

Investigação pedagógica “*WebQuest*” na aula de matemática: dinâmica para desenvolvimento de competências e aprendizagens

Relatório de projeto

Elisete Vieira da Franca Trindade

Trabalho realizado sob a orientação de

Professora Doutora Carla Sofia Costa Freire

Leiria, março 2015

Mestrado em Ciências da Educação – Utilização Pedagógica das Tecnologias de
Informação e Comunicação

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS SOCIAIS

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LEIRIA

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Professora Doutora Carla Freire que me deu todo o seu apoio, incentivo, colaboração imprescindível para a realização deste trabalho, sendo uma referência pelas suas qualidades profissionais e humanas, agradeço a sua inigualável dedicação que sinceramente admirei e jamais esquecerei.

A toda a equipa de Professores Doutores deste curso que contribuíram para a minha melhor formação e maior dinâmica de competências profissionais e humanas, que irá ter uma forte influência na minha prática profissional.

Ao diretor do Agrupamento de Escolas de Gavião que me apoiou e se disponibilizou para a implementação deste projeto, a todos os meus colegas professores que partilharam experiências no ano letivo de 2013- 2014 e ainda jamais poderei esquecer, os alunos que tornaram possível este estudo.

À minha colega Andrea Cravo pelo carinho, apoio disponibilizado e prontidão em todos os momentos, guardando uma forte lembrança de todos os meus colegas deste curso.

A todos os meus amigos e familiares que muito preso e por terem acreditado em mim.

Ao meu filho Gonçalo que em muitos momentos foi privado da minha companhia e atenção, compensando-o agora com novas ferramentas promotoras para melhores aprendizagens. E ainda, dando o exemplo que aprendemos a aprender.

RESUMO

A matemática é uma área disciplinar em que os alunos revelam bastante dificuldade na aprendizagem. Contudo, existem autores que defendem que a exploração de materiais tecnológicos promove uma maior e melhor aprendizagem. Sendo a WebQuest uma ferramenta tecnológica, que permite a exploração de recursos, pretende-se analisar em que medida esta ferramenta pode funcionar como um facilitador de desenvolvimento de competências, através de diferentes fatores, tais como, motivação, autonomia, comunicação oral e escrita, trabalho colaborativo e cooperativo, sempre direcionados à aprendizagem da matemática.

A Investigação-Ação foi desenhada sobre o “Modelo de Kemmis” tendo o intuito de estudar ações manifestadas e desenvolvidas em sala de aula por grupos de alunos do 9º ano, tendo a orientação da respetiva professora da turma. O estudo decorreu em dois ciclos completos, cada um foi composto em quatro etapas ordenadas: planificação, aplicação, observação e reflexão. Na etapa da reflexão todos os alunos da turma e professora foram intervenientes, de forma a comprometer todos os sujeitos da ação para o novo ciclo, enquadrando-se num paradigma sócio crítico, rumo a melhoria de práticas educativas e maior responsabilização dos alunos no processo escolar.

Os resultados mostram que os alunos estão familiarizados com tecnologia informática, recorrendo à sua utilização para a execução de tarefas escolares fora da sala de aula. O trabalho desenvolvido com a WebQuest contribuiu para o desenvolvimento de competências com vista à motivação para a aprendizagem da matemática. A análise de dados mostrou que houve melhoria de resultados relativos aos conteúdos de matemática, mesmo em alguns alunos que revelaram maiores dificuldades. Os discentes revelaram posturas mais assertivas

que induziram ao estímulo de trabalho em equipa e promoção de maior rigor na expressão escrita e oral, bem como, atitudes e comportamento mais disciplinados. A utilização da WebQuest promoveu desafios interdisciplinares que contextualizaram o uso da matemática, estimulando os alunos a terem posturas mais positivas nas aulas de matemática. A dinâmica teve em conta princípios construtivistas de aprendizagem com orientações de seleção de informação na *internet*, com vista à criação de práticas promotoras de desenvolvimento de competências e aprendizagens significativas face ao público-alvo.

Palavras chave

Aprendizagem, Competências, Investigação-Ação, Matemática, WebQuest.

ABSTRACT

Mathematics is a subject in which students show major difficulties in learning. However, some authors argue that the exploration of technological materials promote more and better learning. As the WebQuest is a technological tool that allows the exploitation of resources, we intend to examine to what extent this tool can act as a facilitator on skills acquisition through different factors, such as motivation, autonomy, oral and written communication, collaborative work and cooperative, always directed to the learning of mathematics.

The Research-Action was designed based on the "Kemmis Model" with the aim of studying actions expressed and developed in class by a group of students in 9th grade, with the orientation of the respective class teacher. The study had two complete cycles, each one comprised of four ordered steps: planning, implementation, observation and reflection. In the reflection step actors were all students and teacher of the class, in order to commit all subjects of action for the new cycle, fitting a social-critical paradigm, towards educational improvement and greater accountability of students in the school process practices.

The results showed that students are familiar with computer technology, using it outside of the classroom use for homework. The WebQuest contributed to skills development regarding the motivation for mathematics learning. The data analysis revealed that there was student's improvement in mathematics content, even on some of those who had major difficulties. Pupils revealed more assertive attitude that led to teamwork and promote greater rigor on writing and speaking, as well as on attitudes and more disciplined behavior. The use of WebQuest promoted interdisciplinary challenges that contextualize the use of mathematics, stimulating students to more positive attitudes in math classes. The dynamic was based on constructivist principles of

learning with guidelines on selecting internet information, practices creation in order to promote skills development and meaningful learning in the target audience.

Keywords

Learning, Skills, Research-Action, Math, WebQuest.

ÍNDICE GERAL

Agradecimentos	iii
Resumo	v
Abstract.....	vii
Índice Geral	ix
Índice de Figuras	xiii
Índice de Gráficos.....	xv
Índice de Tabelas	xvii
Abreviaturas.....	xix
Introdução	1
Capítulo 1 – Desafios para o ensino-aprendizagem da matemática	5
1.1 Importância da aprendizagem.....	5
1.2 Diferentes perfis de alunos e teorias de aprendizagem.....	6
1.3 O potencial do construtivismo para o trabalho colaborativo e cooperativo	8
1.4 A motivação para a aprendizagem da matemática	10
1.5 As TIC na aprendizagem da matemática	12
Capítulo 2 -WebQuest na aprendizagem	17
2.1 Uma ferramenta pedagógica	17
2.2 WebQuest uma prática para a aprendizagem	20
2.3 WebQuest fomentadora de competências.....	21
Capítulo 3 - Metodologia.....	25
3.1 Questão de investigação e objetivos de estudo.....	25
3.2 Opções Metodológicas	25

3.2.1 Dinâmica Investigação-Ação.....	26
3.2.2 Espiral cíclica – Modelo Kemmis	28
3.3 Cenário de investigação e participantes no estudo	29
3.4 Técnicas e Instrumentos de recolha de dados.....	31
3.5 Tratamento de dados.....	35
4.6 Conduta Ética	36
3.7 Desenho da intervenção em estudo	36
3.7.1 Ciclo 1: WQ1 – Teorema de Pitágoras	39
3.7.2 Ciclo 2: WQ2 – Investigando o Jardim do Palácio de Queluz	41
Capítulo 4 - Apresentação e discussão de resultados	45
4.1 Ciclo 1: Teorema de Pitágoras.....	45
4.1.1 Caraterização da turma	45
4.1.2 Resultados da utilização da WQ1- Teorema de Pitágoras.....	49
4.1.3 Reflexões e propostas de pontos de melhoria.....	52
4.2 Ciclo 2: WQ2 – Investigando o Jardim do Palácio de Queluz	53
4.2.1 Resultados do Pré-teste de matemática	53
4.2.2 Resultados da aplicação da WQ2 – Investigando o Jardim do Palácio de Queluz.....	54
4.2.3 Reflexão e proposta de pontos de melhoria.....	59
4.3 O potencial da WebQuest para a aquisição de competências.....	60
Capítulo 5 – Conclusões	69
5.1 Conclusões do estudo	69
5.2 Limitações do estudo	72
5.3 Trabalhos futuros.....	73
Bibliografia.....	75
Anexos.....	1
Anexo 1- Estrutura de Guião de bordo.....	3

Anexo 2: Grelha de observação na prática WQ1	4
Anexo 3- Grelha de observação na prática WQ2	5
Anexo 4 - Questionário 1 – “Utilização das TIC”	7
Anexo 5- Questionário 2 – “Utilização - WebQuest”	11
Anexo 6 – Pré-teste para a WQ2	14
Anexo 7 – Carta de Autorização à direção da escola	16
Anexo 8 – Carta de Autorização aos encarregados de educação	17
Anexo 9 – Tarefa WQ1: “Teorema de Pitágoras”	18
Anexo 10 – Guião de Bordo I.....	19
Anexo 11 – Guião de Bordo II	21
Anexo 12 – Tarefa WQ2: “Investigando o Jardins do Palácio de Queluz”	23
Anexo 13 – Guião de Bordo III	28
Anexo 14 – Guião de Bordo IV	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Diferentes interações na utilização da WebQuest. (Adaptado de Costa & Carvalho 2006, p. 12).

