



Universidade de Aveiro

Mestrado em Didáctica - Especialização em Tecnologia

AVALIAÇÃO DE PRODUTOS MULTIMÉDIA EDUCACIONAIS

Relatório de Avaliação dos *Flipcharts*



“Resolução de Problemas usando a Heurística de Pólya”

TRABALHO ELABORADO POR:

Arlindo Silva – 6436

Catarina Azinhaga - 7539

Aveiro, 22 de Julho de 2011

Um momento de ...

*« If you can't solve a problem, then there is
an easier problem you can't solve: find it. »*

George Pólya

Índice

1.	Introdução	2
2.	Objecto a avaliar e funções do estudo de avaliação	11
3.	Natureza do estudo de avaliação	11
4.	Objectivos da avaliação.....	11
5.	Intervenientes	12
6.	Critérios e indicadores.....	13
7.	Técnicas e instrumentos a utilizar na recolha de dados	20
8.	Tratamento e análise dos dados recolhidos	20
9.	Conclusões da análise e considerações finais	49
10.	Bibliografia	51



1. Introdução

É sabido que, desde o início dos tempos, o Homem enfrentou problemas no seu quotidiano. A Matemática é uma ciência milenar que surge na sequência da procura incessante de respostas para as inúmeras problemáticas do quotidiano do Homem. Por isto, é uma das ciências mais antigas e é também uma das disciplinas escolares que, ao longo dos tempos, tem ocupado lugar de destaque nos currículos escolares.

A Matemática não é uma ciência sobre o mundo, natural ou social, semelhante a outras ciências, pois lida com objectos e relações abstractas. No mais recente Programa de Matemática do Ensino Básico, Ponte et al. (2007) identifica a Matemática como sendo “*uma linguagem que nos permite elaborar uma compreensão e representação do mundo real*” e também “*um instrumento essencial que faculta formas de agir sobre o mundo para resolver problemas e prever e controlar os resultados das acções que realizamos*”. A Matemática é fundamental para o desenvolvimento da capacidade de análise de um indivíduo e é o ponto de partida para todas as outras ciências exactas.

Contar e medir terão estado porventura entre as primeiras manifestações da actividade matemática na história da humanidade. Desde que a Matemática se constituiu como domínio autónomo, foi sendo progressivamente alargada ao estudo dos números e operações, das formas geométricas, das estruturas e regularidades da variação, do acaso e da incerteza. Ponte et al. (2007) escreve que a Matemática sempre esteve presente na actividade humana, contribuindo para o seu desenvolvimento. Hoje, mais do que nunca, está presente em todos os ramos da ciência e tecnologia, em diversos campos da arte, em muitas profissões e sectores da actividade de todos os dias. Por tudo isso, actualmente exige-se da escola uma formação sólida em Matemática para todos os alunos, ou seja, uma formação que permita aos alunos compreender e utilizar a Matemática nas diferentes disciplinas em que ela é necessária ao longo da escolaridade, mas igualmente depois da escolaridade, na profissão, na vida pessoal e em sociedade.

Actualmente, pretende-se que os alunos interiorizem uma visão adequada da Matemática e da actividade matemática, bem como o reconhecimento do seu contributo



para o desenvolvimento científico e tecnológico da sociedade e ainda a sua importância cultural e social em geral. Pretende-se que a formação dada nas nossas escolas promova nos alunos uma relação positiva com a disciplina e a confiança nas suas capacidades pessoais para trabalhar com ela. Neste âmbito, Ponte et al. (2007) explica que o ensino da Matemática ao longo dos três ciclos da escolaridade básica deve ser orientado tendo em conta duas finalidades fundamentais. A primeira é *“promover a aquisição de informação, conhecimento e experiência em Matemática e o desenvolvimento da capacidade da sua integração e mobilização em contextos diversificados”*. A segunda é *“Desenvolver atitudes positivas face à Matemática e a capacidade de apreciar esta ciência”*.

Para alcançar estas finalidades, o Programa de Matemática do Ensino Básico (Ponte et al., 2007) refere que o aluno deve ter diversos tipos de experiências matemáticas, nomeadamente resolvendo problemas, realizando actividades de investigação, desenvolvendo projectos, participando em jogos e ainda resolvendo exercícios que proporcionem uma prática compreensiva de procedimentos. Por isso, o professor deve propor aos alunos a realização de diferentes tipos de tarefas, apoiando-os na sua realização.

Numa formulação mais próxima do trabalho na disciplina, os objectivos gerais do ensino da Matemática, enunciados por Ponte et al. (2007), clarificam o que se deve esperar da aprendizagem dos alunos. No documento são especificadas as dimensões dessa aprendizagem relacionadas com a representação, a comunicação e o raciocínio em Matemática, com a resolução de problemas e as conexões matemáticas, e com a compreensão e disposição para usar e apreciar a Matemática em contextos diversificados.

Um dos objectivos gerais do ensino da Matemática diz respeito directamente à resolução de problemas. Neste tópico, Ponte et al. (2007) refere que, no final dos três ciclos de escolaridade básica *“os alunos devem ser capazes de resolver problemas”*, isto é, *“devem ser capazes de:*

- *compreender problemas em contextos matemáticos e não matemáticos e de os resolver utilizando estratégias apropriadas;*
- *apreciar a plausibilidade dos resultados obtidos e a adequação ao contexto das soluções a que chegam;*



- *monitorizar o seu trabalho e reflectir sobre a adequação das suas estratégias, reconhecendo situações em que podem ser utilizadas estratégias diferentes;*
- *formular problemas.”*

No Programa de Matemática do Ensino Básico a resolução de problemas é considerada “*uma actividade privilegiada para os alunos consolidarem, ampliarem e aprofundarem o seu conhecimento matemático*”. Assim, trabalhar e desenvolver a capacidade de resolver problemas e promover o raciocínio e a comunicação matemáticos, são orientações metodológicas fundamentais a ter em conta nas actividades a realizar em aula. Desta forma, o professor deve trabalhar no sentido de tornar frequentes as situações em que os alunos possam resolver problemas, analisar e reflectir sobre as suas resoluções. O que significa que o professor deve valorizar os raciocínios dos alunos, procurando que eles os explicitem com clareza, que analisem e reajam aos raciocínios dos colegas. A prática lectiva do professor deve privilegiar a comunicação matemática, através da discussão oral na aula, permitindo aos alunos confrontar as suas estratégias de resolução de problemas e identificar os raciocínios produzidos pelos seus colegas.

Relativamente à temática Resolução de Problemas de Matemática, Alves (s.d.) explica que é um campo de investigação que concentra muitos estudos. De acordo com o autor, a resolução de problemas no ensino e aprendizagem da matemática exige tanto do professor, como do estudante, o domínio de habilidades relacionadas com as capacidades cognitivas, metacognitivas e afectivas subjacentes ao processo. Refere ainda que a *motivação* do aluno é também um factor relevante, associado à variável afectiva, que influencia a prática de resolução de problemas. Explica que é necessário que o professor tente formar nos alunos uma relação activa e favorável. Para tal, é necessário incutir no aluno um papel activo, fazendo deste sujeito do seu próprio ensino. Assim, a participação do professor deve ser doseada de modo a aumentar a actividade independente do aluno na resolução de problemas. Neste âmbito, o professor tem também o papel de escolher bons problemas a serem resolvidos, problemas interessantes, que cativem a atenção e o interesse do aluno.

Citando Pólya (1995), Alves (s.d.) refere que “*O problema pode ser modesto, mas se ele desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o*



resolver por seus próprios meios, experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta.”

No que diz respeito à resolução de problemas, o matemático George Pólya foi sem dúvida um investigador que marcou para sempre a história da matemática. De acordo com O'Connor & Robertson (2002) Pólya foi sem dúvida o matemático mais influente do século XX. A sua investigação foi um contributo fundamental para o desenvolvimento de análise complexa, física matemática, teoria das probabilidades, geometria e combinatória. Ele foi um professor por excelência que, ao longo da sua carreira, revelou um forte interesse por assuntos de pedagogia educacional. Para a educação matemática e o mundo da resolução de problemas, Pólya traçou uma linha divisória entre duas eras, a resolução de problemas antes e depois de Pólya.

Perante o exposto, como professores de Matemática, alunos da Unidade Curricular Linguagens de Autoria em Educação, apresentamos aqui um guião de um recurso educativo a criar com o *software* de autoria ActivInspire, tendo em conta a literacia científica consultada sobre o ensino/aprendizagem da Matemática, a importância da resolução de problemas matemáticos no desenvolvimento curricular da disciplina e também a perspectiva de George Pólya sobre esta temática.

O Programa de Matemática do Ensino Básico (Ponte et al., 2007) defende que a resolução de problemas é uma capacidade matemática fundamental, assim, considera-se que *“os alunos devem adquirir desembaraço a lidar com problemas matemáticos e também com problemas relativos a contextos do seu dia-a-dia e de outros domínios do saber.”* É importante ser capaz de resolver e de formular problemas e de analisar diferentes estratégias de resolução dos mesmos. Neste seguimento, Pólya (1945) considera que o professor de matemática deve desafiar a curiosidade dos alunos, apresentando-lhes problemas compatíveis com os seus conhecimentos e auxiliando-os por meio de indagações estimulantes. Deste modo, poderá incutir nos estudantes o gosto pelo raciocínio independente. O autor considera que tendo o estudante experimentado prazer no estudo da Matemática, ele não a esquecerá facilmente, havendo uma boa



probabilidade de esta ciência se transformar num *hobby*, num instrumento profissional, na própria profissão ou numa grande ambição.

George Pólya foi um matemático Húngaro, que nasceu 1887 e faleceu em 1985, e que marcou para sempre a educação matemática e a resolução de problemas matemáticos com a publicação do livro “*How to solve it*” em 1945. Este investigador matemático, que é citado por Osório (2010), afirmou que: “*Resolver problemas é uma arte que tem de ser praticada, tal como nadar, esquiar, tocar piano: aprende-se imitando e praticando...*”

De acordo com Ramos, Mateus, Matias & Carneiro (2002), Pólya considerava a Matemática uma “*ciência observacional*”, na qual observação e analogia desempenham um papel fundamental. Pólya foi o primeiro matemático a apresentar uma heurística de resolução de problemas específica para a Matemática.

De acordo a Heurística de Pólya, a resolução de qualquer problema matemático desenvolve-se segundo quatro etapas, que são apresentadas de seguida (Ramos et al., 2002; Pólya, 1945; Alves, s.d.):

- 1ª Etapa: *Compreender o problema*

O primeiro passo é sempre entender o problema. Nesta etapa é importante conhecer a incógnita, conhecer os dados, conhecer as condições impostas, percebendo se elas são suficientes e se há condições redundantes ou contraditórias. Se necessário podem-se construir figuras para esquematizar a situação descrita no exercício.

- 2ª Etapa: *Estabelecer um plano*

Nesta etapa é importante encontrar conexões entre os dados e a incógnita. Se houver dificuldade em estabelecer esta conexão, pode ser conveniente considerar problemas auxiliares ou particulares. É importante questionar se já encontramos este problema ou um problema semelhante. Devemos pensar em teoremas ou fórmulas que possam ajudar. Se não conseguirmos resolver o problema dado, devemos tentar resolver um problema com um caso particular ou um caso geral, mais acessíveis.

- 3ª Etapa: *Executar o plano*

Esta é a etapa mais fácil do processo de resolução de um problema, desde que o plano estabelecido seja correcto, conforme o previsto. Nesta fase,



para evitar erros de execução, é essencial verificar cuidadosamente cada passo antes de avançar.

- 4ª Etapa: *Reflectir sobre o trabalho realizado*

Depois de todo o processo é essencial examinar a solução obtida, verificando os resultados e os argumentos utilizados. Devemos questionar se seria possível encontrar a solução por algum outro método, se seria possível utilizar o mesmo resultado – ou método – em algum outro problema.

De acordo com Pólya, a etapa mais importante é a última etapa (4ª Etapa), pois é nessa fase que verificamos o método utilizado para resolver o problema, procurando formas de o simplificar, e reflectimos no processo de resolução aplicado, procurando descobrir a essência do problema e do método de resolução encontrado. Se esta etapa for bem-sucedida, podemos conseguir resolver outros problemas mais gerais ou aparentemente diferentes.

Como se constata no Programa de Matemática do Ensino Básico (Ponte et al. (2007), ao longo dos três ciclos de escolaridade básica, na Matemática são abordados quatro grandes temas: Números e operações, Álgebra, Geometria e Organização e tratamento de dados. A resolução de problemas é transversal a todos estes temas e a Heurística de Pólya, como foi referido, é aplicável na resolução de qualquer problema matemático.

Particularmente, o tema Geometria está presente nos três ciclos de escolaridade e tem como objectivo fundamental o desenvolvimento do sentido espacial dos alunos através do estudo das figuras geométricas bi e tridimensionais.

De acordo com a literatura encontrada (Resultados do Exame de Matemática do 9º ano - 2005 - 1ª chamada – Relatório; Reflexão dos docentes do 3º ciclo sobre os resultados do exame de Matemática), uma das principais dificuldades evidenciadas pelos alunos na disciplina de Matemática prende-se com a “Resolução de Problemas”. Esta dificuldade é transversal a todos os temas do 3.º Ciclo. Um dos temas onde os alunos revelam dificuldades é na área da geometria, por isso optámos pela elaboração de um flipchart que envolva a resolução de problemas geométricos e um problema numérico com equações.



Assim, tendo em conta o valor pedagógico da Heurística de Pólya e a relevância que o tema Geometria tem no currículo escolar, o grupo de trabalho decidiu fazer o guião de um *Flipchart* com o tema: “*Resolução de problemas usando a Heurística de Pólya*”.

Tendo por base o relatório dos Resultados do Exame de Matemática do 9º ano - 2005 - 1ª chamada, “o desempenho dos examinandos (na resolução de problemas) é fraco, independentemente do domínio temático (Álgebra e Funções ou Geometria). Apesar de se tratar de resolução de problemas simples, estes são aplicações a situações da vida real, o que exige a análise e a compreensão da situação, assim como a interpretação de resultados.”

No relatório da “Reflexão dos docentes do 3º ciclo sobre os resultados do exame de Matemática” foi referido que “Os melhoramentos a introduzir nas práticas de sala de aula incidiram, mais frequentemente, na resolução de problemas, no desenvolvimento do raciocínio, no uso de tecnologias de informação bem como de materiais manipuláveis. Foi, igualmente, referida a necessidade de mais trabalho ao nível da Língua Portuguesa, nas aulas de Matemática, através da incorporação de tarefas que impliquem a interpretação de texto, a capacidade de comunicação e as capacidades de produção de sínteses e de explicitação de raciocínios.”

