site*. Foi abandonada a anterior versão que apenas permitia que fosse o *administrador* a responder às dúvidas, limitando assim a interatividade.

Fevereiro de 2014

Citações Matemáticas

Foi feito um levantamento de algumas citações matemáticas e respectivo autor. Foi alterada a *homepage* por forma a incluir uma destas citações escolhida aleatoriamente.

Fevereiro de 2014

Jogos

Na secção "Entretenimento" foram acrescentados três jogos que de alguma forma estão relacionados com diversos principios matemáticos. Todos os jogos foram elaborados com recurso à linguagem **javascript**.

Fevereiro de 2014

Questionário

Foi elaborado um questionário numa plataforma online destinado aos futuros utilizadores do *site*. Pretende-se assim apurar que funcionalidades os alunos e professores gostariam de encontrar, bem como, perceber de que forma as tecnologias

permitem ajudar os alunos a melhorar os seus conhecimentos na disciplina de matemática. O questionário será disponibilizado através de uma hiperligação na página "Contactar".

Fevereiro de 2014

Matemáticos

Foi feito o levantamento do ano de nascimento e morte de mais de 4000 matemáticos famosos. Foi alterada a *homepage* de modo a conter, consoante o dia corrente, uma lista dos matemáticos que nasceram ou morreram nesse dia. Foi utilizada a linguagem **AJAX** para garantir que o carregamento dos dados diretamente da base de dados não implicasse um recarregamento da página.

Fevereiro de 2014

Geometria

Elaboração de *applets* de Geometria Interativa com recurso ao programa **Geogebra**. Foi feita a secção do 10º ano.

Fevereiro de 2014

Fase de Testes

Foi criada uma conta de *hosting* junto de um fornecedor nacional. Seguiu-se uma breve fase de testes para corrigir pequenos erros que só foram detectados depois do *site* ficar alojado num servidor. Como programa de **FTP** foi escolhido o **WinSCP** por ser gratuito e recheado de funcionalidades.

Fevereiro de 2014

Eliminação do Java

Todas as *applets* de Geometria Interativa feitas com recurso ao programa **Geogebra** foram convertidas para **HTML5**. Assim a partir desta data foi definitivamente abandonado o recurso ao **JAVA**. Os *browsers* mais antigos, como o **IE8** deixam de poder visualizar os *applets*.

Fevereiro de 2014

Online

Concluída a fase de testes, o *site* foi (finalmente) colocado *online* no dia 1 de março.

Março de 2014

Exames Nacionais de 2013

Na secção "Enunciados" foram acrescentados os exames nacionais e respetiva resolução relativos ao ano de 2013.

Março de 2014

Novas Fórmulas

Na secção "Fórmulas" foram acrescentadas algumas fórmulas referentes ao estudo das sucessões do 11º ano.

Março de 2014

Nova Homepage

A página de abertura sofreu uma profunda alteração de modo a conter um marcador para as principais redes sociais. Foi também incluído um *slider* feito a partir do *plugin* em **javascript bxSlider** para chamar a atenção do utilizador relativamente a alguns conteúdos da página.

Março de 2014

Novas Fórmulas

Por sugestão de alguns utilizadores foram inseridas novas fórmulas nos tópicos de Geometria, Vetores e Trigonometria.

Março de 2014

Novos Enunciados

Foi inserido o enunciado e a resolução do teste intermédio do 11º ano de março de 2014.

Março de 2014

Nova Página

No separador "Praticar" foi criada uma nova página que irá conter fichas de trabalho que poderão ser impressas pelos alunos. Estas fichas foram organizadas por anos de escolaridade e temas.

Março de 2014

Fichas de Trabalho

Foram inseridas no separador "Praticar" fichas de trabalho para os anos de escolaridade do 9º, 10º e 11º ano.

Março de 2014

Filtros no Historial

A página de "Historial" do *site* passou a incluir a possibilidade de aplicar filtros para poder seleccionar o tipo de alterações efectuadas. Foi utilizado o **jQuery** em conjunto com **AJAX** para evitar um recarregamento da página.

Março de 2014

Conselhos para Estudar

Foi colocado no separador "Utilitários" uma lista de conselhos úteis para auxiliar os estudantes no estudo da matemática.

Março de 2014

Impressão de Fórmulas

Foi colocado em cada uma das categoria das fórmulas, uma pequena imagem de uma impressora, que uma vez pressionada permite imprimir as fórmulas.