Figura 2 - Dinâmica da Investigação-Ação. (Adaptado de Dick, 2002, web)

Figura 3- Triângulo de Lewin (Latorre, 2003, p.24)

Figura 4 – Espiral de ciclos de Investigação-Ação (Coutinho, 2011, p.369)

Figura 5 – Ciclos de Ação na aplicação de recursos WebQuest na aula de matemática

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Opções manifestadas pelos alunos - Utilização da Internet

Gráfico 2 - Importância na utilização da Internet

Gráfico 3 - Motivação dinâmicas de sala de aula

Gráfico 4 – Monitorização dos resultados de 20 alunos obtidos no Pré-teste de matemática

Gráfico 5 – Monitorização dos resultados de 20 alunos obtidos no Pré-teste de matemática e conteúdos de matemática WQ2

Gráfico 6 – Grau de interesse da utilização da aplicação da WQ1 e WQ2

Gráfico 7 – Satisfação na estratégia WQ2

Gráfico 8 – Satisfação na realização da tarefa WQ2

Gráfico 9 – Classificação da estrutura da tarefa WQ2

Gráfico 10 - Classificação da utilização da WQ2

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Avaliação da dimensão “Trabalho de grupo WQ1”

Tabela 2 – Avaliação da dimensão “Produto Final WQ1”

Tabela 3 – Avaliação só em conteúdos de matemática na WQ1

Tabela 4 – Registo de informação dos alunos sobre a aplicação WQ1

Tabela 5 – Avaliação da dimensão “Exploração da WQ2”

Tabela 6 – Avaliação da dimensão “Trabalho de Grupo WQ2”

Tabela 7 – Avaliação da dimensão “Produto Final WQ2”

Tabela 8 – Avaliação só de conteúdos matemáticos na WQ2

Tabela 9 – Apreciações dos alunos após as apresentações dos trabalhos “Produto Final WQ2”

Tabela 10 – Resultados globais ao longo do ano letivo

ABREVIATURAS

GAVE - Gabinete de Avaliação e Educação

MEC – Ministério da Educação e Ciência

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

PISA - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

TIC – Tecnologias de Informação e de Comunicação

WQ – WebQuest

SPSS - Statistical Product and Service Solutions

INTRODUÇÃO

No presente capítulo é apresentada a estrutura geral do trabalho desenvolvido ao longo deste projeto que sendo de investigação obedece a um processo estruturado de conhecimento, respeitando um conjunto de regras e procedimentos (Sousa & Batista, 2011, p.3). Neste sentido, expõe-se a pertinência e problemática do estudo que tem o propósito de analisar em que medida a utilização da WebQuest poderá potenciar competências diferenciadas e significativas para a aprendizagem da matemática, situação orientada pela questão de investigação e objetivos específicos que a balizaram.

- **Pertinência do tema**

No sistema educativo do ensino básico português, “*as taxas de insucesso teimem em persistir, apesar de todas as medidas tomadas e investimentos realizados até ao momento*” (Ribeiro & Alves, 2011, p. 51), em particular na área da matemática. Esta área disciplinar evidencia grande tendência para o insucesso, que é transversal a todos os ciclos e anos de escolaridade (Sousa, Sampaio, Castanheira, Pereira & Loureço, 2013). Variados esforços têm sido objeto para contrariar e inverter o sentido destes resultados. Cabe aos docentes a sua cota de responsabilidade no combate à inversão desses resultados, de forma a permitir uma melhoria nas avaliações escolares para posteriormente culminar com resultados académicos mais positivos dos alunos portugueses (Ribeiro & Alves, 2011; Sousa, et. al., 2013). O documento de “Análise Preliminar de Resultados” (Sousa, et. al., 2013, p.17) apresenta os resultados nacionais das provas finais de ciclo e exames do ano de 2013 do 2º e 3º ciclo, referindo que “mostra sinais de estabilidade” que são preocupantes. Já que a sociedade portuguesa se encontra “associada ao insucesso e rejeição” da matemática (Machado & César, 2012, p. 2240), então é necessário convergir forças e apostar na diversificação de estratégias, delineando caminhos, recursos e prioridades conforme os perfis dos alunos, optando pelos seus interesses e necessidades, fomentando uma educação assente num princípio de igualdade e integridade (id.).

Nesta linha de resultados insatisfatórios, na disciplina de matemática, existem estudos que focam algumas inquietações e preocupações nomeadamente no que se refere à reflexão sobre as práticas e metodologias educativas. Autores da literatura científica (e.g. Ponte & Sousa, 2010; Machado & César, 2012) apontam uma maior necessidade quanto ao significado e sentido das temáticas abordadas como forma de promover aprendizagens, tendo em linha de conta as especificidades do público-alvo e seus currículos, o que tem grande influência e contribui para o

estímulo e desenvolvimento de competências que rumam a melhoria dos resultados escolares dos alunos. Já Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999) referiam a necessidade de aprender matemática considerando que constitui uma herança cultural da humanidade, à qual todos têm direito, sendo fundamental apreciar o valor da natureza desta disciplina. Se por um lado, existem variados fatores de influência, tal como o contexto do ambiente escolar e familiar (Coelho, 2008), outros há que são focados no desempenho dos alunos (Ponte & Sousa, 2010). Assim, entende-se que existem fatores que estão intrinsecamente relacionados com o aluno e outros fatores relacionados com características da área do saber. Nestes últimos destacam-se a exigência face à complexidade da compreensão e resolução de problemas e a necessidade de conexões temáticas, focando por exemplo o poder de abstração, sendo estes alguns fatores que balizam, em certa medida, a dificuldade na aprendizagem da disciplina de matemática (Machado & César, 2012). Neste sentido, torna-se importante diversificar os métodos e hábitos de ensino (Almeida, 2006), valorizando a dinâmica de trabalhos colaborativos entre alunos (Machado & César, 2012; Borges & César, 2012) e as estratégias que proporcionam atividades de âmbito exploratório e resolução de problemas (Ponte & Sousa, 2010).

- **Problemática**

Perante esta tendência de resultados na matemática, pouco satisfatórios ou mesmo insatisfatórios a nível nacional nos exames/provas finais de avaliação externa dos alunos do 2º ciclo e 3º ciclo nos últimos quatro anos, parece-nos preocupante esta situação reforçada por Machado e César (2012) que referem que esta disciplina tem “*representações sociais negativas, que configuram os desempenhos académicos dos alunos*” (id. p.100). Os autores (id.) também realçam no seu estudo a satisfação dos alunos face ao gosto pela disciplina de matemática, apontando os resultados para opções extremistas, uns de alta e outros de baixa satisfação pelo seu gosto académico, realçando que há um registo reduzido pelas opções de indiferença. Ao analisar o relatório do Gabinete da Avaliação Educacional (GAVE) podemos verificar, nos resultados provenientes dos exames/provas finais a nível nacional, que no 3º ciclo do ensino básico de 2012 para 2013 houve um decréscimo acentuado de dez pontos percentuais (de 54% para 44%) e que só foram atingidos valores acima dos 50% em dois anos (em 2010 de 51% e 2012 de 54%). Relembramos que a classificação média de sucesso do 3º ciclo do ensino básico, no passado ano 2013 foi de 44% (Sousa, Sampaio, Castanheira, Pereira & Lourenço, 2013).

Estudos científicos nesta temática referem que o uso de ferramentas diversificadas na pedagogia, nomeadamente as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), podem ajudar a aprofundar e desenvolver estratégias de aprendizagem (Patrício & Osório, 2011; Almeida &

Cabrita, 2011). A WebQuest (WQ) é salientada por Cruz, Carvalho e Almeida (2011), Sampaio e Coutinho (2009) e Yang (2014) como promotora de aprendizagem, uma vez que é uma ferramenta que potencia o desenvolvimento de competências nos alunos e facilita a aquisição de conhecimentos de conteúdos na disciplina da matemática.

Na ótica de diversificar estratégias em ambiente sala de aula e de forma a promover uma atitude mais empenhada e dinâmica nos alunos, pretende-se com este estudo utilizar a WQ numa turma do 9º ano, com a finalidade de analisar o potencial desta ferramenta para a aquisição de diferentes competências que, por sua vez, possam vir a contribuir para a aprendizagem da matemática.

- **Questão de investigação e objetivos**

Sendo a matemática uma área disciplinar em que os alunos nos vários ciclos de escolaridade básica revelam bastante dificuldade na aprendizagem dos conceitos e suas aplicações a situações concretas ou na resolução de problemas, surge a questão *“Quais as potencialidades da utilização da ferramenta WebQuest, para o desenvolvimento de competências que contribuam para a aprendizagem da matemática?”* Para dar resposta a esta questão, pretendeu-se utilizar a WQ como uma estratégia de sala de aula, com o fim de analisar se há alteração de posturas de alunos face às aulas de matemática. A utilização desta ferramenta tem o intuito de promover um ambiente de aprendizagem centrado no aluno, sendo este a construir o seu próprio conhecimento face a orientações do professor. Com a WQ, o aluno é confrontado à resolução de uma tarefa, estruturada em vários tópicos onde se dinamiza o recurso à Web. Esta ferramenta poderá desafiar e proporcionar o desenvolvimento de várias competências, resultantes da prática de trabalho de grupo, onde está incluído o trabalho colaborativo e cooperativo dos alunos, espírito de síntese e crítico e ainda poder de autonomia.

Para dar resposta à questão de investigação destacam-se os seguintes objetivos específicos:

- i. Analisar em que medida a WQ motiva os alunos para a aprendizagem da matemática.
- ii. Descrever em que medida os grupos desenvolvem trabalho colaborativo e/ou cooperativo na realização das tarefas propostas na WQ.
- iii. Explorar o potencial da WQ para a autonomia do aluno na sua própria aprendizagem.
- iv. Explorar o potencial da WQ para a desenvoltura da comunicação oral e escrita.
- v. Analisar o potencial da WQ para a aprendizagem da matemática.