Em síntese, no relatório da “Reflexão dos docentes do 3º ciclo sobre os resultados do exame de Matemática” é referido que “... *no domínio da Matemática, a resolução de problemas, a utilização de raciocínios demonstrativos, a visualização no espaço, o cálculo e a articulação de conhecimentos foram as fragilidades mais frequentemente identificadas nos alunos.*”

Num relatório recente dos Testes Intermédios (Dezembro 2010), elaborado pelo GAVE, foram dadas as seguintes indicações em relação ao Teste Intermédio do 8.º ano e aos dois Testes Intermédios do 9.º ano, realizados no ano lectivo 2009/ 2010:

“Itens com melhor desempenho:

De um modo geral, os itens em que os alunos revelaram melhor desempenho foram os itens que envolviam apenas cálculos elementares ou, de acordo com



informação presente nos questionários enviados pelas escolas, os itens que mobilizavam um conceito muito trabalhado nas aulas.

Itens com pior desempenho:

Globalmente, os itens em que os alunos revelaram pior desempenho foram os que requeriam a mobilização de diversos pré-requisitos e obrigavam a percorrer sucessivas etapas, bem como as que exigiam leitura, interpretação e definição de uma estratégia. Também nos itens avaliavam conteúdos abordados em anos lectivos anteriores e nos que exigiam comunicação escrita de conceitos ou de raciocínios, o nível de desempenho dos alunos foi fraco.

Propostas de intervenção didáctica:

Da análise dos resultados, destacam-se duas áreas temáticas em que os alunos revelam maiores dificuldades e que exigem intervenção didáctica, a saber, Geometria, no 8.º ano e álgebra, no 9º ano.

Relativamente à Geometria, é importante que os alunos manipulem materiais diversificados e que trabalhem de forma sistemática, quer com lápis e papel, quer recorrendo a programas de geometria dinâmica. Este trabalho deve ser acompanhado, sempre que possível, da correspondente abordagem algébrica.

No que diz respeito à Álgebra, recomenda-se que os professores dêem especial atenção à aplicação de conceitos e propriedades que conduzam à apropriação de rotinas indispensáveis nesta área.

De um modo geral, as dificuldades apresentadas pelas alunos acentuam-se em itens cuja resolução envolve conexões e/ou várias etapas, o que é expectável, dada a sua complexidade. Sugere-se que de um modo transversal e sempre que seja oportuno, os professores proporcionem aos alunos situações que lhes permitam desenvolver este tipo de competências.”

No Flipchart explora-se a resolução de problemas adoptando a heurística de George Pólya. Assim os alunos são convidados a fazer a leitura atenta do enunciado de cada problema, para permitir clarificar as circunstâncias e a informação pertinente, de modo a que o aluno consiga prever a solução a procurar.



A partir da informação relevante estabelece-se um plano, prevendo os passos a percorrer até chegar à solução do problema, caso exista.

De seguida, executa-se o plano previsto, com a aplicação de procedimentos apropriados geridos por regras algébricas desenvolvidas a partir do 7.º ano de escolaridade. Por último, os alunos são convidados a reflectir e analisar a solução do problema. Desta forma, aprende-se com o problema, interiorizando conjecturas para encarar novos desafios.

Milani, citado por Gomes (2004) inicia o seu capítulo afirmando que “O computador, símbolo e principal instrumento do avanço tecnológico, não pode mais ser ignorado pela escola. No entanto, o desafio é colocar todo o potencial dessa tecnologia a serviço do aperfeiçoamento do processo educacional, aliando-a ao projecto da escola com o objectivo de preparar o futuro cidadão.” (p.175). Além desse desafio, um outro, anterior ao uso desse instrumento, surge como fundamental para que o potencial dessa tecnologia contribua de forma efectiva para o processo educacional: a avaliação dos softwares educativos.

Os Quadros Interactivos com os seus recursos adicionais de software, a sua interactividade, flexibilidade, usabilidade, autonomia de aprendizagem, versatilidade pedagógica, que tornam estas tecnologias interessantes e com a possibilidade de utilização de variadas estratégias de aprendizagem e de exploração da informação, que possibilitam mais oportunidades de interacção e discussão na sala de aula ou em outro ambiente de aprendizagem. A qualidade dos recursos utilizados no Quadro Interactivo é um dos elementos fundamentais para um bom sucesso da aprendizagem. A necessidade de haver um processo de avaliação do recurso a fim de analisar se este se adequa ao processo de ensino - aprendizagem. A partir da análise da avaliação do recurso pode-se assegurar uma maior probabilidade de sucesso a nível pedagógico/ educacional.

Assim, foi construída uma ferramenta para avaliação dos recursos para Quadros Interactivos implementada por professores de Matemática do 3.º ciclo do Ensino Básico, com o intuito de avaliar/analisar o recurso (Flipchart com o software da Promethean) intitulado “Resolução de problemas usando o método de Pólya” elaborado em grupo nas aulas do 1º semestre de Linguagem e Autoria em Educação, para ser implementado em turmas do 9º ano do Ensino Básico.



A ferramenta de avaliação foi preenchida presencialmente por doze professores de Matemática do 3º ciclo do Ensino Básico e analisada pelos executores deste relatório para aferir a adequação do mesmo ao processo ensino - aprendizagem.

2. Objecto a avaliar e funções do estudo de avaliação

Este estudo pretende avaliar o Flipchart “Resolução de Problemas usando a Heurística de Pólya”, destinado a alunos do 9.º ano de escolaridade.

A função deste estudo de avaliação é a função pedagógica.

3. Natureza do estudo de avaliação

O estudo de avaliação é de natureza quantitativa. Foi utilizada a ferramenta Excel para o tratamento dos dados. O inquérito foi preenchido presencialmente por doze professores de Matemática do 3º ciclo do Ensino Básico, mas não foi possível implementar em sala de aula ou em outro ambiente de aprendizagem.

4. Objectivos da avaliação

Este estudo pretende avaliar o Flipchart “Resolução de Problemas usando a Heurística de Pólya” do ponto de vista dos domínios pedagógico, do conteúdo, técnico e linguístico. Pretende-se ainda obter uma apreciação global do recurso. Tendo em conta os vários domínios enumerados, apresentam-se seguidamente os tópicos de análise respectivos.

Domínio Pedagógico	Tópicos de Análise
	Contexto curricular de utilização
	Objectivos da aprendizagem
	Estratégias de aprendizagem e de exploração da informação
	Autonomia na aprendizagem
	Interacção social
	Versatilidade pedagógica



Domínio do Conteúdo	Estrutura e organização da informação	
	Conteúdo científico	
	Nível de complexidade do conteúdo	
Domínio Técnico	Design e aspecto gráfico	
	Formas de representação da informação	
	Mecanismos de ajuda à navegação	
	USABILIDADE	Facilidade de utilização
		Fiabilidade
Domínio Linguístico	Estrutura de comunicação	
Apreciação Global	Avaliação global enquanto ferramenta de aprendizagem	

5. Intervenientes

Para a realização deste estudo será pedida a colaboração de professores de Matemática do 3º Ciclo do Ensino Básico.



6. Critérios e indicadores

Como referido anteriormente, para a realização deste estudo de avaliação serão considerados os domínios pedagógico, do conteúdo, técnico e linguístico, finalizando com a apreciação global do recurso. Tendo em conta os domínios enumerados, apresentam-se seguidamente os critérios e indicadores associados a cada caso, organizados em tabelas distintas.

Domínio Pedagógico		
Tópicos de análise	Critérios	Indicadores
Contexto curricular de utilização	Adequação curricular	As tarefas propostas estão de acordo com as orientações curriculares.
	Apelo à interdisciplinaridade	O recurso mobiliza conhecimentos de várias áreas disciplinares de forma relevante.
Objectivos da aprendizagem	Existência de objectivos definidos	Os objectivos do recurso estão especificados.
	Adequação dos objectivos pré-definidos	Os objectivos pré-definidos no recurso são adequados ao público alvo.
	Cumprimento dos objectivos de aprendizagem pré-definidos	O recurso permite atingir os objectivos de aprendizagem pré-definidos.



Estratégias de aprendizagem e de exploração da informação	Adequação das estratégias de exploração da informação	As estratégias de exploração da informação, no recurso, são adequadas ao público-alvo.
	Diferenciação das formas de acesso e exploração da informação	A aplicação oferece diferentes formas de acesso e exploração da informação, atendendo à diversidade das necessidades educativas dos alunos.
	Aquisição de conceitos através de uma pesquisa guiada	O recurso contribui para a aquisição de conceitos através de uma pesquisa guiada.
	Desenvolvimento de competências de pesquisa através de exploração livre e descoberta pessoal	O utilizador desenvolve competências de pesquisa através da exploração livre e descoberta pessoal.
	Desenvolvimento de competências através da resolução de problemas	O recurso permite o desenvolvimento de competências através da resolução de problemas.
	Existência de interactividade	A intervenção do aluno é solicitada com frequência na exploração do recurso, por exemplo, pela manipulação de objectos existentes em cada tela.
	Existência de mecanismos de feedback facilitadores da aprendizagem	O recurso dá feedback das actividades desenvolvidas pelo aluno, por exemplo, através de efeitos sonoros ou visuais.
	Actividades em forma de jogo	O recurso utiliza a ludicidade como estratégia de aprendizagem.
Autonomia na aprendizagem	Autonomia da aprendizagem	O utilizador pode decidir o seu percurso de aprendizagem, por exemplo, usando os menus de navegação existentes.



Interacção social	Permite partilha de conhecimento	O recurso permite ao utilizador a partilha de conhecimentos com os seus pares.
	Possibilita o trabalho colaborativo	O recurso possibilita o trabalho colaborativo.
Versatilidade pedagógica	Integração com diferentes meios didácticos	O recurso permite a integração com diferentes meios didácticos, por exemplo, manual, caderno diário, fichas de trabalho, etc.
	Integração em diferentes ambientes de aprendizagem	O recurso permite a sua integração em diferentes contextos de aprendizagem, por exemplo, sala de aula, laboratório de informática, centro de recursos, etc.



Domínio do Conteúdo		
Tópicos de análise	Critérios	Indicadores
Estrutura e organização da informação	Existência de uma estrutura não-linear da informação	O recurso tira partido das potencialidades de uma estruturação não-linear do conteúdo, ou seja, o utilizador pode escolher várias formas de explorar a informação.
	Consistência da organização de conteúdos	Existe organização coerente nos conteúdos.
Conteúdo científico	Apresenta exactidão científica	O conteúdo do recurso denota exactidão científica.
	Está actual	O seu grau de actualização é adequado.
Nível de complexidade do conteúdo	Adequação do nível de complexidade do recurso	O nível de complexidade do conteúdo e as actividades propostas são adequados ao utilizador.



Domínio Técnico		
Tópicos de análise	Critérios	Indicadores
Design e Aspecto gráfico	Apresenta simplicidade nas funções relevantes	A interface reduz ao essencial as funções necessárias ao desenvolvimento das tarefas.
	Possui uma interface fácil e intuitiva	A interface é intuitiva e de fácil compreensão, por exemplo, tem menus, botões de navegação e mapa de conteúdos adequados.
	Utilização de metáforas conhecidas	A interface é intuitiva apelando a metáforas conhecidas do utilizador, por exemplo, o botão que permite voltar à página inicial é representado por uma casa.
	Existência de cores e aspecto geral apelativo	A interface tem cores e aspecto geral apelativo, facilitando a comunicação.
Formas de representação da informação	Existência de diversos formatos de representação da informação	O recurso tira partido das diferentes formas possíveis de representação da informação, isto é, texto, gráficos, imagem, som e vídeo.
	Utilização de formas de representação da informação visualmente agradáveis	Do ponto de vista estético, as formas de representação da informação são visualmente agradáveis, por exemplo, as imagens estão focadas e com tamanho adequado.
Mecanismos de ajuda à navegação	Clareza e detalhe das instruções	O recurso inclui instruções claras e detalhadas.
	Disponibilidade dos mecanismos de ajuda	Os mecanismos de ajuda estão disponíveis ao longo de todo o recurso, por exemplo, através das notas do browser.



USABILIDADE	Facilidade de utilização	Fácil aprendizagem da utilização do recurso	A utilização do recurso é fácil de manusear numa primeira abordagem.
		Facilidade de utilização	O recurso é fácil de usar.
	Fiabilidade	Apresenta estabilidade e fiabilidade	O recurso tem um comportamento estável e fiável.
		Está isento de erros de execução	O recurso está isento de erros de execução.

Domínio Linguístico		
Tópicos de análise	Critérios	Indicadores
Estrutura de comunicação	Apresenta correcção linguística	A linguagem utilizada tem correcção sintáctica e morfológica.
	Adequação da linguagem	O discurso utilizado é ajustado ao público-alvo.
	Apresenta clareza na linguagem	A linguagem utilizada é clara e objectiva.



Apreciação Global		
Tópicos de análise	Critérios	Indicadores
Avaliação global enquanto ferramenta de aprendizagem	Integração curricular	O recurso é relevante e útil para a área curricular a que se destina.
	Potencialidades do recurso em contexto de sala de aula	O recurso é facilitador das aprendizagens em contexto de sala de aula.
	Contributo para uma aprendizagem activa	O recurso coloca o aluno numa situação de aprendizagem activa.
	Inovação e criatividade	O recurso representa um uso inovador e criativo das potencialidades do computador.
	Contributo para a auto-aprendizagem	O recurso contribui para o desenvolvimento de capacidades de auto-aprendizagem.
	Comparação relativamente a outros meios alternativos	O recurso traz vantagens relativamente a outros meios alternativos.
	Relevância para a aprendizagem	O recurso facilita a concretização dos objectivos pretendidos.



7. Técnicas e instrumentos a utilizar na recolha de dados

Para realizar este estudo de avaliação será utilizado um questionário com a Escala de Likert, que varia de 1 a 5, aplicando a seguinte correspondência:

Escala de Likert	
1	Discordo completamente
2	Discordo
3	Indeciso / Sem opinião
4	Concordo
5	Concordo plenamente

8. Tratamento e análise dos dados recolhidos

Depois de preenchidos os inquéritos, por doze professores de Matemática do 3º ciclo do Ensino Básico, foram contabilizadas por questão, o número de respostas 1, 2, 3, 4 e 5 correspondentes às expressões “Discordo completamente”, “Discordo”, “Indeciso/ não sabe”, “Concordo” e “Concordo plenamente”. De seguida, foram introduzidos os valores numa folha de cálculo do Excel. Por fim, foram elaborados os gráficos tendo em conta os vários domínios, os respectivos tópicos e feita uma análise por indicador.



1. Domínio Pedagógico

1.1. Contexto curricular de utilização

Neste tópico de análise foram considerados dois indicadores. A totalidade dos professores inquiridos (Gráfico 1) consideraram as tarefas propostas no flipchart consistentes com as orientações curriculares e 58% discorda de que o recurso mobiliza conhecimentos de várias áreas disciplinares de forma relevante, como se pode verificar no gráfico 2.