Março de 2014

Programas

Foi colocado no separador "Utilitários" um conjunto de programas para instalar nas máquinas de calcular Texas e Casio. Foram também colocados outros programas relevantes para a disciplina, para serem instalados no computador.

Março de 2014

Novos Enunciados

Foi inserido o enunciado e os critérios de correção do teste intermédio do 9º ano de 21 de março de 2014.

Março de 2014

Fichas de Trabalho

Foram inseridas no separador "Praticar" fichas de trabalho para o 12º ano. Todas as fichas estão organizadas por temas.

Março de 2014

Símbolos Matemáticos

Foi inserido no separador "Utilitários" uma lista com o significado dos principais símbolos utilizados na linguagem matemática.

Março de 2014

Lista de Curvas Famosas

Foi inserido no separador "Utilitários" uma lista sobre as principais curvas estudadas pela matemática. Cada curva contém uma imagem e o nome do matemático que a descobriu.

Abril de 2014

Canguru Matemático

Foi inserido no separador "Testar" os enunciados das provas e a respetiva chave de correção do concurso Canguru Matemático Sem Fronteiras.

Abril de 2014

Exercícios

Foi inserido no separador "Testar" um grande conjunto de exercícios que vai desde o 2º ao 12º ano. Foi também criada uma Tabela de Recordes para poder mostrar uma lista dos alunos com mais respostas corretas.

Abril de 2014

Novos Vídeos

Na secção "Vídeos" foram acrescentados os vídeos referentes à sexta temporada da série de programas "Isto é matemática".

Abril de 2014

Novos Enunciados

Foi inserido o enunciado e a resolução do teste intermédio do 12º ano de 30 de abril de 2014.

Maio de 2014

Perguntas Frequentes

Na secção "Útil" foi criada uma página com as principais perguntas colocadas pelos utilizadores do *site*. Procurou dar-se a todas elas uma resposta simples e elucidativa.

Maio de 2014

Nova Homepage

A página principal do *site* foi redesenhada de modo a conter menos texto e a incluir uma citação do dia e uma pergunta do dia.

Maio de 2014

Exames do 4º e 6º ano

Foram inseridos os enunciados e os critérios dos exames do 4º e 6º ano relativos à primeira fase de 2014.

Maio de 2014

Intermédio do 2º ano

Foi disponibilizado no separador "Exames" o enunciado e os critérios de correção do teste intermédio do 2º ano de escolaridade realizado no dia 30 de maio de 2014.

Junho de 2014

Rankings de Escolas

Foi colocado no separador "Exames" uma tabela com o ranking das escolas elaborado a partir dos resultados dos Exames Nacionais. Foi programada a possibilidade de aplicar diversos tipos de filtros, de modo a facilitar a consulta.

Junho de 2014

Alteração da Homepage

A página principal do site foi alterada de modo a conter agora uma imagem do dia. Será assim disponibilizado aos visitantes uma imagem humorística sobre matemática diferente em cada dia.

Junho de 2014

Novos Enunciados

Foi disponibilizado no separador "Exames" o enunciado e os critérios de correção do exame nacional do 9º ano de escolaridade realizado no dia 23 de junho de 2014.

Junho de 2014

Novos Enunciados

Foi disponibilizado no separador "Exames" os enunciados, os critérios de correção e uma proposta de resolução do exame nacional do 12º ano de Matemática A e Matemática B, realizado no dia 26 de junho de 2014.

Junho de 2014

Novas Resoluções

Foi disponibilizado no separador "Exames" a resolução da primeira fase do exame nacional de MACS de 2014 e o enunciado da segunda fase do exame nacional de matemática do 9º ano.

Julho de 2014

Novos Exames

Foi disponibilizado no separador "Exames" os enunciados e os critérios de correção da 2ª fase da Prova Final de Ciclo do 4º e 6º ano de Matemática de 2014.

Julho de 2014

Novos Vídeos

Foram inseridos no separador "Vídeos", os treze programas referentes a sétima e última temporada da série "Isto é matemática".

Julho de 2014

Novos Exames

Foi disponibilizado no separador "Exames" os enunciados e os critérios de correção da 2ª fase de 2014 dos Exames Nacionais de Matemática A, Matemática B e MACS.

Julho de 2014

Programas

Foi inserido no separador "Útil" o programa e as metas curriculares de matemática desde o 1º ano do ensino básico até ao 9º ano do terceiro ciclo.

Julho de 2014