- **Estrutura do relatório**

Este estudo encontra-se estruturado em seis partes. **Introdução** – onde é apresentada a contextualização e pertinência do estudo desenvolvido, assim como a questão de investigação e objetivos do trabalho. Capítulo 1 – **Desafios para o ensino-aprendizagem da matemática** - evidencia estudos e trabalhos desenvolvidos por autores que apontam vários aspetos na dinâmica da problemática apresentada, sendo em linhas gerais, os resultados obtidos pelos alunos pouco satisfatórios na matemática. Capítulo 2 – **WebQuest na aprendizagem** – divulga e apresenta várias práticas desenvolvidas por autores na dinâmica da utilização da ferramenta WebQuest, fomentando esta ferramenta como um recurso para as aprendizagens. Capítulo 3 – **Metodologia** – apresenta-se a metodologia de “Investigação-Ação” num paradigma sócio crítico, destacam-se os instrumentos utilizados para a recolha de dados e informações e processo de tratamento de dados recolhidos. Capítulo 4 – **Apresentação e discussão de resultados** – composta pela caracterização do grupo observado, processo de apresentação dos resultados, cruzamento de informação e apreciações, bem como, comparação e discussão dos dados obtidos no estudo, com os evidenciados por vários autores. Capítulo 5 – **Conclusão** - apresentam-se as principais conclusões direcionando-as aos objetivos delineados que convergiram à resposta da questão de investigação. Apresentam-se ainda, as limitações do estudo, sugestões e recomendações para investigações futuras.

CAPÍTULO 1 – DESAFIOS PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

O presente capítulo procura apresentar uma sistematização da revisão da literatura consultada no âmbito do ensino-aprendizagem do ensino básico e dos resultados da matemática nos últimos anos. No geral, autores mostram que existe preocupação por parte dos intervenientes do processo educativo, mas esta tendência dos resultados obtidos pelos alunos nesta área teima em persistir. São apresentadas práticas e dinâmicas pedagógicas desenvolvidas pelos professores e educadores que poderão mudar positivamente os resultados na matemática. Para fomento à melhoria das aprendizagens específicas da disciplina e também das competências transversais, tendo em conta as características do público-alvo, salientam-se dinâmicas de trabalho dos alunos e recursos a materiais pedagógicos com recurso às TIC.

1.1 IMPORTÂNCIA DA APRENDIZAGEM

Ao longo dos últimos vinte anos, os sistemas educacionais dos países da união europeia têm desenvolvido profundas mudanças no âmbito das políticas educativas, as quais têm preconizado orientações e rumos de carácter globalizante (Lingard, Rawolle & Taylor, 2005). Nesta linha, cada país tem definido procedimentos para comparar os seus resultados, tais como rankings nacionais e outras ações produzidos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE). O programa de avaliação internacional das aprendizagens dos alunos na leitura e nas ciências e matemática, promovido desde 2000 e intitulado de *Programme for International Student Assessment* (PISA) (Lingard, Rawolle & Taylor, 2005; Cattonar & Mangaz 2014), é um exemplo de ações direcionadas para a melhoria das aprendizagens dos alunos que se repercute em desempenhos mais positivos na educação (Maroy, 2012). Porém, existem limitações nas avaliações externas, o realce dado só aos resultados das provas finais nacionais não tem em conta todas as competências desenvolvidas pelos alunos (Domingos, 2008), sendo as avaliações internas, resultados obtidos pelos alunos no estabelecimento de ensino que frequentam que oferecem maior riqueza ao nível do detalhe da informação retida e dos saberes desenvolvidos. Existem atividades implementadas em sala de aula ou espaço escolar que contemplam um vasto número de dimensões difíceis de monitorizar, ou seja, difíceis de avaliar no seu todo (id.). Para Domingos (2008, p.289) deveria existir um maior investimento e “valorização” do processo de avaliação e desempenho dos alunos no espaço sala de aula, visto ser o local onde o professor identifica o saber e as competências desenvolvidas. Há que dar mais valorização a **competências indispensáveis ao desenvolvimento íntegro dos alunos**, que pouco ênfase tem tido nos parâmetros de avaliação (Borges & César, 2012).

“Em Portugal, tal como em muitos outros países, há um largo espectro de competências normalmente previstas nos currículos e valorizadas pela sociedade que não são pura e simplesmente avaliadas.” (Domingos, 2008, p. 289)

Ao focarmos no processo ensino-aprendizagem existe um papel que a sociedade deve desempenhar e que não devemos destituir, que, segundo Ribeiro e Alves (2011), é a função atribuída ao professor, família e demais educadores de ensinar crianças ou jovens. O envolvimento social família/escola é também um fator de importância na promoção do sucesso escolar do aluno, sendo, segundo César (2012), uma situação reconhecida por muitos pais que nem sempre conseguem acompanhar os seus filhos em esclarecimentos dos conteúdos matemáticos. Porém, o sujeito a educar tem que estar preparado para aprender, caso contrário, *“todas as tentativas serão em vão, a não ser que aprenda a aprender”* (Ribeiro & Alves, 2011 p.45). Rosário, Trigo e Guimarães (2003) destacam a necessidade do esforço educativo a incutir aos aprendentes e a **exigência na sua responsabilidade**, bem como, a atribuição importante na seleção e utilização de estratégias do educador, com o fim de promover conhecimento e sucesso escolar nos aprendentes.

1.2 DIFERENTES PERFIS DE ALUNOS E TEORIAS DE APRENDIZAGEM

Cabe ao professor o dever de ensinar, sendo esta tarefa árdua e não se restringindo só ao ato de transmissão de conceitos no espaço sala de aula, mas a um vasto número de variáveis que têm presentes interações e relações humanas, tornando como único cada momento particular desse processo que é complexo (Coll; Martín; Mauri; Miras; Onrubia; Solé & Zabala, 1999). Como cada aluno aprende de diferente forma (Alonso, Gallego e Honey, 1999) é importante que no processo ensino-aprendizagem se apliquem diferentes estilos e estratégias (Ally, 2004) que fomentem a transmissão e aprendizagem de conteúdos (Alonso, Gallego & Honey, 1999; Ally, 2004).

Se por um lado o Sistema Educativo tem objetivos preponderantes quanto ao processo da aquisição de conhecimentos por parte dos alunos, sendo importante o *“desenvolvimento de processos e mecanismos de aprendizagem que possibilitem ao aluno a construção activa dos seus próprios conhecimentos”* (Ribeiro & Alves, 2011, p.45), por outro lado, o conceito de “aprendizagem” na área da educação, tem sido objeto de muitos estudos nos dois últimos séculos, sofrendo influências variadas de linhas de estudo e de teorias de aprendizagem. É importante referir que no processo ensino-aprendizagem existem dois vetores de especial relevo: professores e alunos; e métodos da transmissão de informação e conhecimento (Gomes, Costa, Neves Shimiguel, Silveira & Amaral, 2010).

Ao longo das últimas duas décadas, diferentes teorias de aprendizagem têm surgido, é o caso do behaviorismo ou o cognitivismo, no entanto, “*These theories, however, were developed in a time when learning was not impacted through technology.*” (Simens, 2005 p.1). As TIC vieram influenciar e dar **novas orientações às teorias de aprendizagem**, que por um lado deram grande relevância à habilidade, capacidade de um indivíduo reconhecer e sintetizar conexões e padrões; por outro lado, evidenciaram princípios e processos que refletem e têm como base os ambientes sociais (id). A teoria behaviorista tem em conta uma aprendizagem realizada através de comportamentos observáveis, não dando ênfase a factos não observáveis. Nesta ótica Ally (2004) destaca que as primeiras aprendizagens onde o computador foi objeto de utilização basearam-se em teorias behavioristas, realçando que é através de comportamentos observáveis que a aprendizagem se efetua e o aluno aprende à custa de estímulos externos. Com a mudança de pensamento suscitaram outras teorias, tais como, a teoria de aprendizagem cognitiva, onde o aprendente desenvolve internamente e de forma passiva a aprendizagem, tendo em conta a **memória, pensamento, reflexão, abstração, motivação e metacognição** (id). Já numa linha de aprendizagem construtivista o aprendente desenvolve de forma ativa o seu conhecimento e ao receber instruções emanadas pelo professor ou mediador inicia o processo de construção do seu saber (Duffy & Cunningham, 1996). Esta teoria de aprendizagem incide numa ativa interação entre docente e aluno, onde ao aluno é exigido uma ativa participação no processo.

A aprendizagem contribui para o desenvolvimento na medida em que aprender não é copiar ou reproduzir a realidade. Para a concepção construtivista, aprendemos quando somos capazes de elaborar uma representação pessoal sobre um objeto da realidade ou conteúdo que pretendemos aprender. Essa elaboração implica aproximar-se de tal objeto ou conteúdo com a finalidade de aprendê-lo; não se trata de uma aproximação vazia, a partir do nada, mas a partir das experiências, interesses e conhecimentos prévios que, presumivelmente, possam dar conta da novidade. (Coll, et al., 1999, p.19-20).

Se por um lado os alunos vêm-se confrontados com avaliações externas, provenientes de resultados obtidos na realização de testes intermédios, provas finais ou exames nacionais (de elaboração restrita a um órgão do ministério da educação), as quais têm propriedades psicométricas que servem de medidores e comparativos entre escolas e regiões, disponibilizando formas equitativas de avaliação (Domingos, 2008); por outro lado, os alunos revelam nas suas avaliações internas outros elementos de maior leque de dinâmicas e informações que devem plasmar em maior detalhe os seus saberes (id). É fundamental ter em atenção os processos utilizados na avaliação dos vários saberes dos alunos e também as verdadeiras limitações das avaliações externas, que incidem nas capacidades, diretamente relacionadas com o currículo da disciplina e “*acabam por avaliar as competências dos alunos para responder bem às perguntas de um exame*” (Domingos, 2008, p.289) excluindo outros saberes e competências importantes e necessários ao desenvolvimento dos alunos (id.). A função didática da escolha e aplicação de

recursos na prática pedagógica deve ter em linha de conta dois factos importantes: o planeamento da atividade; e a criatividade da condução e exploração por parte do professor, de forma a produzir aprendizagens significativas nos alunos (Bottentuit Junior & Coutinho, 2011a).