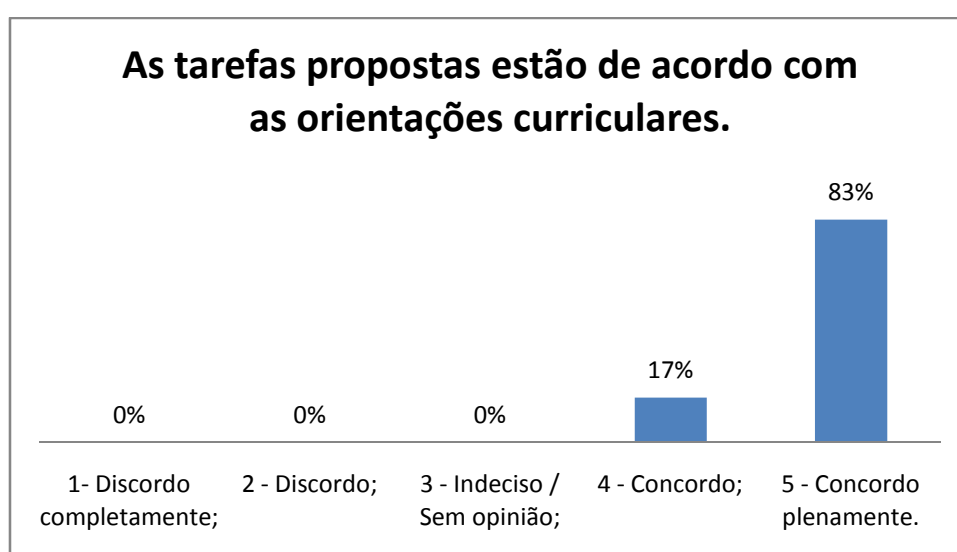


Gráfico 1- Adequação curricular

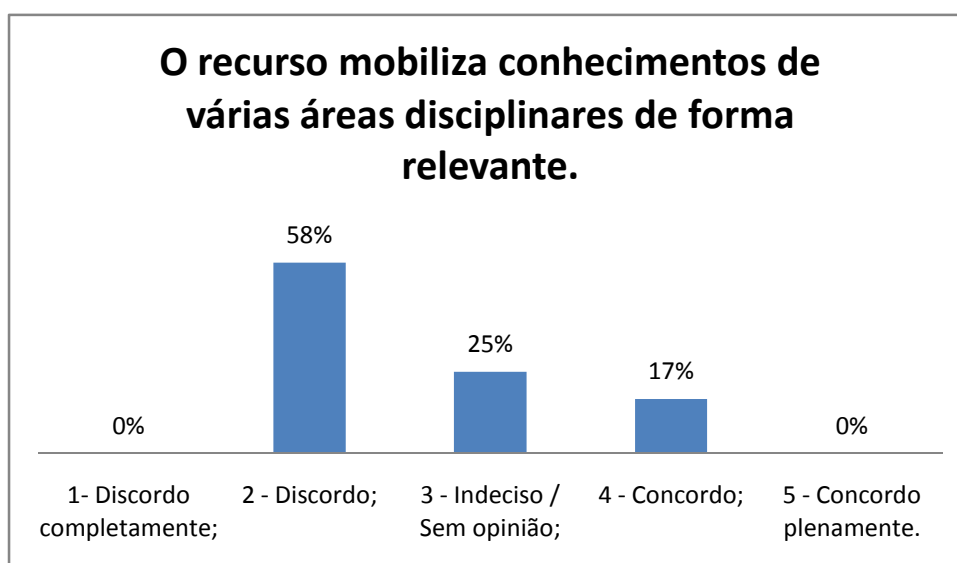


Gráfico 2- Apelo à interdisciplinaridade



1.2. Objectivos da aprendizagem

Neste tópico de análise foram considerados três indicadores. Da análise do gráfico 3 pode-se verificar que apesar de 17% discordarem com o facto dos objectivos do recurso estarem especificados, a maioria dos inquiridos 59% concordam que estão especificados.

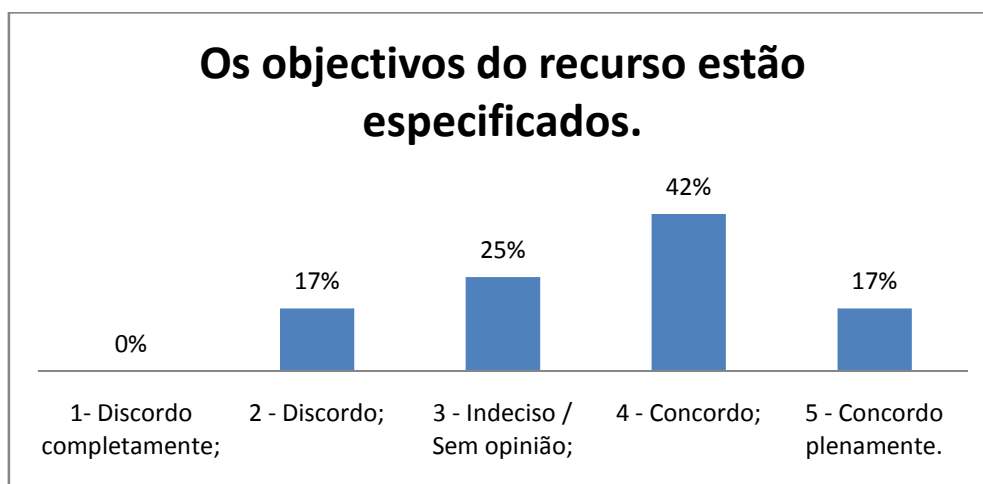


Gráfico 3 - Existência de objectivos definidos

No gráfico 4, comprova-se que a maioria (67%) dos professores inquiridos concorda que os objectivos pré – definidos no recurso estão adequados ao público-alvo. Salienta-se ainda o facto de não haver discordância neste indicador.

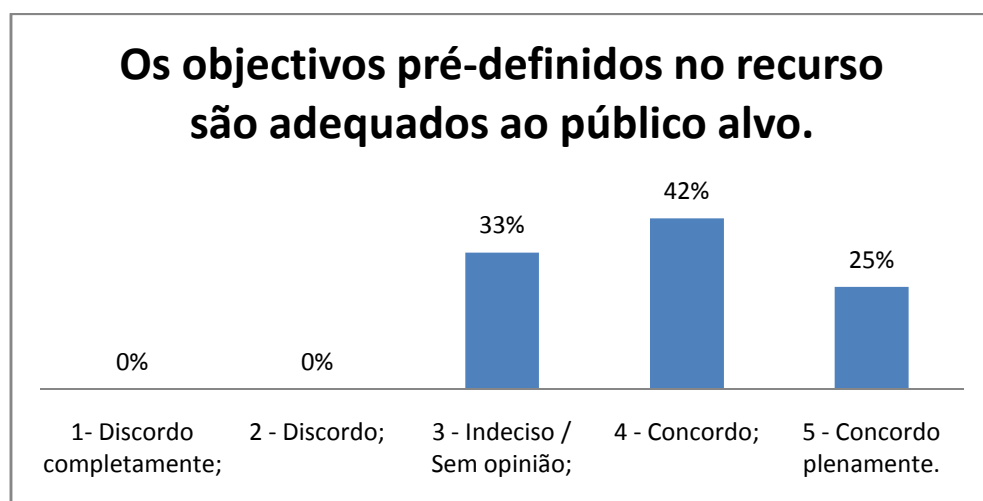


Gráfico 4 - Adequação dos objectivos pré-definidos



Salienta-se a discrepância revelada entre os dois gráficos anteriores, pois se por um lado 17% dos inquiridos consideraram que os objectivos não estão especificados no recurso (gráfico3), por outro, não manifestaram qualquer discordância quando inquiridos acerca da adequação dos objectivos pré-definidos ao público-alvo.

No gráfico 5, a maioria (58%) concorda ou concorda plenamente que o recurso permite atingir os objectivos de aprendizagem pré – definidos. Os restantes (42%) manifestaram-se indecisos/ sem opinião por falta de implementação, do flipchart, em sala de aula ou em outro ambiente de aprendizagem.

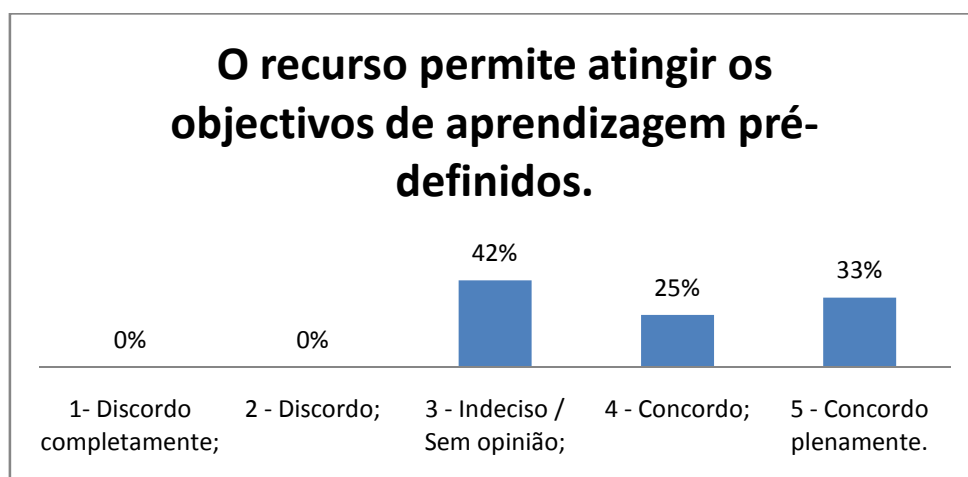


Gráfico 5- Cumprimento dos objectivos de aprendizagem pré-definidos

1.3. Estratégias de aprendizagem e de exploração da informação

Neste tópico de análise foram considerados oito indicadores. Assim constata-se que no gráfico 6, está explícita a total concordância dos professores inquiridos acerca da adequação das estratégias de exploração da informação, no recurso, ao público-alvo.



As estratégias de exploração da informação, no recurso, são adequadas ao público alvo.

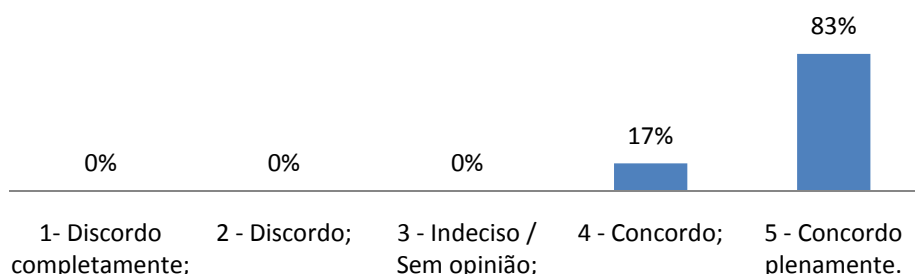


Gráfico 6 - Adequação das estratégias de exploração da informação

No que diz respeito ao indicador “A aplicação oferece diferentes formas de acesso e exploração da informação, atendendo à diversidade das necessidades educativas dos alunos”, a maioria dos professores inquiridos (75%) assinalou a opção 3 correspondente a Indeciso/ sem opinião. Apesar de considerarem que a aplicação permite atender às necessidades educativas dos alunos através dos links e dos menus constituintes do recurso, manifestaram a opinião supracitada por considerarem ser cada vez mais importante, na actualidade, a colocação de uma hiperligação de acesso à internet (com maior diversidade de conteúdos) inexistente no recurso.

A aplicação oferece diferentes formas de acesso e exploração da informação, atendendo à diversidade das necessidades educativas dos alunos.

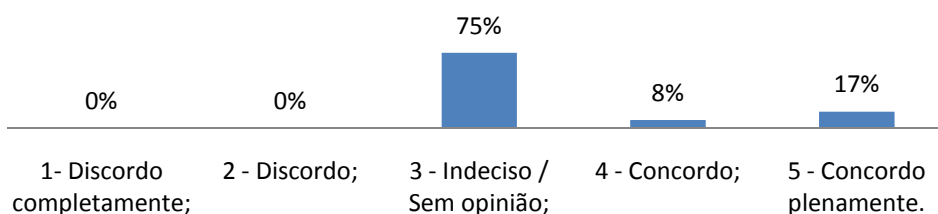


Gráfico 7 - Diferenciação das formas de acesso e exploração da informação



Seguidamente, pela unanimidade revelada nas respostas são apresentados quatro gráficos (8, 9, 10 e 11) antes de uma análise conjunta.

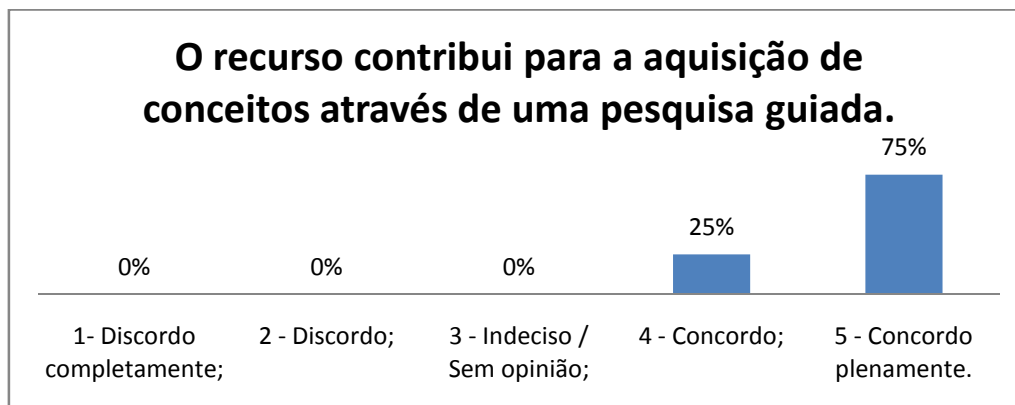


Gráfico 8 - Aquisição de conceitos através de uma pesquisa guiada

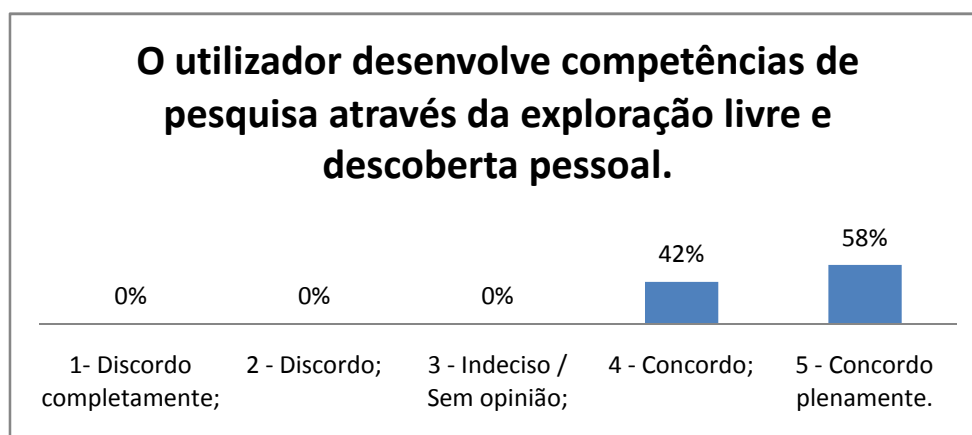


Gráfico 9 - Desenvolvimento de competências de pesquisa através de exploração livre e descoberta pessoal

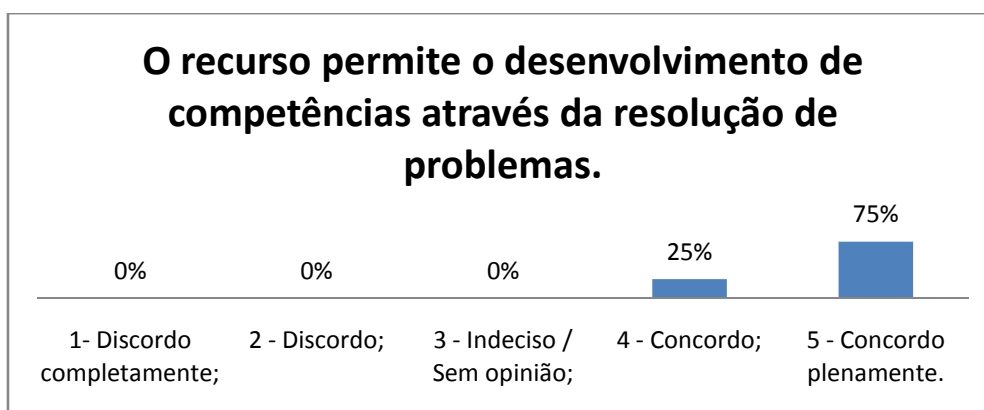


Gráfico 10 - Desenvolvimento de competências através da resolução de problemas



A intervenção do aluno é solicitada com frequência na exploração do recurso, por exemplo, pela manipulação de objectos...