Na linha de aprendizagem construtivista, a construção do conhecimento propõe fomentar ao aluno a **conscientização, responsabilidade e estímulo na utilização de estratégias** adequadas para o estudo e aprendizagem a desenvolver, de forma a promover o sucesso escolar (Ribeiro & Alves, 2011).

O recurso à utilização de ferramentas informáticas nas práticas educativas permite: uma maior **rapidez e diversidade** de apresentação da **informação**; a possibilidade de fazer breves alterações em variáveis com verificação imediata do efeito; a construção de movimentos e animações; e ainda a disponibilização de diferentes recursos, seja para esclarecimento de dúvidas ou para reforço de informação; trazendo vantagens ao processo de ensino-aprendizagem da matemática e proporcionando uma *“maior facilidade de utilização e perfeição técnica do produto final”* (Ponte, 1989, p.47). Viseu e Ponte (2012) salientam valências na utilização de ferramentas informáticas para professores e alunos, destacando para os alunos o fomento à **motivação, partilha de ideias, espírito crítico, tarefas mais abertas e desafiantes** e ainda a **exploração de materiais tecnológicos** e para os professores, o contributo para o desenvolvimento de competências na adequação e implementação de estratégias em prática letiva que integrem materiais tecnológicos didáticos.

1.3 O POTENCIAL DO CONSTRUTIVISMO PARA O TRABALHO COLABORATIVO E COOPERATIVO

A tecnologia educativa plasma um vasto potencial que pode ou não ser bem aproveitado para fins educacionais (Sampaio & Coutinho, 2009). A aprendizagem com base na teoria construtivista caracteriza-se por encaminhar o aprendente a construir do seu próprio conhecimento, o qual é visto como relativo (nada é absoluto, varia de pessoa para pessoa) e falível (nada pode ser assumido como garantido). Freire (1996) e Vygotsky (1991) referem que a aprendizagem não é somente um ato individual, mas também de construção social, onde a chave para a aprendizagem está na interação professor-aluno. Nesta ótica, as escolas são espaços privilegiados para utilização das TIC, pois podem promover **aprendizagens construtivistas** (Amaro, Ramos & Osório, 2009) onde os professores podem criar ambientes colaborativos apoiando-se em experiências autênticas, atraentes e reflexivas (Jonassen, 1996).

A **aprendizagem colaborativa** e **cooperativa** têm como premissas a epistemologia construtivista (Panitz, 1999). Este autor evoca Johnson, Johnson e Smith como impulsionadores de um novo paradigma na educação, destacando os seguintes princípios:

- i. O conhecimento é construído, descoberto e transformado pelos alunos;
- ii. Os alunos constroem, ativamente, o seu próprio conhecimento;
- iii. O esforço da faculdade é direcionada para o desenvolvimento de competências e talentos dos alunos;
- iv. Educação é uma transação pessoal entre estudantes e faculdade, mas também entre estudantes enquanto equipa de trabalho;
- v. Todas as situações anteriores apenas ocorrem em ambientes de aprendizagem cooperativa;
- vi. Ensinar é considerado uma aplicação complexa da teoria e da investigação, que requer uma considerável formação contínua de professores, e um constante refinamento de procedimentos e competências.

Tanto o trabalho colaborativo e como o cooperativo, assentam numa linha de epistemologia construtivista, pois ambos evocam à construção de saber do aluno, onde o professor passa a ser um orientador do processo que tem em conta várias dinâmicas: o desenvolvimento do trabalho de cada grupo, formulação de conjeturas para a construção do conhecimento e ainda responsabilidade do trabalho desenvolvido pelos pares (Panitz, 1999). A dinâmica de trabalho colaborativo e cooperativo tem sido alvo de discussões e reflexões. Pozza (2007) evoca este tipo de prática como um processo que assenta numa natureza de **construção de conhecimento coletivo**, destacando uma conduta estabelecida em rede e a utilização do computador como um instrumento de mediação.

O trabalho **cooperativo** pode ter surgido primeiramente, mas ambos, cooperativo e colaborativo, têm implícito a ação de “trabalho com” (Carvalho, 2007). Nesta prática de aprendizagem o trabalho cooperativo é definido como um conjunto de processos em que as pessoas se focalizam na ideia do trabalho coletivo, com o intuito de alcançar uma determinada meta, objetivo ou fim, cabe ao mediador orientar o processo (Germano, Damião, & Monteiro, 2004).

Soeira e Schneider (2012) referem-se ao trabalho desenvolvido no Brasil entre 1999-2010 sobre a **aprendizagem colaborativa na educação**, tendo como base diferentes investigações de pós-graduação neste país, de onde se destacam algumas considerações para uma aprendizagem colaborativa:

- (i) *Pode ser definida como uma estratégia pedagógica que fomenta o desenvolvimento de habilidades para o trabalho em equipe, com foco no compromisso de todos os membros, de maneira equitativa e não hierárquica;*

- (ii) *Contribui para que a aprendizagem tenha mais significado e seja contextualizada;*
- (iii) *Reorienta o foco do processo ensino-aprendizagem para a construção do conhecimento em vez do acúmulo de conteúdos;*
- (iv) *A intervenção docente não deve interferir no funcionamento nem na organização dos grupos, mas deve garantir as orientações necessárias para o grupo poder organizar suas atividades e alcançar os objetivos propostos;*
- (v) *Apesar de estarem fundamentadas nas teorias pedagógicas interacionistas, a aprendizagem colaborativa e a cooperativa resguardam diferenças na sua organização, a depender da análise de cada autor, por isso ainda não há um consenso sobre tal aspecto. (Soeira & Schneider, 2012, p.23)*

O trabalho **colaborativo** é distinto do trabalho **cooperativo**, mas ambos aplicados no processo ensino-aprendizagem são apoiados pela **teoria construtivista** (Panitz, 1999), particularizando que cada processo tem direcionado uma dinâmica própria, *“pode-se afirmar, de maneira geral, que o processo de cooperação é mais centrado no professor e controlado por ele, enquanto que na colaboração o aluno possui um papel mais ativo.”* (Torres, Alcantara, & Irala, 2004, p.5). Em variadas dinâmicas de aprendizagem os alunos são confrontados para o recurso ao *“computador aliado às tecnologias da informação e da comunicação, utilizando ambientes de aprendizagem colaborativos e cooperativos é uma nova ferramenta educacional”* e *“baseiam-se em uma arquitetura pedagógica de construção de conhecimento coletivo”* (Pozza, 2007, p.1). Este processo de aprendizagem conduz o aluno a aprender, a criar esquemas cognitivos, a desenvolver conexões essenciais, ações que facultam a aprendizagem “autodirigida” e que conduzem ao estímulo da autonomia do aluno (id.) Estas razões anteriormente referidas, oferecem um forte potencial do uso da tecnologia informática na prática educativa, tendo em conta a *“capacidade de intervir num mundo cada vez mais globalizado”* (Pereira & Silva, 2009, p. 5427).

1.4 A MOTIVAÇÃO PARA A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

A palavra “**motivação**” tem dado matéria de realce a estudos de investigação na esfera académica, atualmente é um dos termos mais usados pelos professores e investigadores, tais como Miranda e Almeida (2011), enquadrando o sentido de justificar o insucesso e o sucesso no ensino e no processo ensino-aprendizagem.

Sendo um dos principais objetivos do Sistema Educativo promover sucesso escolar (Ribeiro & Alves, 2011), é fundamental contribuir para o rendimento escolar positivo dos alunos. Neste sentido, Almeida, Miranda, Salgado, Silva e Martins (2012) salientam que existe um elevado número de variáveis intrínsecas e extrínsecas ao aluno, as quais influenciam a sua capacidade e

motivação no processo ensino-aprendizagem, tais como a família (Machado & César, 2012; Almeida, 2006), a escola e o currículo específico. Os resultados da disciplina de matemática têm sido em termos gerais de insucesso, abrangendo um número excessivo de alunos, o que tem levado a uma variedade de estudos de investigação (Almeida, et al., 2012).

O envolvimento dos alunos, em diferentes disciplinas curriculares, parece variar em função de diversos fatores, individuais e de contexto, entre os quais se aponta a motivação como um facto presente nos indivíduos e que dá resposta a necessidades primárias do ser humano (Moraes & Varela, 2007). Satisfazendo as primeiras necessidades, o ser humano necessita de alcançar outras necessidades, e é aqui que o educador deve estar atento, compreendendo e fomentando o estímulo à motivação das crianças, uma vez que no processo de ensino-aprendizagem os alunos são confrontadas para inúmeras abordagens e temáticas variadas (Moraes & Varela, 2007; Ponte, Serrazina, Guimarães, Breda, Guimarães, Sousa, Menezes, Martins, & Oliveira, 2007).