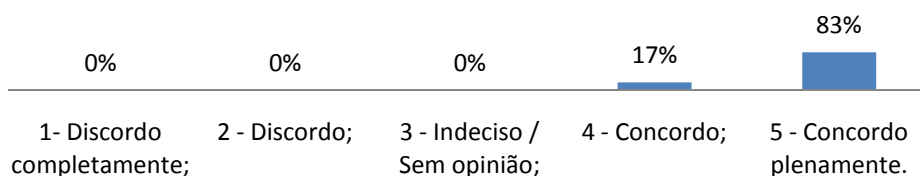


Gráfico 11 - Existência de interactividade

Pela análise dos gráficos 8, 9, 10 e 11 a universalidade dos professores auscultados considera que o recurso, contribui para a aquisição de conceitos através de uma pesquisa guiada, desenvolve competências de pesquisa através da exploração livre e descoberta pessoal. O recurso permite ainda o desenvolvimento de competências através da resolução de problemas e nele a intervenção do aluno é solicitada com frequência para a sua exploração, por exemplo, pela manipulação de objectos existentes em cada tela.

Pela análise do gráfico 12, a maioria (67%) considera que o recurso não dá feedback das actividades desenvolvidas pelo aluno, por exemplo, através de efeitos sonoros ou visuais.

O recurso dá feedback das actividades desenvolvidas pelo aluno, por exemplo, através de efeitos sonoros ou visuais.

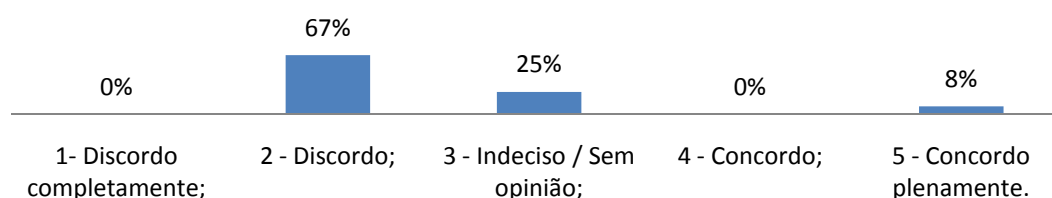


Gráfico 12 - Existência de mecanismos de feedback facilitadores da aprendizagem



A análise do gráfico 13 permite concluir que a maioria (67%) concorda com o facto de o recurso utilizar a ludicidade como estratégia de aprendizagem, pois o mesmo apresenta desafios aos utilizadores.

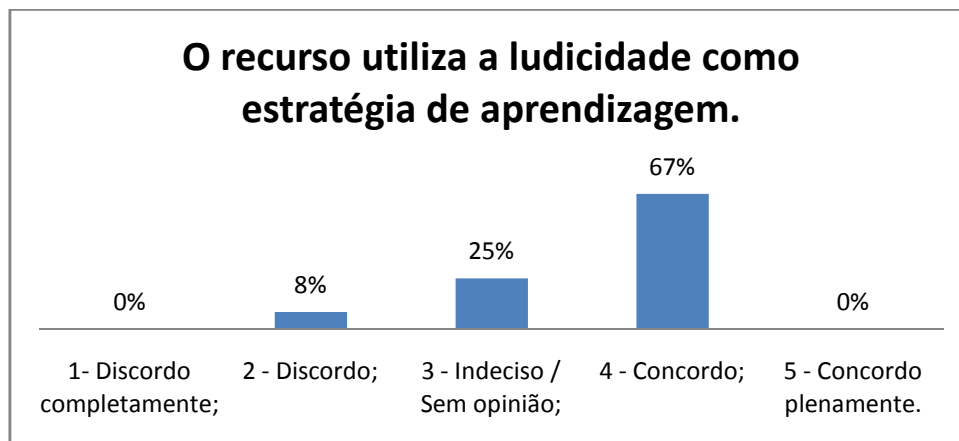


Gráfico 13 - Actividades em forma de jogo

1.4. Autonomia na aprendizagem

Neste tópico de análise foi considerado um único indicador.

Analizando o gráfico 14, a totalidade dos professores inquiridos concorda ou concorda plenamente com o indicador, afirmando que o utilizador através do recurso é autónomo na decisão do seu percurso de aprendizagem.

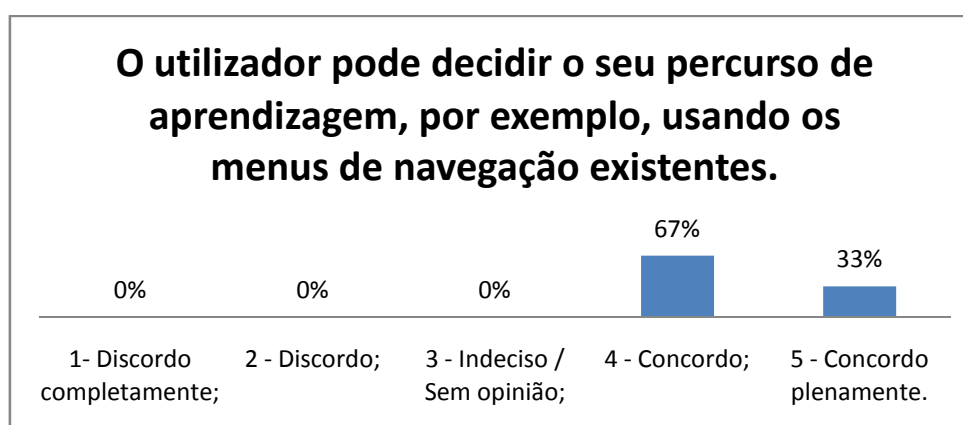


Gráfico 14 - Autonomia da aprendizagem



1.5. Interação social

Neste tópico de análise foram considerados dois indicadores.

Pela análise do gráfico 15, pode-se afirmar que a maioria dos professores inquiridos (91%) concorda com o facto de o recurso permitir ao utilizador a partilha de conhecimentos com os seus pares.

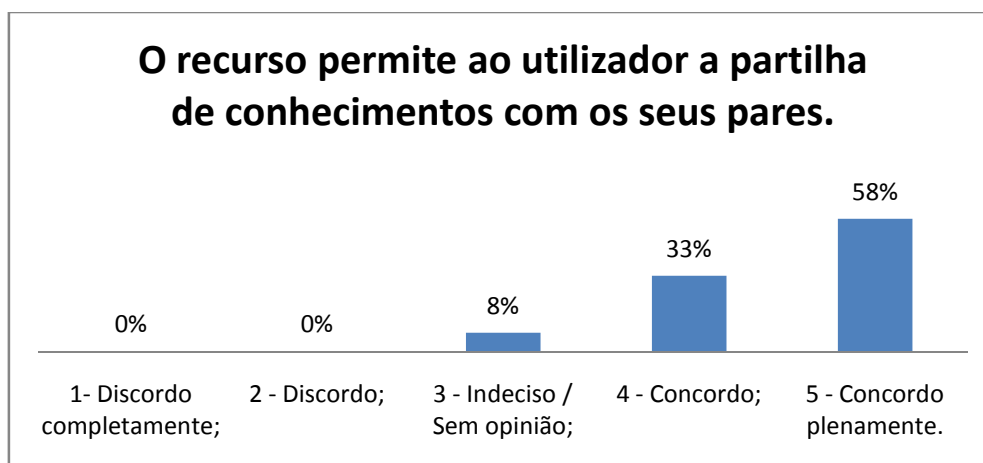


Gráfico 15 - Permite partilha de conhecimento

Analisando o gráfico 16, surge uma incoerência inicial ao adicionar as percentagens do gráfico. Este fenómeno é motivado por erros de arredondamento, provocados por cálculos matemáticos dos quais são os responsáveis por este relatório totalmente alheios, uma vez que são manuseadas as dízimas infinitas periódicas arredondadas por excesso 16, (6) % e 66, (6) %. Prosseguindo a análise da informação respeitante ao gráfico 16 pode-se afirmar que a maioria dos professores inquiridos (83%) considera que o recurso possibilita o trabalho colaborativo.



Gráfico 16 - Possibilita o trabalho colaborativo



1.6. Versatilidade pedagógica

Neste tópico de análise foram considerados dois indicadores. Pela unanimidade revelada nas respostas são apresentados os gráficos 17 e 18, antes de uma análise conjunta dos mesmos.

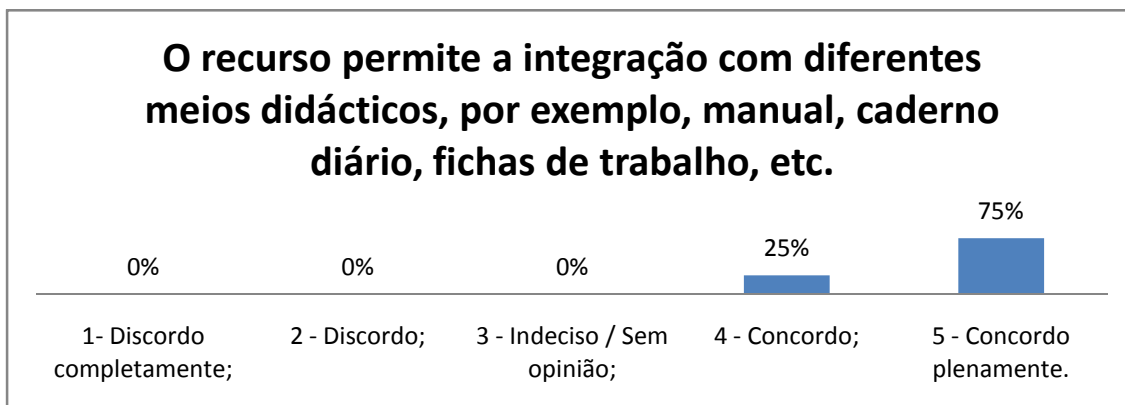


Gráfico 17 - Integração com diferentes meios didáticos

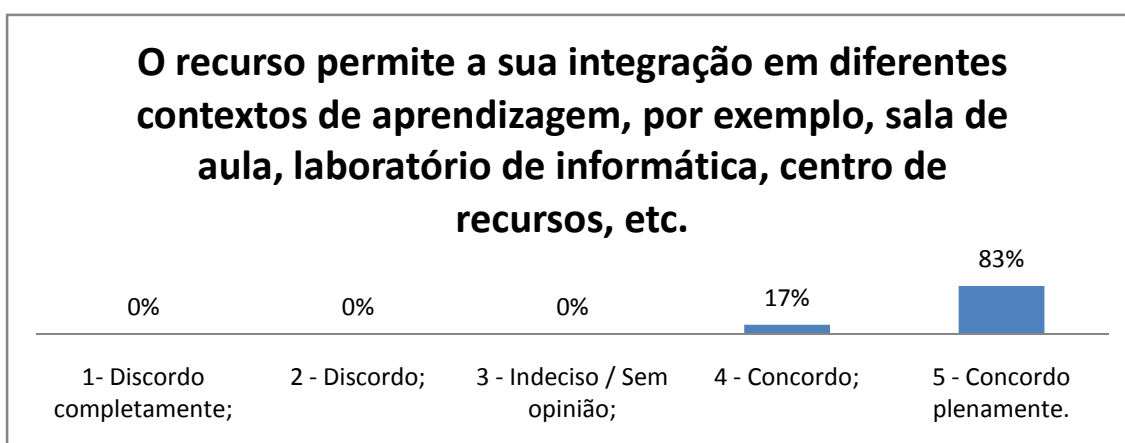


Gráfico 18 - Integração em diferentes ambientes de aprendizagem

Os dois gráficos (17 e 18) revelam a versatilidade pedagógica do recurso evidenciada nos dois indicadores analisados. Assim a totalidade dos professores inquiridos consideraram que o recurso permite a integração com diferentes meios didáticos e em diferentes contextos de aprendizagem, por exemplo, sala de aula, laboratório de informática, centro de recursos, etc.



2. Domínio do Conteúdo

2.1. Estrutura e organização da informação

Neste tópico de análise foram considerados dois indicadores. A análise do gráfico 19 permite concluir que a maioria (58%) considera que o recurso tira partido das potencialidades de uma estruturação não-linear do conteúdo, ou seja, o utilizador pode escolher várias formas de explorar a informação. No entanto salienta-se que um quarto dos inquiridos revelou discordar dessa opinião.

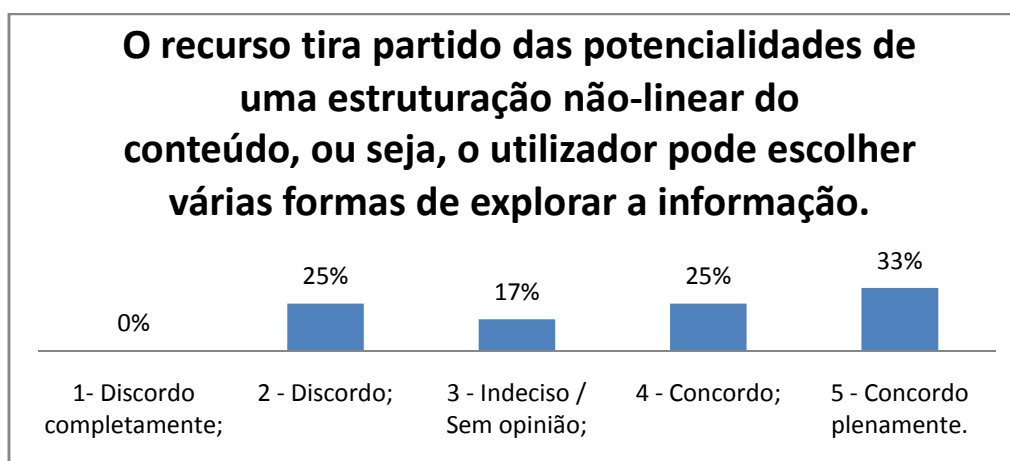


Gráfico 19 - Existência de uma estrutura não-linear da informação

Analisando o gráfico 20 conclui-se que a maioria (92%) considera que no recurso existe uma organização coerente do conteúdo.

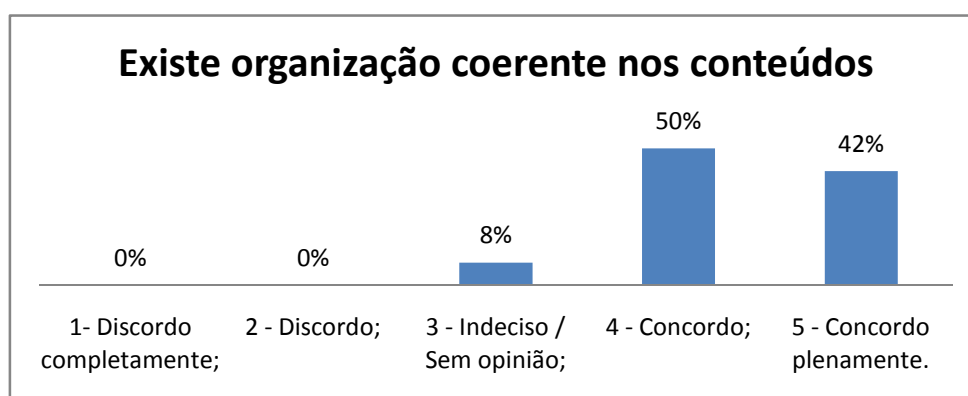


Gráfico 20 - Consistência da organização de conteúdos



2.2. Conteúdo científico

Neste tópico de análise foram considerados dois indicadores. Pela análise do gráfico 21, a totalidade dos inquiridos afirma concordar ou concordar plenamente com o facto de o conteúdo denotar exactidão científica.

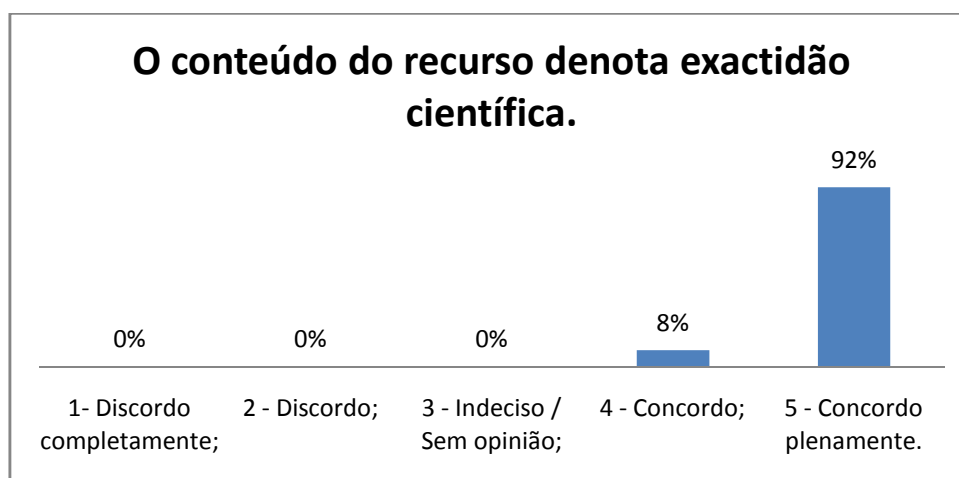


Gráfico 21 - Apresenta exactidão científica

Para além disto, a maioria (92%) afirma que no recurso o conteúdo está actualizado como evidenciado no gráfico 22 representado a seguir.

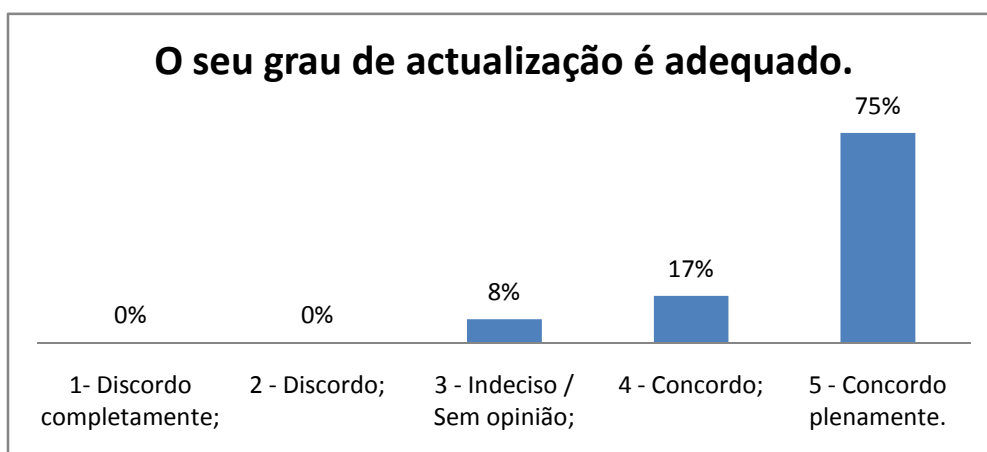


Gráfico 22 - Está actual



2.3. Nível de complexidade do conteúdo

Neste tópico de análise foi considerado apenas um indicador. O gráfico 23 revela a adequação do nível de complexidade do recurso ao utilizador com a total concordância dos professores inquiridos.

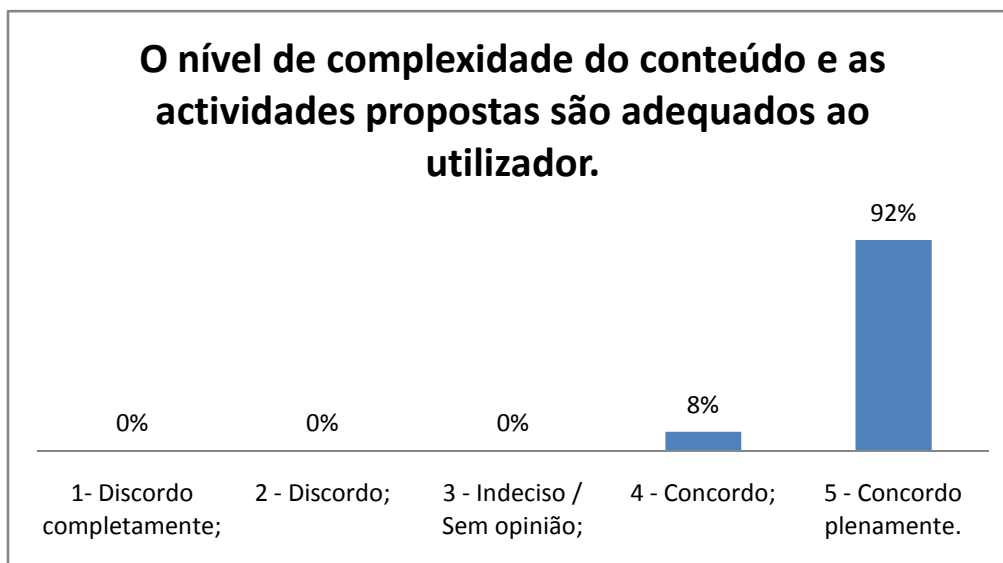


Gráfico 23 - Adequação do nível de complexidade do recurso



3. Domínio Técnico

3.1. Design e aspecto gráfico

Neste tópico foram analisados quatro gráficos referentes a outros tantos indicadores. Assim, pela informação contida nos gráficos 24 e 25 permite concluir que a maioria dos inquiridos (92%) considera que a interface para além de reduzir ao essencial as funções necessárias ao desenvolvimento das tarefas, também é intuitiva e de fácil compreensão.

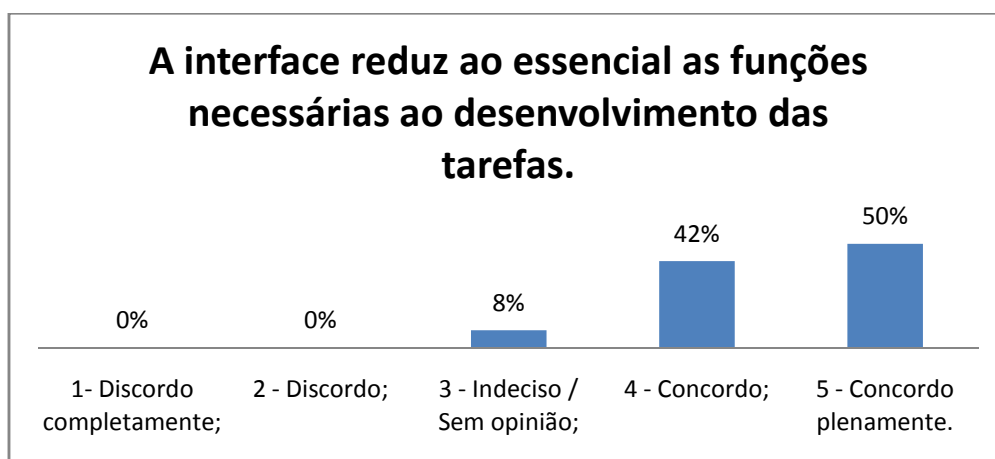


Gráfico 24 - Apresenta simplicidade nas funções relevantes

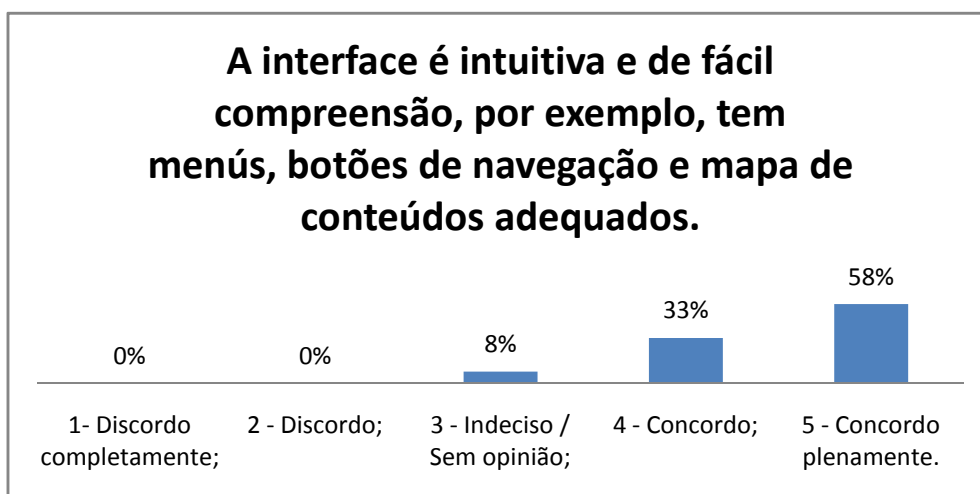


Gráfico 25 - Possui uma interface fácil e intuitiva



A informação contida nos gráficos 26 e 27 permite concluir que a maioria dos inquiridos (92%) considera que a interface para além de ser intuitiva apelando a metáforas conhecidas do utilizador, tem cores e aspecto geral apelativo, facilitando a comunicação.

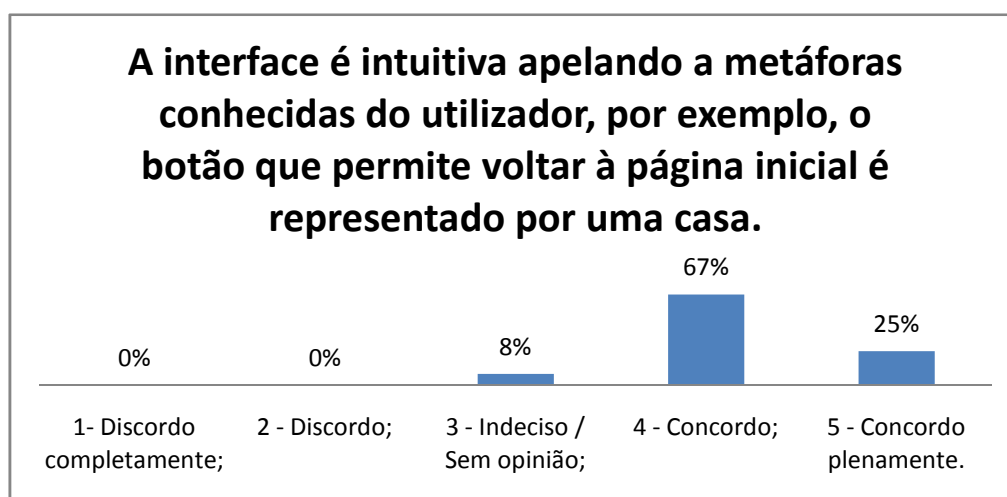


Gráfico 26 - Utilização de metáforas conhecidas

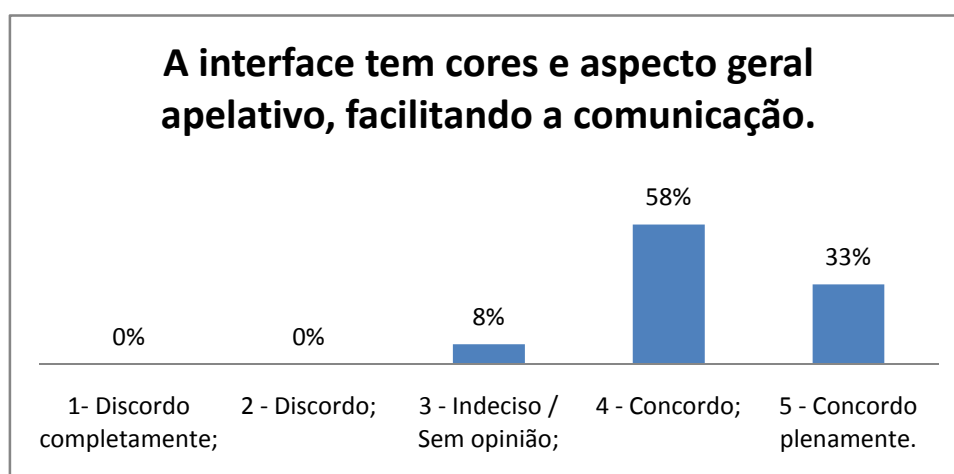


Gráfico 27 - Existência de cores e aspecto geral apelativo



3.2. Formas de representação da informação

Foram dois os indicadores analisados neste tópico. O gráfico 28 revela que apesar de a maioria (58%) concordar que o recurso tira partido das diferentes formas possíveis de representação da informação, isto é, texto, gráficos, imagem, som e vídeo, 25 % discordam e os restantes (17%) estão indecisos / sem opinião.