Vários autores têm estudado temáticas que explicam o forte domínio da área disciplinar de matemática, dando ênfase “(...) *ao seu papel relevante na estruturação do pensamento da criança, nas funções da sua vida corrente e nas suas aprendizagens futuras.*” (Mendes & Mamede, 2012, p. 108). Estas autoras destacam, no seu estudo, a importância dada ao jogo como estratégia motivadora no âmbito da disciplina de matemática e salientam, tal como Rocha e Ponte (2006), que a **diversidade de estratégias na sala de aula tem elevada importância em todo o processo de ensino desta disciplina, proporcionando e estimulando a capacidade de raciocínio**, conduzindo os alunos às várias formas de construir o conhecimento, assente em variadas práticas de trabalho entre os pares, desde individual, cooperativo e colaborativo.

O desenvolvimento de competências deve ser estimulado, uma vez que o saber interpretar e tomar decisões na vida quotidiana é imprescindível. A matemática é uma área do saber que usa uma linguagem que “*permite elaborar uma compreensão e representação desse mundo, e um instrumento que proporciona formas de agir sobre ele para resolver problemas que se nos deparam e de prever e controlar os resultados da acção que realizamos.*” (Ponte, et al., 2007, p.2). Desta forma, contribui para o desenvolvimento pessoal, capacitando o indivíduo para ações de competência, de **crítica**, de **confiança** e **autoconfiança** (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999). Viseu e Ponte (2009) destacam que os problemas de matemática devem ser apresentados aos alunos com estratégias compostas por atividades motivadoras, aproveitando se possível, as ferramentas disponibilizadas pelas TIC e promovendo, desta forma, a diversidade dos materiais didáticos. Alguns autores (e.g. Ponte, 2006; Rocha e Ponte, 2006) referem ainda, a importância da prática em sala de aula com o recurso a tarefas de investigação, uma vez que promovem desafios aos alunos, levando-os à **construção do seu próprio conhecimento**. É essencial a

adaptação dos conteúdos ao público-alvo, de forma a adaptar estratégias de motivação e promoção do maior sucesso nos alunos (Almeida, 2006).

1.5 AS TIC NA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

A evolução dos recursos tecnológicos tem modificado o comportamento humano, tanto no contacto interpessoal, quanto no acesso ao conhecimento, lazer, aprendizagem e na forma como as pessoas expõem a sua vida e os seus pensamentos (Sampaio & Coutinho, 2009). Confrontados com as TIC, que suportam a existência de uma grande diversidade de recursos na *Web*, os docentes poderão utilizar uma variedade de estratégias que permitem promover o processo de ensino-aprendizagem. Ally (2002), Ritchie e Hoffman (1997) salientam que as TIC, enquanto instrumentos facilitadores e de forte potencial ao desenvolvimento de conhecimento, contribuem para uma **aprendizagem significativa**. A natureza da *Web* permite que os utilizadores possam usufruir de variados *links*, que por sua vez proporcionam um **forte apoio e desenvolvimento do conhecimento** (Ritchie & Hoffman, 1997; Dodge, 1997) e uma **forma de diversificação de atividades na aprendizagem**, onde os processos teóricos que sustentam tais práticas deverão modelar os variados e diferentes estilos de aprendizagem (Ritchie & Hoffman, 1997).

O aparecimento das TIC influenciou o processo de aprendizagem e as práticas pedagógicas contribuindo para o surgimento de novas posturas quanto ao acesso à informação por parte dos alunos, sendo estes apelidados de “nativos digitais” por Prensky em 2001. Esta **geração digital** tem como primeira língua a tecnologia digital, resultado da ação “*digital input*” que está presente desde tenra idade (Franco, 2013). Diz-se que estes alunos estão mergulhados em tecnologia, por parecerem apresentar uma estrutura cerebral que melhor se adapta ao equipamento da esfera digital, uma vez que, nas suas práticas diárias evidenciam vastos ambientes de experiências neste campo (id.)

Prensky (2001) aponta a forte presença dos nativos digitais e seus contributos, tendo estes, de uma forma geral, grande aptidão para a manipulação/utilização da tecnologia, podendo assim contribuir com uma forte colaboração e enriquecimento de materiais e recursos divulgados pelas TIC, o que na sua prática poderá promover o sucesso de aprendizagens em variados conteúdos académicos.

“We need to invent Digital Native methodologies for all subjects, at all levels, using our students to guide us. The process has already begun – I know college professors inventing games for teaching subjects ranging from math to engineering to the Spanish Inquisition. We need to find ways of publicizing and spreading their successes.”(Prensky, 2001, p.6).

Franco (2013) reúne ideias de alguns autores que apontam para a aprendizagem da nova geração digital através de “fogo rápido”, pela experiência e “tentativa erro”, reforçando a ideia de

Prensky (2001) em que os alunos aprendem só o que querem e quando querem, tomando assim, uma postura mais consciente do que querem realmente aprender, situação esta, que os educadores deverão estar atentos.

O implemento das TIC leva a várias mudanças nas escolas, o professor deixa de ser o centro da informação e do conhecimento, passando a desempenhar outras funções, nomeadamente a função de orientar e mediar, o processo de aprendizagem dos seus alunos, o que pressupõe ter em consideração vários fatores, tais como *“o perfil dos alunos, seus conhecimentos prévios, suas preferências de aprendizagem, seus estilos cognitivos e os conteúdos e métodos de como aplicar e/ou transmitir conteúdo embasados por várias teorias de aprendizagem.”* (Gomes, et al., 2010, p.696).

Em Portugal, o ensino e a aprendizagem da matemática têm sido objeto de diversas reformas curriculares nos diferentes ciclos e anos de escolaridade do ensino básico. Na última reforma do “Programa de Matemática do Ensino Básico”, em 2007 foram preconizadas várias diretrizes no âmbito do desenvolvimento de competências nos alunos para a “Resolução de problemas matemáticos”. Assim, os problemas deveriam direcionar a matemática como forma de dar solução a enigmas e/ou dificuldades em diversas áreas do saber, comprovando a necessidade da Ciência Matemática, uma vez que norteia tão vasto *“reconhecimento do seu contributo para o desenvolvimento científico e tecnológico”* (Ponte et al., 2007, p.3). Nesta linha, conjugando a compreensão de conceitos matemáticos com a integração das tecnologias informáticas, veiculou-se aspetos que são promotores para o desenvolvimento da formação pessoal e integral do aluno, uma vez que a disponibilização e construção de artefactos informáticos são variadas para o ensino da matemática e promovendo a articulação com várias áreas do saber (id.). Este binómio que relaciona a matemática e informática é referido por Ponte e outros autores (2007) como um estímulo à participação, desempenho individual e social, visto evidenciar uma aprendizagem dos indivíduos ao longo da vida.

Segundo orientações do Ministério da Educação e Ciência (MEC), desenvolvidas e apresentadas por vários autores (Ponte, et al., 2007), pretende-se que a matemática viabilize aos alunos vários desempenhos, citando os descritos no Programa de Matemática do Ensino Básico, tendo em conta a versão homologada a 28 de dezembro de 2007:

- (i) *Promover a aquisição de informação, conhecimento e experiências em Matemática e o desenvolvimento da capacidade da sua integração e mobilização em contextos diversificados;*
- (ii) *Desenvolver atitudes positivas face à Matemática e a capacidade de apreciar esta ciência.* (Ponte, et al., 2007, p.3).

Tendo em linha de conta a metodologia proposta no documento supra citado, Programa de Matemática do Ensino Básico, são destacadas metas que incidem em vários pontos que os alunos deverão desenvolver, destacam-se: a **capacidade de comunicar, o contributo para uma melhor compreensão de factos básicos, ser facilitador do desenvolvimento do raciocínio e da capacidade para a resolução de problemas e dar competências de cariz transversal que conduzam ao desenvolvimento íntegro do aluno** (Ponte, et. al, 2007). Para tal, são propostas variadas recomendações, entre as quais: o docente deve promover diferentes tipos de tarefas e apoiar os alunos na sua realização; desenvolver a capacidade de resolução de problemas; proporcionar a discussão oral na sala de aula e confronto de ideias dos pares; incidir na exploração de conexões entre conteúdos; relacionar o papel da matemática no mundo atual; dar realce a práticas de trabalho individual e de grupo no cumprimento de tarefas/desafios no espaço da sala ou fora dela, sugerindo a resolução de problemas ou a realização da investigação matemática (id.)

De forma a combater o “estigma” nos aprendentes, e de um modo geral nas pessoas, que a matemática tem fracos resultados nas avaliações escolares, incluindo nas provas finais nacionais, há que promover diversidade nas estratégias implementadas na aprendizagem, tais como: a natureza das tarefas, o esclarecimento de instruções dos trabalhos, as interações sociais na sala de aula e um efetivo contrato didático (Borges & César, 2012). Estas estratégias pretendem desenvolver práticas pedagógicas que melhorem nos alunos, os desempenhos, as aprendizagens e as competências, tornando-as efetivas e inclusivas (id.). Também, Ponte (2006) referiu a importância da utilização das tarefas de **exploração/investigação** como promotora de aprendizagem aos alunos. Cabe ao professor adequar estratégias que defendam as orientações curriculares específicas dos alunos e os avaliem diagnosticamente, regulando práticas e por vezes criando cenários adaptados à especificidade dos alunos (Canavarro & Ponte, 2005).

Ponte (2002a) refere que os docentes deverão ter uma formação base em TIC, dando ênfase à importância destas competências básicas irem mais longe que o simples domínio instrumental. O autor (id.) salienta também que, dever-se-á realçar e valorizar as atitudes nos professores que promovam a aprendizagem contínua, a realização de projetos e o constante debate, evidenciando uma atitude crítica do processo ensino-aprendizagem. É importante realçar na prática docente a partilha de experiências entre pares e a discussão dos cuidados a ter na exploração de materiais pedagógicos, incluindo os que promovem o uso das TIC, tais como os fóruns para partilha, onde se fomenta a discussão e partilha de ideias e materiais (Viseu & Ponte, 2009).