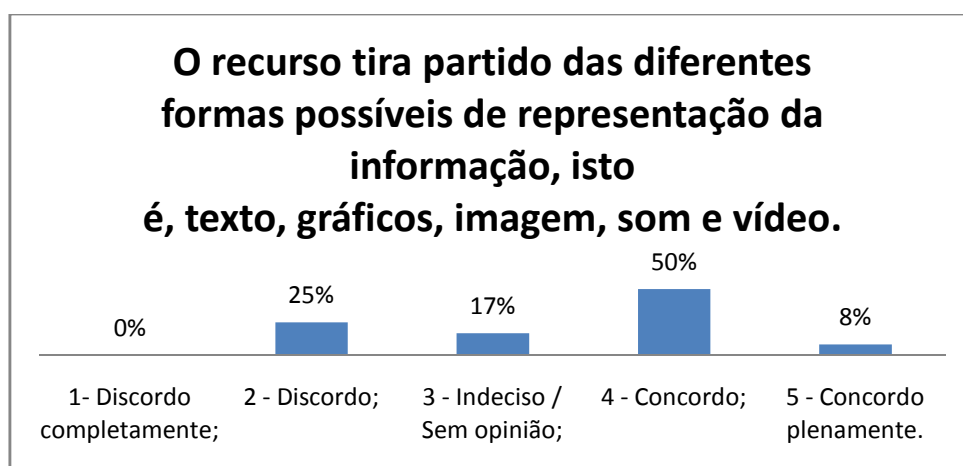


Gráfico 28 - Existência de diversos formatos de representação da informação

Do ponto de vista estético, 92% dos professores auscultados manifestaram, por análise gráfico 29, que as formas de representação da informação são visualmente agradáveis.

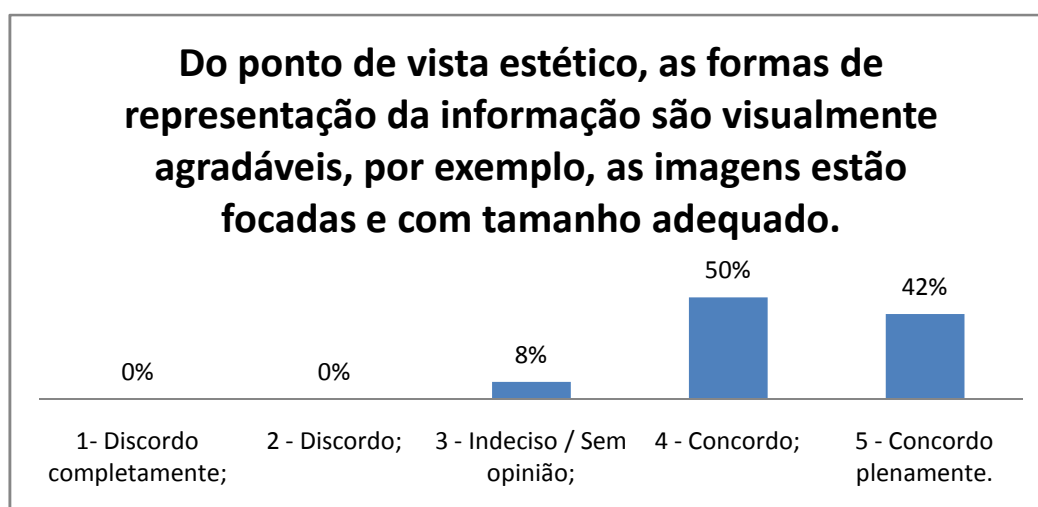


Gráfico 29 - Utilização de formas de representação da informação visualmente agradáveis



3.3. Mecanismos de ajuda à navegação

Foram analisados dois indicadores para este tópico.

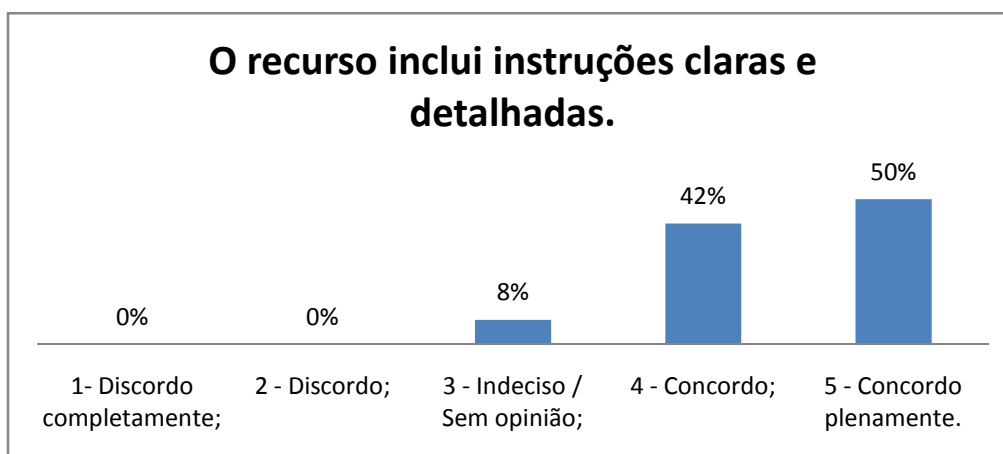


Gráfico 30 - Clareza e detalhe das instruções

Pode-se verificar através do gráfico 30 que a maioria (92%) considera as instruções do recurso claras e detalhadas. A mesma percentagem considera que os mecanismos de ajuda estão disponíveis ao longo de todo o recurso (gráfico 31)

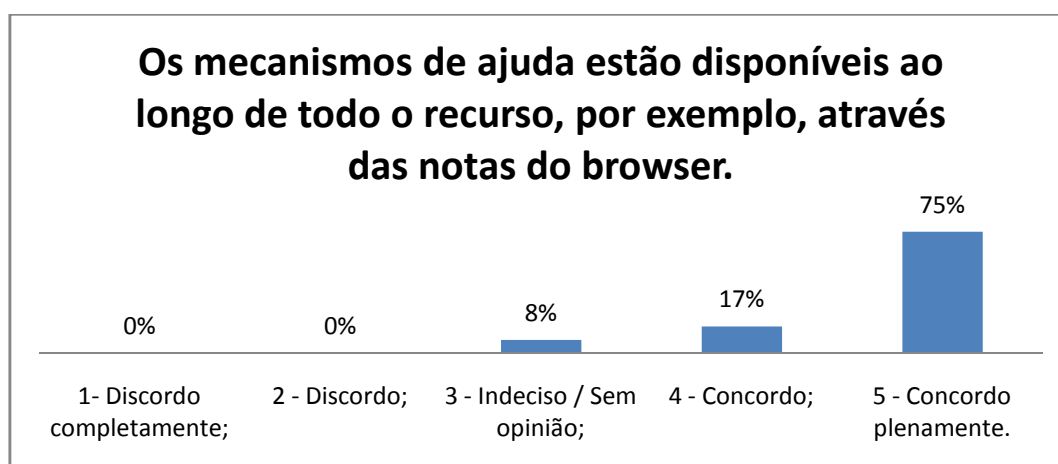


Gráfico 31 - Disponibilidade dos mecanismos de ajuda



3.4. Usabilidade

Para este tópico considerou-se pertinente dividir em dois subtópicos de análise, “Facilidade de utilização” e “Fiabilidade”, e foram considerados dois indicadores para cada subtópico.

3.4.1. Facilidade de utilização

Nos gráficos 32 e 33, pode-se constatar que a maioria (92%) concordou com o facto da utilização do recurso ser fácil de manusear numa primeira abordagem e a totalidade afirmou estar de acordo quanto ao recurso ser fácil de usar, respectivamente.

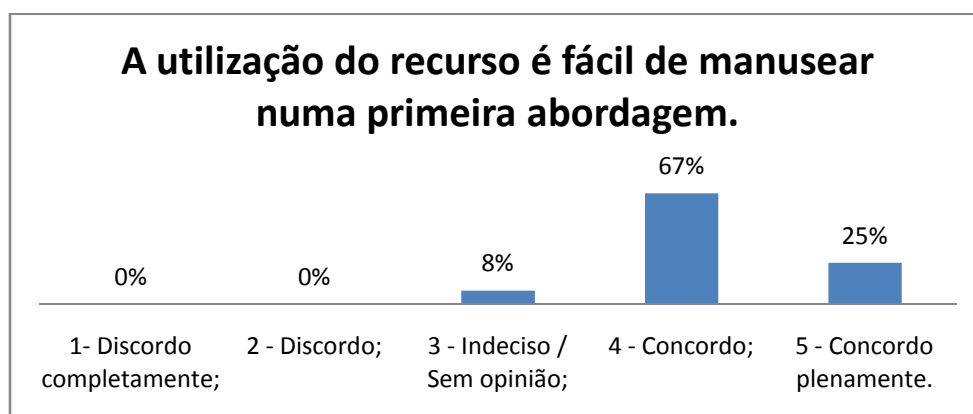


Gráfico 32 - Fácil aprendizagem da utilização do recurso

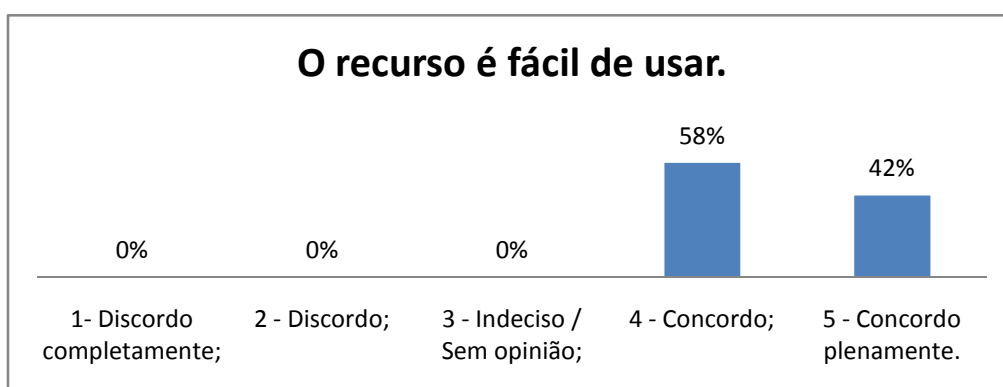


Gráfico 33 - Facilidade de utilização



3.4.2. Fiabilidade

No que se refere à fiabilidade, segundo subtópico da usabilidade, a informação contida nos gráficos 34 e 35 revela que a maioria respondeu Indeciso/ sem opinião em ambos os indicadores. Este facto advém, segundo opinião dos inquiridos, da não implementação em sala de aula ou em outro ambiente de aprendizagem.

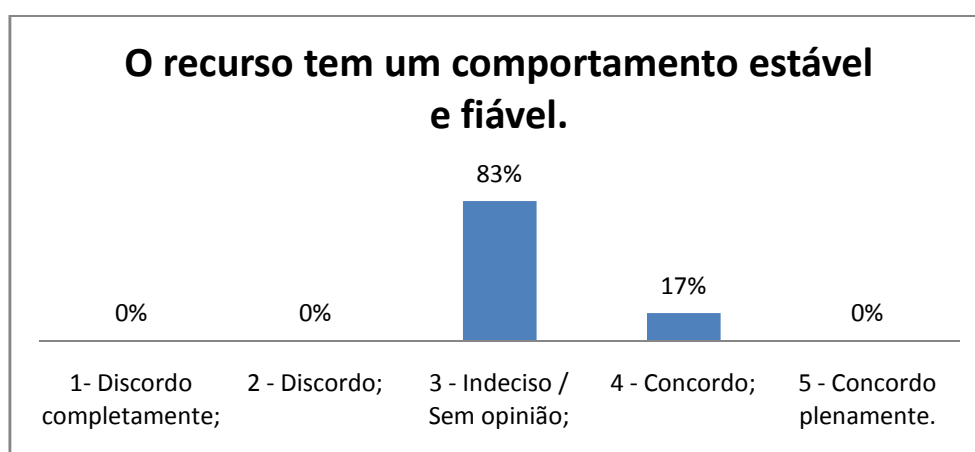


Gráfico 34 - Apresenta estabilidade e fiabilidade

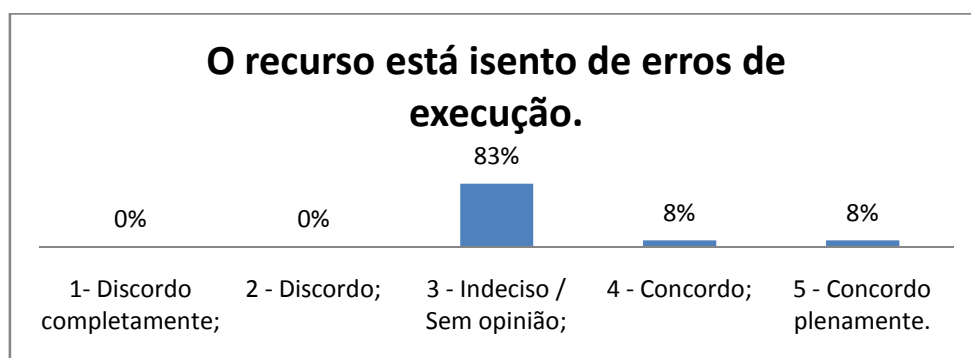


Gráfico 35 - Está isento de erros de execução



4. Domínio Linguístico

Para o Domínio Linguístico foi considerada a estrutura de comunicação como único tópico de análise.

Estrutura de comunicação

Neste tópico foram utilizados três indicadores. A partir dos gráficos 36, 37 e 38, verifica-se que a totalidade dos professores inquiridos considera a linguagem utilizada no recurso clara e objectiva, sintáctica e morfológicamente correcta e o discurso utilizado ajustado ao público-alvo.