“Não podemos continuar a usar apenas os manuais, fichas de trabalho, ou resolver problemas ligados à vida real, sem usar, para esse efeito, os instrumentos que todos nós possuímos: os das novas tecnologias.” (Lino, 2009, p.5437).

Se por um lado, a área curricular de matemática está presente em todos os ciclos do ensino básico e em todo o percurso da escolaridade obrigatória, por outro lado, esta área disciplinar tem de respeitar, cumprir orientações e conteúdos programáticos, tendo em conta o nível de escolaridade e ciclo que são fornecidos pelo Ministério da Educação (Ponte, et. al, 2007). Reforçamos a ideia através do Despacho normativo nº24 – A/2012 de 6 de dezembro, que segundo as orientações legislativas refere que a matemática deverá incluir no seu aprendizado a utilização das tecnologias de informação e comunicação, bem como, avaliação de **competências transversais** que estejam inerentes a essa utilização efetuada pelos alunos. Situação esta já apresentada por Ponte (2002a), quando nos seus estudos foca a utilização das TIC em sala de aula como nova abordagem e estratégias de aprendizagem.

“A aprendizagem relacionada com as componentes do currículo de carácter transversal ou de natureza instrumental, nomeadamente no âmbito da educação para a cidadania, da compreensão e expressão em língua portuguesa e da utilização das tecnologias de informação e comunicação, constitui objeto de avaliação em todas as áreas disciplinares e disciplinas, de acordo com o que o conselho pedagógico definir.” (Despacho, 2012, p.38904-(5).

Neste sentido, a utilização das TIC deve estar plenamente integrada no processo ensino-aprendizagem ao nível de todo o currículo disciplinar (Ponte, 2002a; Ponte, et. al, 2007), uma vez que é um caminho para potencializar e diversificar as aprendizagens nos alunos, tornando-se importante facultar a promoção da formação dos professores, (Lino, 2009).

Presentemente a existência de ferramentas facultadas pelas TIC, em ambiente educativo, é uma constatação (Coutinho & Lisbôa, 2011; Jordão, 2013), tornando-se um desafio para os docentes e escolas e promovendo outros contextos de aprendizagem, tal como a prática da construção de simuladores para a aprendizagem de conceitos matemáticos (Jordão, 2013). Os recursos disponibilizados na Web apresentam uma vasta ferramenta, a Web é *“Um mundo onde o fluxo de informações é intenso, em permanente mudança (...)”* (Coutinho & Lisbôa, 2011, p.5). Taylor (1980) refere o aumento da utilização do computador como ferramenta para a aprendizagem educativa, mas realça que a utilização por si só, sem a orientação do professor na sala de aula, torna incompleto o processo da aprendizagem. No mesmo sentido, Costa e Peralta (2007) referem que se deve otimizar a utilização desta ferramenta, de forma a tornar mais sólida a construção do conhecimento nos alunos. Porém, Taylor (1980, p. 251) compara aprendizagens desenvolvidas por alunos onde o professor é substituído pelo computador, realçando que os alunos aprendem mais matemática só com o computador, do que em aulas em que o professor não proporciona a utilização do computador, onde se destaca, *“(...) children using the computer as a tutee may learn more of what they should be learning of mathematics than they can in classrooms without computers”*. Contudo, cabe aos docentes tirar o verdadeiro partido da

utilização que os alunos fazem das TIC e rentabiliza-la em mudanças organizacionais e curriculares (Patrício & Osório, 2011), contribuindo para o desenvolvimento de potencialidades e oferecendo uma maior integração do indivíduo na sociedade.

CAPÍTULO 2 -WEBQUEST NA APRENDIZAGEM

Ao longo deste capítulo é apresentada a WQ, enquanto recurso para a aprendizagem, assim como são analisados estudos desenvolvidos que abordam a temática, revelando evidências de experiências da utilização da ferramenta WQ direcionadas à prática pedagógica focando-se pontos de interesse para a dinâmica ensino-aprendizagem.

2.1 UMA FERRAMENTA PEDAGÓGICA

As “*WebQuests são atividades de resolução de problemas que permitem aos alunos aprender conhecimentos novos resolvendo uma tarefa com recurso a informação disponível na internet*” (Leite, Dourado & Gomes, 2012, p.439), além disso podem ter a capacidade estabelecer articulações disciplinares e ligações entre exercícios e problemas da vida real.

Bernie Dodge professor de tecnologia educativa na Universidade Estatal de San Diego State, nos Estados Unidos da América, concebeu em 1995 junto com o seu colaborador Tom March, a WQ, uma ferramenta de aprendizagem que preconizava essencialmente a utilização da Internet. Esta estratégia, pretendia aproveitar a vasta documentação e recursos disponibilizados na *Web*, em prol do enriquecimento do processo ensino-aprendizagem. (Bottentuit Junior & Coutinho, 2011b).

“A WebQuest is a scaffolded learning structure that uses links to essential resources on the World Wide Web and an authentic task to motivate students’ investigation of a central, open-ended question, development of individual expertise and participation in a final group process that attempts to transform newly acquired information into a more sophisticated understanding. The best WebQuests do this in a way that inspires students to see richer thematic relationships, facilitate a contribution to the real world of learning and reflect on their own metacognitive processes.” (March, 2003).

Estrutura da WebQuest

A palavra **WebQuest** é constituída por duas outras: *Web* + *Quest*. Em que *Web* significa rede ou teia e *Quest* significa questionamento, busca ou pesquisa. Quanto à constituição da sua estrutura, Dodge em 1997 destacou seis “separadores”, que foram modificados (com permissão do seu mentor) por Bill Byles e Susan Brooks em 2000: **Introdução, Tarefa, Processo, Recursos, Avaliação, Conclusão e Página do professor** (Byles & Brooks, 2000). De acordo com Coutinho e Ribeiro (2013) existem ligeiras diferenças no número de tópicos e respetivo posicionamento, dependendo de quem cria uma WQ, mas o fundamental desta ferramenta é o facto de poder ser utilizada como uma estratégia desenvolvida em qualquer grau de ensino. A WQ assenta numa teoria de aprendizagem de cariz **construtivista**, permitindo ao aluno aprendizagens a vários níveis, tais como: pesquisa e seleção de informação, comunicação entre

pares, **trabalho colaborativo e cooperativo**, expressão oral e poder de crítica construtiva entre pares, potencializando o desenvolvimento de capacidades fundamentais ao crescimento integral do aluno, estimulando-o a uma **atitude autônoma** (Gomes, 2006). Para a construção de uma WQ é fundamental que seja dada ênfase à planificação das diretrizes e conteúdos de cada um dos **seis** “separadores”, tendo em linha de conta o público-alvo e os objetivos pré-definidos pelo professor (Gomes, 2006; Bottentuit Júnior & Coutinho, 2011b). Com base em Bottentuit Júnior e Coutinho (2011b) apresentamos uma breve descrição de cada um dos **seis** tópicos da WQ.

- i. **Introdução:** é referido o tema de abordagem da tarefa, que pressupõe ser de uma temática motivadora para o aluno.
- ii. **Tarefa:** apresentação do desafio propriamente dito, o qual deve ter uma natureza desafiante e exequível.
- iii. **Processo:** são dadas as indicações, objetivos e orientações para a resolução da tarefa a realizar.
- iv. **Recursos:** são dados vários endereços de recurso à *Web*, onde o aluno terá de pesquisar, selecionar de forma a produzir conhecimento.
- v. **Conclusão:** a atividade deverá finalizar relembrando os objetivos iniciais e apontando sugestões para outras atividades futuras
- vi. **Avaliação:** é divulgada ao aluno todos os seus campos de avaliação, bem como, dá orientações e explicações do seu trabalho a desenvolver.

De acordo com Silva e Ferrari (2009) na elaboração de uma WQ dever-se-á ter em conta os padrões de linha de construção de Dodge, respeitando três etapas ordenadas: **planeamento, formatação e publicação**, as quais devem servir de base na arquitetura de uma WQ.

Planeamento – Tem em conta vários aspetos, tais como: o pedagógico, os conteúdos a abordar, ideia e criação dos objetivos principais: a reflexão sobre a atividade no geral (não havendo a necessidade do uso do computador); e ainda a necessidade um pequeno roteiro da futura atividade.

Formatação – É tida em conta toda a edição da estrutura definida na futura WQ, sendo escritos e inseridos os conteúdos que dizem respeito a cada um dos tópicos, respeitando o planeamento previamente definido. Também deve ser incluído ao longo da atividade imagens e recursos que facilitem a pesquisa do aprendente.

Publicação – Disponibilização e divulgação da WQ na *Web*, tendo em linha de conta a verdadeira divulgação a qualquer utilizador.

A utilização da WQ concilia a exploração dos recursos tecnológicos com o objetivo de promover diferentes oportunidades de aprendizagem numa perspetiva construtivista, onde Costa e Carvalho (2006, p.11) destacam importante “*organizar a reflexão em tornos de quatro aspectos centrais – Pesquisa, Comunicação, Colaboração e Participação social*”. O esquema apresentado na Figura 1 reflete os fundamentos teóricos na literatura consultada (e.g. Cruz, Carvalho & Almeida, 2006; Sampaio & Coutinho, 2009; Bottentuit Junior & Coutinho, 2011a; Yang, 2014), permitindo ilustrar diferentes potencialidades da ferramenta. O esquema evoca diferentes vetores meritórios para a prática pedagógica, de forma a desenvolver variadas competências nos alunos. Assim explicitamos as diferentes interações em dois subgrupos: num subgrupo consideramos o incentivo à interação entre pares: **cooperação e colaboração entre alunos, espírito crítico, participação social**; no outro subgrupo, realçamos aspetos promotores de aprendizagem de conhecimento específico a uma temática: **pesquisa na Web, interdisciplinaridade, motivação para a aprendizagem, comunicação oral e escrita e aprendizagens mais significativas**.



Figura 1 – Diferentes interações na utilização da WebQuest.

(Adaptado de Costa & Carvalho 2006, p. 12).

Em reforço a esta dinâmica pedagógica, Yang (2014) apresenta como uma estratégia de forte potencial para a aprendizagem da matemática, envolvendo no seu estudo alunos de faixa etária correspondente ao 1º ciclo de ensino básico.

“WebQuest teaching is beneficial to the IT capabilities of students, and fosters abilities (e.g., analyzing, judging, organizing, and integrating information)” (...) “which students require in this era where IT is extremely popular. Consequently, WebQuest enables students to develop problem solving, high-order thinking and reasoning skills and

cultivate additional cognitive skills” (...) “During mathematical learning, students generally agreed that the WebQuest teaching activities stimulated their willingness to learn mathematics. Moreover, significant improvements in student learning achievements demonstrated that WebQuest teaching is beneficial for students to learn mathematics. (Yang, 2014, p.164)

2.2 WEBQUEST UMA PRÁTICA PARA A APRENDIZAGEM

Desde o surgimento da criação de recursos estruturados segundo a dinâmica WQ, vários autores construíram e disponibilizaram os seus materiais em plataformas e *sites* exclusivos para o efeito e acessíveis a qualquer utilizador. Existem recursos na *Web* que disponibilizam materiais fáceis de utilizar e também permitem a construção de outros, respeitando a estrutura fixa de WQ. Destacamos como exemplos com os seguintes endereços disponível em <http://webs.ie.uminho.pt/aac/webquest/exemplos.htm#Sites> acedido em 07 de outubro de 2013 e www.webquestfacil.com.br (acedido em 10 de março de 2014), os quais permitem conhecer melhor a ferramenta, observar as suas funcionalidades e tirar proveito das potencialidades que oferece.

Focando este subcapítulo à apresentação de práticas de aprendizagem através da WQ, evidenciamos a forma de sustentar o presente estudo científico, analisando vários trabalhos de investigação desenvolvidos durante as últimas décadas. Estes estudos analisados serviram de balizamento ao estudo que apresentamos.

Sendo a WQ uma ferramenta que propõe atividades e/ou desafios disponibilizados na Web pode ser concebida e implementada não só por professores, mas também por alunos (Costa & Carvalho, 2006), respeitando a qualidade científica e a exigência cognitiva adaptada à faixa etária ou grau de ensino (Leite, Dourado & Gomes, 2012).

A WQ tem sido utilizada, em sala de aula, em diferentes áreas disciplinares e níveis de escolaridade, desde o 1º ciclo (Coutinho & Ribeiro, 2013; Yang, 2014) até ao nível universitário (Tuan, 2011). A literatura científica refere o benefício da WQ para o estímulo de variadas competências nos alunos, face a uma atividade proposta (Cruz, Bettentuit Junior, Coutinho & Carvalho, 2007; Silva & Ferrari, 2009; Yang, 2014). Estes autores evocam, nos seus trabalhos, um maior envolvimento dos alunos com as temáticas e conteúdos face aos desafios propostos, proporcionando uma maior tendência para aprendizagens mais significativas, desenvolvendo uma maior interação com pares e ainda incentivando à pesquisa, síntese e autonomia dos alunos.

No que se refere à área da matemática, encontram-se estudos onde se utiliza a WQ para a aprendizagem de diferentes temas na área e que permitem corroborar a aquisição de diferentes

competências, através da resolução de desafios com esta ferramenta, tais como: a aprendizagem de Lugares Geométricos (Cruz, Carvalho & Almeida, 2006); os Polinómios (Guimarães & Carvalho, 2006); Raciocinar matematicamente de forma indutiva e de forma dedutiva (Sampaio & Coutinho, 2009); Conceito de Proporção (Yang, 2014).

Da análise da literatura efetuada, destacamos a importância atribuída pelos alunos: à pesquisa, organização, análise e síntese de informação (Sampaio & Coutinho, 2009); à aprendizagem divertida e interessante, que se poderá resumir numa maior motivação para a disciplina de matemática (Cruz, Carvalho & Almeida, 2006; Yang, 2014); à aprendizagem colaborativa e responsabilização pelo trabalho desenvolvido (Guimarães & Carvalho, 2006); e à autonomia que o aluno tem na sua própria aprendizagem (Cruz, Carvalho & Almeida, 2006; Guimarães & Carvalho, 2006; Yang, 2014).

2.3 WEBQUEST FOMENTADORA DE COMPETÊNCIAS

Como anteriormente foi apresentado, a ferramenta WQ pode rentabilizar práticas pedagógicas no processo ensino-aprendizagem e proporcionar “riqueza” ao objetivo final de aprendizagem, tendo em conta o envolvimento e desenvolvimento de competências dos alunos. No entanto, como qualquer outra ferramenta poderá causar obstáculos e algumas apreensões para a sua utilização. Apresentamos seguidamente, pontos de realce focados por autores nos seus estudos, esta análise permite realçar aspetos positivos ou menos positivos, tendo em conta o público-alvo e a dinâmica implementada na WQ. Os cinco pontos de destaque apresentados seguidamente têm objetivo de direcionar o conteúdo para os objetivos de estudo e ainda proporcionar ao leitor conhecimento de práticas que envolveram o processo ensino-aprendizagem, dando testemunhos e observações que servem de contributo para utilizações futuras da WQ.

i. Motivação para a aprendizagem

A utilização da WQ é uma forma de dinamizar o processo de ensino nas escolas, aproximando o ensino escolar de dois outros mundos: a internet e a vida real (Cruz, et al., 2007). No ensino existem temáticas menos motivantes, contudo se os conteúdos forem apresentados em tarefas ou desafios, através das WQ, os alunos podem ter desempenhos mais satisfatórios “*motivadores e envolventes para a aprendizagem*” (id., p.905), uma atitude mais positiva na aula e um comportamento mais disciplinado (Trindade & Freire, 2014). Podem ser utilizados vários *softwares*, através dos recursos disponibilizados, apelando à visualização imagens, filmes, animações, acrescentando à comunicação visual a parte auditiva, o que estimula a aprendizagem (Cruz, et al., 2007). É dada ênfase à prática da ferramenta, contribuindo para o desenvolvimento de competências que incentivam à investigação (Silva & Leite, 2003). No que se refere à

avaliação, foca-se uma variedade de parâmetros que poderá motivar alunos que estão habituados a uma prática de trabalho de aula mais tradicional (Cruz, et al., 2007).

ii. Dinâmica de grupo: trabalho colaborativo e cooperativo

Na dinâmica pedagógica WQ fomenta-se e “*incrementa-se nos alunos a capacidade de trabalhar de forma cooperativa e colaborativa*” (Coutinho & Ribeiro, 2013, p. 1821-1822), uma vez que a aprendizagem se dá em ambientes que proporcionam atividades de partilha entre alunos e estimulam ao trabalho colaborativo e cooperativo (Pozza, 2007). Nestes ambientes o aluno desenvolve ações de iniciativa e criatividade individual e em grupo (Cruz, et al., 2007; Yang, 2014). Ao longo do cumprimento das tarefas propostas no desafio WQ, os alunos desenvolvem-nas no seio do seu grupo, onde os elementos trabalham através de interações de cooperação e colaboração, o que resulta num “*produto final coletivo*” (Coutinho & Ribeiro, 2013, p. 1822).

Como aspetos menos positivos destacam-se a potencial dificuldade na organização, coordenação e dinâmica no seio do grupo de trabalho que pode ter como consequência o incumprimento das atividades previstas, levando mesmo à não finalização do trabalho previsto (Guimarães & Carvalho, 2006). O pouco conhecimento tecnológico e de utilização da internet são fatores que podem contribuir para a demora na realização do trabalho de pesquisa e produção final (Cruz, 2006; Pires, 2013) o que por sua vez pode afetar a dinâmica de grupo e consequentemente os resultados finais na avaliação.

iii. Autonomia na aprendizagem

Sendo a autonomia uma competência que os educadores fomentam nas crianças desde tenra idade, essa dinâmica deve estar presente em todos os ciclos e faixas etárias. Tuan (2011) orientou o seu estudo na investigação da utilização de uma WQ com alunos da Faculdade Ho Chi Minh City, no Vietnam, sustentando a melhoria de aptidões na leitura da língua inglesa, uma vez que estes alunos revelavam grande resistência ao seu conhecimento. Os resultados do estudo revelaram melhorias consideráveis na leitura da língua inglesa, por parte destes alunos, havendo o fomento na atitude da pesquisa, que segundo Tuan pode promover o ensino da leitura e pesquisa autónoma do uso de WQ em consultas posteriores à sua utilização. Sendo este um recurso que segue uma linha de aprendizagem construtivista é focada uma pedagogia de projetos contextualizada na era *Web*, facultando aos alunos oportunidades infinitas de investigar, descobrir, colaborar, criticar, criar, produzir, aprender (Yang, 2014) e possibilitando o cruzamento de informações tendo em vista a produção do trabalho final (Cruz, et al., 2007). Porém, sendo vantajoso a navegação em vários *sites*, de forma a dar resposta às tarefas

solicitadas ou previstas, deve-se ter em linha de conta que os utilizadores podem dispersar-se em várias temáticas afastando-se do tema principal, contribuindo para uma má gestão do tempo da realização da tarefa inicial e levando ao incumprimento da produção de trabalho previsto (Pires, 2013). O modo de elaboração da tarefa/desafio facultado pela WQ deverá ser cuidado, pois se não for claro poderá suscitar dúvidas relativamente à produção de trabalho, assim como os resultados pode ser afetados se as WQ forem demasiado delineadas ou limitadas nos recursos oferecidos, não permitindo aos alunos encontrarem outro tipo de informações (Leite, Dourado & Gomes, 2012). Também o desconhecimento da ferramenta WQ e/ou resistência a novos desafios por parte de alunos, poderá contribuir para pouca autonomia, inviabilizando o cumprimento de atividades ou mesmo interferindo com a reduzida produção de trabalho (Pires, 2013).