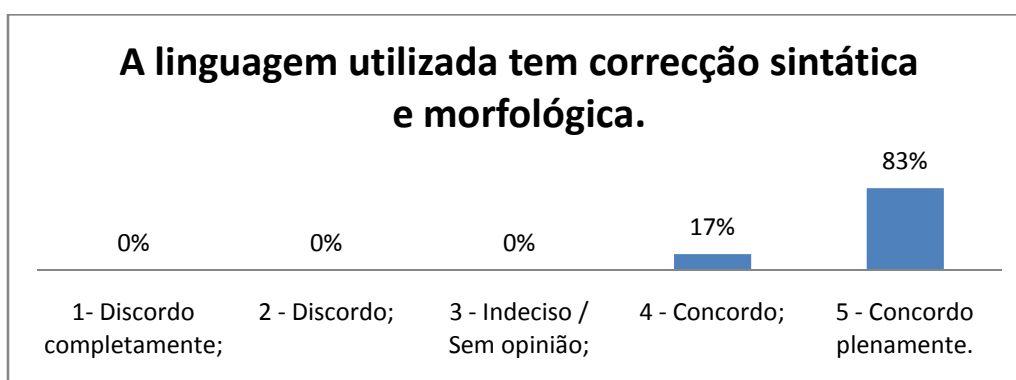


Gráfico 36 - Apresenta correcção linguística

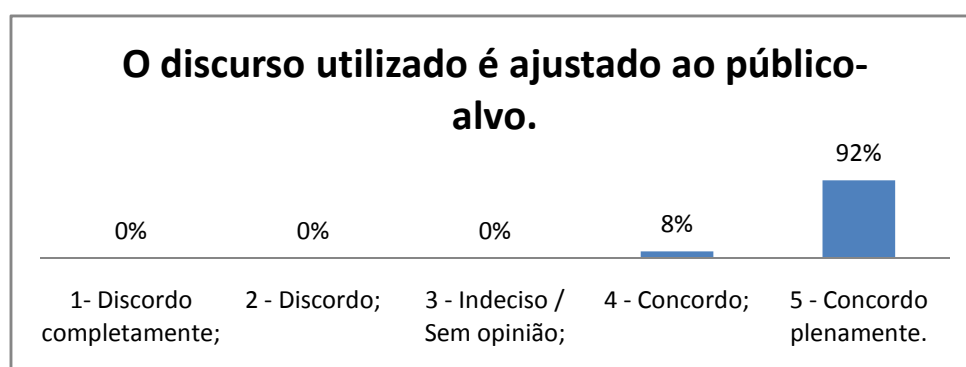


Gráfico 37 - Adequação da linguagem

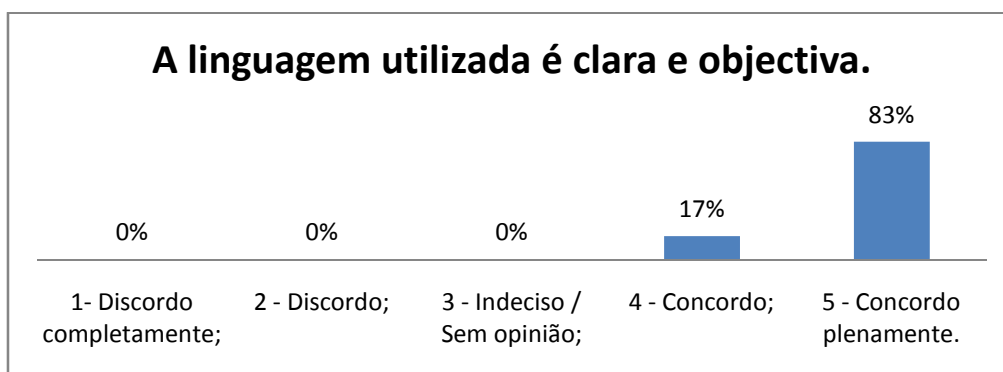


Gráfico 38 - Apresenta clareza na linguagem

5. Apreciação Global

Avaliação global enquanto ferramenta de aprendizagem

Para esta análise foram estudados os resultados obtidos a partir de sete indicadores. Nos gráficos 39, 40, 41, 42 e 43, a maioria dos professores inquiridos afirma que para além do recurso ser facilitador das aprendizagens em contexto de sala de aula, colocar o aluno numa situação de aprendizagem activa e representar um uso inovador e criativo das potencialidades do computador, o recurso contribui para o desenvolvimento de capacidades de auto-aprendizagem.



O recurso é relevante e útil para a área curricular a que se destina.

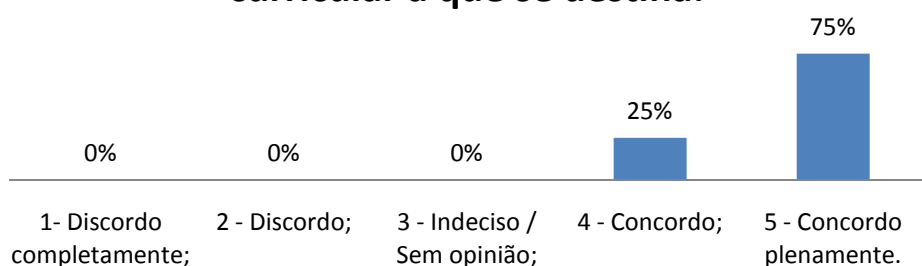


Gráfico 39 - Integração curricular

O recurso é facilitador das aprendizagens em contexto de sala de aula.

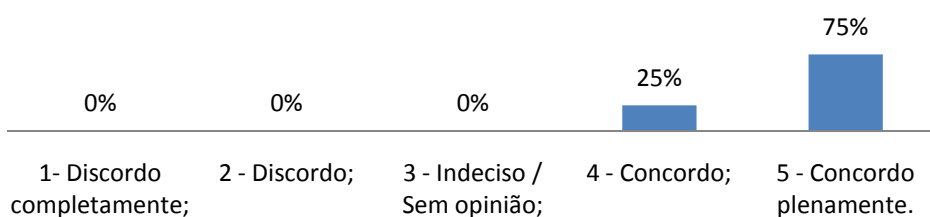


Gráfico 40 - Potencialidades do recurso em contexto de sala de aula

O recurso coloca o aluno numa situação de aprendizagem activa.

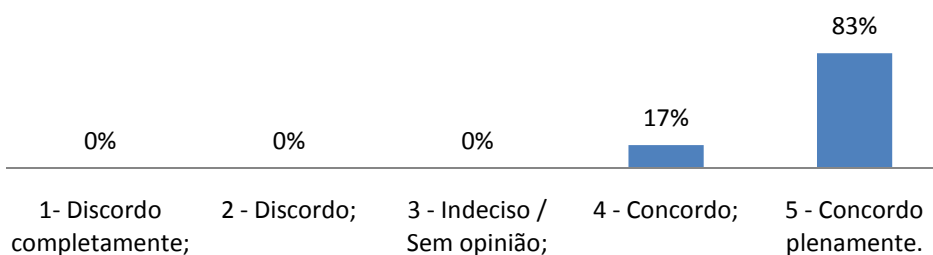


Gráfico 41 - Contributo para uma aprendizagem activa



O recurso representa um uso inovador e criativo das potencialidades do computador.

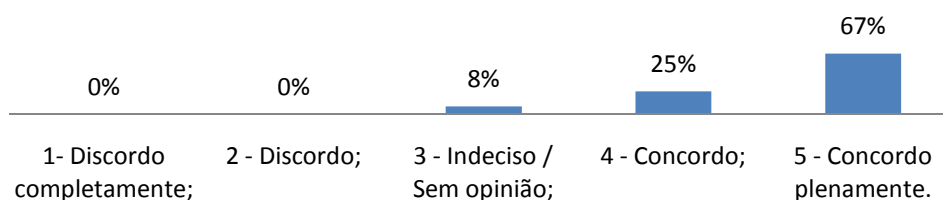


Gráfico 42 - Inovação e criatividade

O recurso contribui para o desenvolvimento de capacidades de auto-aprendizagem.

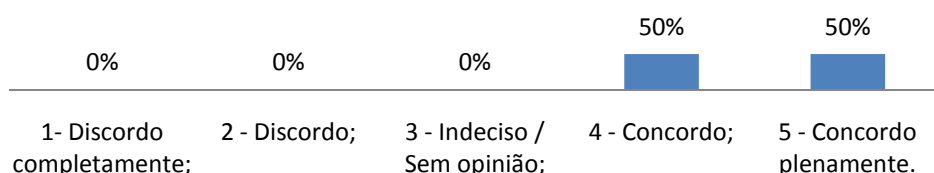


Gráfico 43 - Contributo para a auto-aprendizagem

No gráfico 44 a maioria dos inquiridos (58%) revelou concordar com as vantagens do recurso relativamente a outros meios alternativos.

O recurso traz vantagens relativamente a outros meios alternativos.

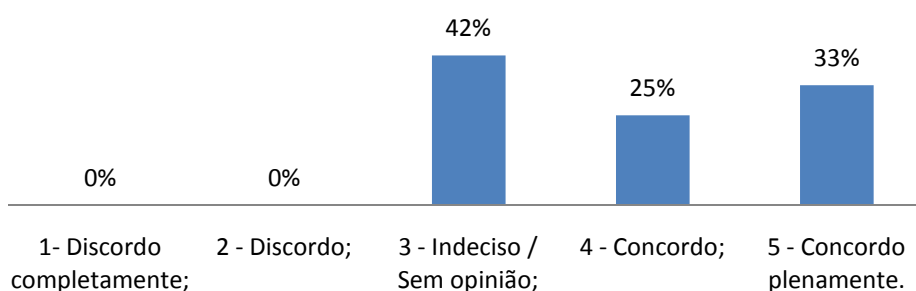


Gráfico 44 - Comparação relativamente a outros meios alternativos

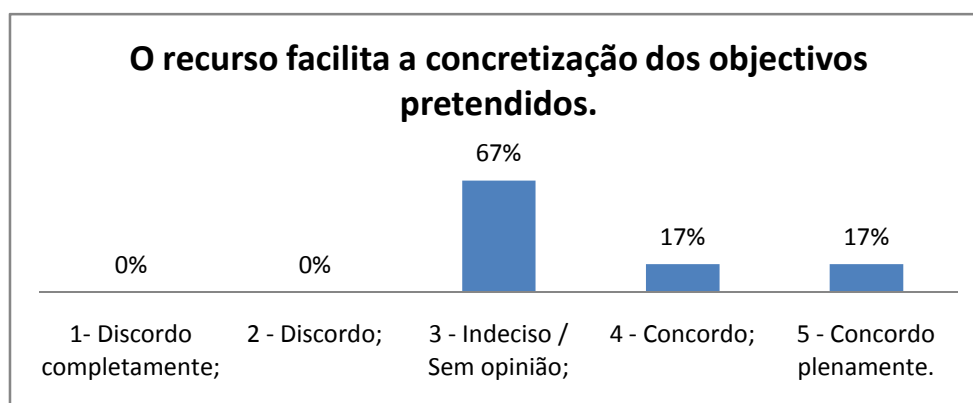


Gráfico 45 - Relevância para a aprendizagem

Da análise do gráfico 45, conclui-se que a maioria (67%) deu como resposta indeciso/ sem opinião, pois não implementaram o recurso em sala de aula ou em outro ambiente de aprendizagem.

Seguidamente são disponibilizadas tabelas com os quatro Domínios já citados.

Nestas, de uma forma organizada, estão analisados todos os indicadores, tópicos de análise e Domínio de avaliação.

Assim, nas tabelas 1, 2, e 3 estão representadas as avaliações dos Domínios, Pedagógico, do Conteúdo e Linguístico, e Técnico respectivamente. Estas foram obtidas por análise descritiva dos dados recolhidos nos inquéritos. Na tabela 4 aparece a Avaliação Global realizada pelos inquiridos no decurso do inquérito.

Da análise da tabela 1, pode-se concluir que existem indicadores que não obtiveram a concordância dos inquiridos (coloridos a vermelho). Contudo, todos os tópicos obtiveram uma classificação que aponta para a concordância dos professores auscultados na apreciação do Flipchart.



Domínio Pedagógico		Avaliação		
Tópicos de análise	Indicadores	Por indicador	Por tópico	Por Domínio
Contexto curricular de utilização	As tarefas propostas estão de acordo com as orientações curriculares.	4,833	3,708	4,167
	O recurso mobiliza conhecimentos de várias áreas disciplinares de forma relevante.	2,583		
Objectivos da aprendizagem	Os objectivos do recurso estão especificados.	3,583	3,806	
	Os objectivos pré-definidos no recurso são adequados ao público alvo.	3,917		
	O recurso permite atingir os objectivos de aprendizagem pré-definidos.	3,917		
Estratégias de aprendizagem e de exploração da informação	As estratégias de exploração da informação, no recurso, são adequadas ao público alvo.	4,833	4,156	
	A aplicação oferece diferentes formas de acesso e exploração da informação, atendendo à diversidade das necessidades educativas dos alunos.	3,417		
	O recurso contribui para a aquisição de conceitos através de uma pesquisa guiada.	4,750		
	O utilizador desenvolve competências de pesquisa através da exploração livre e descoberta pessoal.	4,583		
	O recurso permite o desenvolvimento de competências através da resolução de problemas.	4,750		
	A intervenção do aluno é solicitada com frequência na exploração do recurso, por exemplo, pela manipulação de objectos existentes em cada tela.	4,833		
	O recurso dá feedback das actividades desenvolvidas pelo aluno, por exemplo, através de efeitos sonoros ou visuais.	2,500		
	O recurso utiliza a ludicidade como estratégia de aprendizagem.	3,583		
Autonomia na aprendizagem	O utilizador pode decidir o seu percurso de aprendizagem, por exemplo, usando os menus de navegação existentes.	4,333	4,333	
Interacção social	O recurso permite ao utilizador a partilha de conhecimentos com os seus pares.	4,500	4,500	
	O recurso possibilita o trabalho colaborativo.	4,500		
Versatilidade pedagógica	O recurso permite a integração com diferentes meios didácticos, por exemplo, manual, caderno diário, fichas de trabalho, etc.	4,750	4,792	
	O recurso permite a sua integração em diferentes contextos de aprendizagem, por exemplo, sala de aula, laboratório de informática, centro de recursos, etc.	4,833		

Tabela 1 – Avaliação final do recurso no Domínio Pedagógico, por indicador e por tópico



Analisando a tabela 2, verifica-se que todos os indicadores e tópicos obtiveram a concordância dos inquiridos, o que aponta para uma avaliação positiva do Flipchart neste domínio.

Domínio do Conteúdo		Avaliação		
Tópicos de análise	Indicadores	Por indicador	Por tópico	Por Domínio
Estrutura e organização da informação	O recurso tira partido das potencialidades de uma estruturação não-linear do conteúdo, ou seja, o utilizador pode escolher várias formas de explorar a informação.	3,667	4,000	4,500
	Existe organização coerente nos conteúdos.	4,333		
Conteúdo científico	O conteúdo do recurso denota exactidão científica.	4,917	4,792	
	O seu grau de actualização é adequado.	4,667		
Nível de complexidade do conteúdo	O nível de complexidade do conteúdo e as actividades propostas são adequados ao utilizador.	4,917	4,917	
Domínio Linguístico		Avaliação		
Tópicos de análise	Indicadores	Por indicador	Por tópico	Por Domínio
Estrutura de comunicação	A linguagem utilizada tem correcção sintáctica e morfológica.	4,833	4,833	4,861
	O discurso utilizado é ajustado ao público-alvo.	4,917	4,917	
	A linguagem utilizada é clara e objectiva.	4,833	4,833	

Tabela 2 – Avaliação final do recurso nos Domínios **do Conteúdo e Linguístico**, por indicador e por tópico



Da análise da tabela 3, salienta-se que os dois indicadores do tópico da Fiabilidade não obtiveram a concordância, ficando-se por uma média próxima do “Indeciso / Sem opinião”. Todos os restantes, indicadores e correspondentes tópicos, obtiveram a concordância dos inquiridos, o que aponta para uma avaliação positiva do Flipchart neste domínio.

Domínio Técnico		Avaliação			
Tópicos de análise		Indicadores	Por indicador	Por tópico	Por Domínio
Design e Aspecto gráfico	A interface reduz ao essencial as funções necessárias ao desenvolvimento das tarefas.		4,417	4,417	4,097
	A interface é intuitiva e de fácil compreensão, por exemplo, tem menus, botões de navegação e mapa de conteúdos adequados.		4,500	4,500	
	A interface é intuitiva apelando a metáforas conhecidas do utilizador, por exemplo, o botão que permite voltar à página inicial é representado por uma casa.		4,167	4,167	
	A interface tem cores e aspecto geral apelativo, facilitando a comunicação.		4,250	4,250	
Formas de representação da informação	O recurso tira partido das diferentes formas possíveis de representação da informação, isto é, texto, gráficos, imagem, som e vídeo.		3,417	3,417	
	Do ponto de vista estético, as formas de representação da informação são visualmente agradáveis, por exemplo, as imagens estão focadas e com tamanho adequado.		4,333	4,333	
Mecanismos de ajuda à navegação	O recurso inclui instruções claras e detalhadas.		4,417	4,542	
	Os mecanismos de ajuda estão disponíveis ao longo de todo o recurso, por exemplo, através das notas do browser.		4,667		
USABILIDADE	Facilidade de utilização	A utilização do recurso é fácil de manusear numa primeira abordagem.	4,167	4,292	
		O recurso é fácil de usar.	4,417		
	Fiabilidade	O recurso tem um comportamento estável e fiável.	3,167	3,208	
		O recurso está isento de erros de execução.	3,250		

Tabela 3 – Avaliação final do recurso no Domínio Técnico, por indicador e por tópico



Analisando a tabela 4, verifica-se que todos os indicadores e tópicos obtiveram a concordância dos inquiridos, o que aponta para uma avaliação final positiva do Flipchart.

Apreciação Global		avaliação		
Tópicos de análise	Indicadores	Por indicador	Por tópico	Final
Avaliação global enquanto ferramenta de aprendizagem	O recurso é relevante e útil para a área curricular a que se destina.	4,750	4,750	4,405
	O recurso é facilitador das aprendizagens em contexto de sala de aula.	4,750	4,750	
	O recurso coloca o aluno numa situação de aprendizagem activa.	4,833	4,833	
	O recurso representa um uso inovador e criativo das potencialidades do computador.	4,583	4,583	
	O recurso contribui para o desenvolvimento de capacidades de auto-aprendizagem.	4,500	4,500	
	O recurso traz vantagens relativamente a outros meios alternativos.	3,917	3,917	
	O recurso facilita a concretização dos objectivos pretendidos.	3,500	3,500	

Tabela 4 – Apreciação Global do recurso enquanto ferramenta de aprendizagem



De seguida foram organizados na tabela 5 os resultados obtidos nas avaliações por Domínios descritos nas tabelas 1, 2 e 3

Domínios	Avaliação
Pedagógico	4,167
Conteúdo	4,500
Técnico	4,097
Linguístico	4,861
Média	4,406

Tabela 5 – Avaliação final do recurso nos quatro Domínios de análise excluindo a Apreciação Global do recurso

Ao compararmos as tabelas 4 e 5, verifica-se que o valor final obtido na tabela 4, para a Apreciação Global do recurso enquanto ferramenta de aprendizagem (4,405) é muito próximo do valor obtido na tabela 5, correspondente à Avaliação final do recurso nos quatro Domínios de análise excluindo a Apreciação Global do recurso (4,406). Este facto aponta para uma coerência nas respostas dos professores inquiridos.



9. Conclusões da análise e considerações finais

Os doze professores inquiridos manifestaram apreciações favoráveis na maioria dos tópicos de análise e ajudaram a identificar pontos fracos da aplicação. O número reduzido de participantes impossibilita à partida a fundamentação clara e objectiva, permitindo apenas a obtenção de tendências de opinião sobre o Flipchart.

Relativamente ao Domínio Pedagógico, em primeiro lugar, pode-se afirmar atendendo ao contexto curricular de utilização, que apesar de o recurso não apelar à interdisciplinaridade, o mesmo parece ser curricularmente adequado.

Em segundo lugar, atendendo aos objectivos de aprendizagem, pode-se concluir que na aplicação parecem existir objectivos definidos e adequados ao público-alvo. O recurso parece permitir ainda o cumprimento dos objectivos de aprendizagem pré-definidos.

Em terceiro lugar, relativamente às estratégias de aprendizagem e de exploração da informação no recurso, concluiu-se que estas aparentam ser adequadas. O mesmo, aponta para, além da permissão da aquisição de conceitos através de uma pesquisa guiada, o desenvolvimento de competências de pesquisa por meio de exploração livre e descoberta pessoal com a resolução de problemas. A aplicação parece revelar ainda a existência de interactividade e aponta para o recurso à ludicidade como estratégia de aprendizagem.

Em quarto lugar, parece que o recurso permite a autonomia da aprendizagem.

Relativamente ao quinto lugar, correspondente à interacção social, a aplicação aparenta permitir a partilha de conhecimento e possibilitar o trabalho colaborativo. Por último, no que respeita à versatilidade pedagógica, o estudo descritivo aponta no sentido do Flipchart permitir a integração com diferentes meios didácticos, em diferentes ambientes de aprendizagem.

No que diz respeito ao Domínio do Conteúdo, em primeiro lugar, pode-se afirmar atendendo à estrutura e à organização da informação, que na aplicação parece existir uma estrutura não-linear da informação com coerência na organização dos conteúdos.



Seguidamente, tendo em conta o conteúdo científico, a análise aponta para o facto de o recurso apresentar exactidão científica e ser actual. Por último, atendendo ao nível de complexidade o Flipchart parece ser adequado aos utilizadores a que se destina.

Relativamente ao Domínio Técnico, atendendo primeiramente ao design e aspecto gráfico, o recurso aparentemente apresenta simplicidade nas funções relevantes, possui uma interface fácil e intuitiva, com a utilização de metáforas conhecidas, com cores e aspecto geral apelativo. Prosseguindo a análise neste domínio, no que concerne às formas de representação da informação, a aplicação parece revelar existência de diversos formatos de representação da informação e utilizar formas de representação da informação visualmente agradáveis. Quanto aos mecanismos de ajuda à navegação, estes são disponibilizados ao longo de todo o recurso evidenciando clareza e detalhe das instruções. Para finalizar a análise dos resultados referentes ao Domínio Técnico, falta referir que em relação à usabilidade, o recurso foi considerado pelos inquiridos de fácil manuseamento numa primeira abordagem e fácil de utilizar. Relativamente à fiabilidade, não foi possível comprová-la em sala de aula ou em outros ambientes de aprendizagem.

No que diz respeito ao Domínio Linguístico, o estudo aponta no sentido da aplicação apresentar correcção, adequação e clareza na linguagem.

Na avaliação global enquanto ferramenta de aprendizagem os professores inquiridos consideraram que o recurso apresenta integração curricular, facilita as aprendizagens em contexto de sala de aula, oferece um contributo positivo para uma aprendizagem activa e para a auto-aprendizagem, apresenta inovação e criatividade na utilização do computador e apresenta vantagens relativamente a outros meios alternativos.

Como pontos fracos, susceptíveis de melhoria apresentam-se: a diferenciação das formas de acesso e exploração da informação, e a existência de mecanismos de feedback.

Nesta fase e pelo que já foi exposto este estudo, os professores, de forma clara, aprovaram o recurso nos quatro domínios de análise propostos e fizeram uma avaliação global positiva do recurso.

Para finalizar, os fatores deste relatório de análise do Flipchart consideram que a unidade curricular denominada por “*Avaliação de Produtos Multimédia Educacionais*” permitiu envolver os professores de uma forma activa na avaliação de



produtos multimédia, criando uma dinâmica progressiva de auto enriquecimento, justificado por um lado com a reflexão, avaliativa e criteriosa do potencial de um recurso, e por outro com a criação de grelhas e escalas de avaliação, com o principal objectivo de atender sempre à sua exploração pedagógica.

10. Bibliografia

- Alves, H. O.; Luz, A. A. (s.d.). *Aspectos cognitivos, metacognitivos e afectivos envolvidos na resolução de problemas matemáticos*. [Acedido em http://www.fe.ufjf.br/artigos/n3/numero3-aspectos_cognitivos.pdf, 20-01-2011]
- Andrade, C.; Vieira, C.; Pereira, P. P.; Pimenta, P. (2010). *Cadernos de Problemas e Desafios – Matemática A – 10ºAno*. Lisboa, Texto Editores.
- Costa, F. A. (1999). Software educativo, from <http://www2.fpce.ul.pt/projectos/pedactice/categorias/index.htm>
- Coordenadores e autores de testes intermédios; Ferreira, M.A.; Castanheira, M. T.; Pereira, S.; Lourenço, Vanda. (2010). *Projecto Testes Intermédios – Relatório 2010*. [Acedido em http://www.gave.min-edu.pt/np3content/?newsId=350&fileName=TI_2010_ReportNet.pdf, 20-01-2010]



- Docentes de Matemática. (2006). *Relatório: Reflexão dos Docentes do 3º ciclo sobre os Resultados do Exame de Matemática de 2005*. GAVE – Gabinete de Avaliação Educacional, Ministério da Educação. [Acedido em http://www.gave.min-edu.pt/np3content/?newsId=32&fileName=relatorio_da_reflexao.pdf, 10-12-2010]
- Grupo de Discussão de Educação Matemática. (2010). *Blog GRUDEM UFBA - A História da Matemática – Série da BBC*. [Acedido em <http://grudemufba.blogspot.com/2010/06/historia-da-matematica-serie-da-bbc.html>, 05-12-2010]
- Gomes, A. S. (2004). *Computadores ou computação: a noção de ubiquidade no ensino da matemática*. In: VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, 2004, Recife. Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática. Recife : Educandus, 2004. v. 1. p. 1-10. [Acedido em <http://www.cin.ufpe.br/~asq/publications/files/MR51936682400.doc>, 20-07-2011]
- Loureiro, M. J. (2009). Retrieved from <http://apme.blogs.ua.sapo.pt/2010/03/>
- Loureiro, M. J. (2010). Retrieved from <http://lae.blogs.ua.sapo.pt/>
- Lusa (2007). Maus resultados no exame do 9ºano de Matemática. *Educare.pt*. [URL: <http://www.educare.pt/educare/Actualidade.Noticia.aspx?contentid=350ECF6CCC6F6BEEE04400144F16FAAE&opsel=1&channelid=0>, acedido em 01-12-2010]
- Lusa (2008). Ministro considera “maus” os resultados do exame de Matemática do 9ºano. *Público.pt*. [URL: http://www.publico.pt/Educa%C3%A7%C3%A3o/ministerio-considera-maus-os-resultados-do-exame-de-matematica-do-9%C2%BA-ano_1335170, acedido em 01-12-2010]
- Negra, C.; Martinho, E. (2010). *Matemática A – Cadernos de Actividades – 10ºAno*. Lisboa: Santilhana – Constância.



- O'Connor, J. J.; Robertson, E. F. (2002). *Most popular biographies - George Pólya*.
[Acedido em <http://www-gap.dcs.st-and.ac.uk/~history/Biographies/Pólya.html> ,
29-01-2011]
- Osório, C. (2010). *Blog Fascínio pela Matemática*. [Acedido em
<http://catiaosorio.wordpress.com/tag/george-Pólya/>, 04-02-2011]
- Pólya, G. (1945). *Tradução do livro "How to solve it: A new aspect of the mathematical method"*. Princeton University Press, EUA. [Acedido em
<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/sd/textos/Pólya.pdf> , 02-02-2011]
- Pólya, G.(1995). *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro: Interciência.
- Ponte, J. P. & Serrazina, L. (2004). As práticas dos professores de Matemática em Portugal. *Educação e Matemática*, 80, pp. 8-12. [Acedido em
[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/04-Ponte-Serrazina-\(Educ_Mat\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/04-Ponte-Serrazina-(Educ_Mat).pdf), 29-01-2011]
- Ponte, J. P. (2002). Investigar a nossa própria prática. In GTI (Org.) - *Reflectir e investigar sobre a prática profissional*, pp. 5-28. [Acedido em
[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte%20\(GTI\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte%20(GTI).pdf), 26-01-2011]
- Ponte, J. P. (2003). Didáticas: Que desafios?. In A. Neto, J. Nico, J. C. Chouriço, P. Costa, & P. Mendes (Eds.) - *Didáticas e metodologias da educação: Percursos e desafios*, 2, pp. 1413-1417. [Acedido em
[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte%20\(Didactica-Evora\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte%20(Didactica-Evora).pdf), 15-01-2011]
- Ponte, J. P. (2003). O ensino da Matemática em Portugal: Uma prioridade educativa?. *O ensino da Matemática: Situação e perspectivas*, pp. 21-56. [URL:
[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte\(CNE\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte(CNE).pdf) , acedido em 01-12-2010]
- Ponte, J. P. (2008). A investigação em educação matemática em Portugal: Realizações e perspectivas. In R. Luengo-González, B. Gómez-Alfonso, M. Camacho-Machín



& L. B. Nieto (Eds.), *Investigación en educación matemática XII*, pp. 55-78.

[Acedido em <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/08-onte%20Badajoz%2006%20Set.pdf>, 28-01-2010]

Ponte, J. P. et al. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico – Ministério da Educação*. Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. [URL: <http://www.dgide.min-edu.pt/matematica/Documents/ProgramaMatematica.pdf> ,
acedido em 03/11/2010)

Ramalho, G.(2006). *Resultados do Exame de Matemática do 9ºAno 2005 – 1ªChamada*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação. [Acedido em http://www.gave.min-edu.pt/np3content/?newsId=32&fileName=relatorio_9ano_matematica_2005.pdf, 20-12-2010]

Ramos, A. P; Mateus, A. A.; Matias, J. B. O.; Carneiro, T. R. A. (2002). *Problemas matemáticos: caracterização, importância e estratégias de resolução*. São Paulo: Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo.
[Acedido em http://www.ime.usp.br/~trodrigo/documentos/mat450/mat450-2001242-seminario-8-resolucao_problemas.pdf, 02-02-2011]