iv. Facilitador para a comunicação oral e escrita

Nesta dinâmica o aluno é confrontado para uma posição ativa face ao que vai aprender, corresponsabilizando os seus atos e ações e estando mais atento à avaliação que incide na produção escrita e exposição oral (Cruz, et al., 2007). Se a atitude for menos positiva na dinâmica da apresentação oral dos trabalhos (ou produções desenvolvidas) pelos alunos, pode conduzir a constrangimentos dos mesmos, conflito entre pares, resultados globais menos satisfatórios (Trindade & Freire, 2014).

Como a WQ depende de computadores e de ligação à internet, a falha destes pode colocar em causa a resolução da atividade por falta de acesso aos recursos facultados por *links* e ao próprio desenvolvimento da atividade (Pereira & Silva, 2009). A falta de rigor científico-pedagógico na qualidade da construção tarefa/desafio pode pôr em causa o desenvolvimento e estímulo às aprendizagens (Leite, Dourado & Gomes, 2012). Nas produções realizadas pelos alunos, em resposta ao trabalho final, também devem ser contempladas a estrutura e qualidade de texto, bem como o rigor científico da temática, existindo o perigo do "*copy-paste*" e do plágio, o que invalida os trabalhos.

v. Aprendizagem da matemática

Sendo a WQ uma estratégia centrada no aluno, permite-lhe desenvolver e participar na sua própria aprendizagem de conteúdos de matemática (Yang, 2014). As atividades propostas baseiam-se na apresentação de uma tarefa/desafio, que habitualmente é realizada em grupo e que promove o debate de ideias e delineação de uma estratégia para responder ao problema (Cruz, Carvalho & Almeida, 2006). Por vezes, o tempo previamente definido pode não ser suficiente para alguns grupos de trabalho cumprirem, visto haver diferentes ritmos de trabalho e aprendizagem (Trindade & Freire, 2014).

CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA

Podemos considerar que uma atividade de investigação se evidencia em três pontos: produzir novos conhecimentos, ser pautada pelo rigor e apresentar um carácter público (Ponte, 2002b). No sentido de realçar a importância da investigação nas Ciências da Educação, Clara Coutinho (2006, p.2) salienta a “escassez de estudos” desenvolvidos na área, tendo vindo a contribuir para contrariar essa situação. Neste sentido, tem desenvolvido e participado em variados estudos, de forma a dar um contributo e divulgar material que enriquece a área da investigação nas Ciências Educativas. É de destacar também, o trabalho de investigação do Matemático, João Pedro da Ponte, que tem dirigido muito do seu estudo ao uso do computador e integração das tecnologias na educação matemática.

3.1 QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO E OBJETIVOS DE ESTUDO

Tendo em conta a problemática, que culminou na formulação da questão de investigação *“Quais as potencialidades da utilização da ferramenta WebQuest, para o desenvolvimento de competências que contribuam para a aprendizagem da matemática?”*, delinearam-se objetivos que visaram dar resposta a esta questão pretendendo contribuir para aprofundar os conhecimentos na área das Ciências da Educação, direcionados à disciplina de matemática.

Os objetivos específicos delineados que nortearam o estudo são:

- i. Analisar em que medida a WQ motiva os alunos para a aprendizagem da matemática;
- ii. Descrever em que medida os grupos desenvolvem trabalho colaborativo e/ou cooperativo na realização das tarefas propostas na WQ;
- iii. Explorar o potencial da WQ para a autonomia do aluno;
- iv. Explorar o potencial da WQ para a desenvoltura da comunicação oral e escrita;
- v. Analisar o potencial da WQ para a aprendizagem da matemática.

3.2 OPÇÕES METODOLÓGICAS

Tendo em vista analisar os objetivos elencados anteriormente, direccionamos a pesquisa numa linha de cariz misto, baseada numa recolha de dados quantitativa e qualitativa, sob um paradigma “**sócio-crítico**”, de forma a aprofundar os conhecimentos nesta área e refletir sobre os mesmos. Estas opções focam aspetos dirigidos à compreensão e reflexão de fenómenos, assim como à tentativa das suas explicações dirigindo a investigação rumo à identificação de mudanças, melhorias e transformações práticas na área das Ciências da Educação (Coutinho, 2011, p.23; Carr & Kemmis, 1988). De acordo com Coutinho, Sousa, Dias, Bessa, Ferreira e Vieira (2009) a evidência do paradigma “sócio-crítico” corresponde a uma das melhores práticas de investigação na conceção ideológica, uma vez que contribui para um maior realce e

valorização do que se está a investigar. Neste paradigma destaca-se a **Investigação-Ação**, onde o professor é simultaneamente investigador e onde é valorizada a prática, realçando a reflexão, fator importante na tentativa de compreensão dos fenómenos (Latorre, 2003).

“Prática e reflexão assumem no âmbito educacional uma interdependência muito relevante, na medida em que a prática educativa traz à luz inúmeros problemas para resolver, inúmeras questões para responder, inúmeras incertezas, ou seja, inúmeras oportunidades para refletir” (Coutinho, et al., 2009, p. 358).

O modelo “sócio-crítico” tem semelhanças com o qualitativo, no entanto, a ideologia e os valores determinam o tipo de conhecimento atribuindo-lhe um cariz mais interventivo, aqui os fenómenos são analisados do ponto de vista técnico e prático (ação), sendo estudos que se agrupam em torno da designação geral de “Investigação-Ação” (Coutinho, 2006).

3.2.1 DINÂMICA INVESTIGAÇÃO-AÇÃO

Perante a nossa problemática traçou-se um modelo de investigação direcionado à questão inicial, o que fez emergir a opção pela Investigação-Ação, pois esta assenta num processo cíclico onde *“aprimora a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela”* (Tripp, 2005, p. 446). Este processo é também denominado de “espiral”, uma vez que é ajustado ou “aperfeiçoado” de uma forma continuada e concebido numa dinâmica de conhecimento proveniente do ciclo anterior, sendo os participantes do processo de investigação os que analisam as suas práticas educativas (Coutinho, 2011, p.363-364), no nosso caso, professor-investigador e alunos.

Na literatura encontram-se diversas propostas de definições para o conceito “Investigação-Ação”, sendo descrita como uma forma de agir e havendo um ritmo natural no método incluído na ação (ou mudança) e na investigação (ou compreensão), que nesta prática é designada de “ciclo” (Dick, 2002). Esta linha de investigar estuda a aplicação de vários ciclos, proporcionando aferir de **forma repetida e interpolada**, a **ação** e a **reflexão crítica** (Dick, 2002; Coutinho, et al., 2009). Dick (2002) destaca que as ações em ciclo comportam-se reformulando e/ou alterando ciclicamente atos, na ótica dos participantes de estudo, tendo o objetivo de melhorar a qualidade global da ação (Figura 2).



Figura 2 - Dinâmica da Investigação-Ação.

(Adaptado de Dick, 2002, *web*)

Seguindo a linha em contextos de investigação socioeducativa, esta dinâmica apresenta valências que podem plasmar dois aspetos: o poder ajudar o professor-investigador a criar estratégias de aprendizagem e a condução a alterações na prática educativa (Latorre, 2003). A Investigação-Ação, no referencial ensino-aprendizagem para além de uma forma de pesquisar é também uma forma de ensinar visto **todos os participantes intervirem no processo de reflexão**, contribuindo para a resolução de problemas, planificação e introdução de mudanças em prol dessa prática (Coutinho, et al., 2009).

De forma a ir ao encontro dos objetivos de estudo e dar resposta à questão de investigação, o presente estudo recai na **investigação-ação crítica**, uma vez que é um tipo de investigação pedagógica que tem como objetivo intervir no sistema e promover melhorias da ação, onde o grupo, no seu todo assume a responsabilidade do desenvolvimento, com o fim de transformar práticas e coletivamente assumir as responsabilidades (Coutinho, et al., 2009). Gomes (1997, p. 342) defensor da teoria fundamentada por Ledoux em 1983, refere-se à importância dos alunos e do professor investigador, enquanto elementos primordiais para a obtenção de um produto final numa investigação-ação, afirmando que a “*produção de conhecimentos liga à modificação de uma realidade social dada, com a participação activa dos interessados*” sendo esta uma postura que evidencia a ânsia de sair da rotina diária, onde os alunos e professor são os próprios dinamizadores dessa ação. O mesmo autor refere, ainda, que neste cenário de dupla atuação em prática pedagógica surge o contributo à prática da reflexão, partilha e avaliação de processos e procedimentos, atitudes que são inovadoras e que potenciam novas metodologia de ensino (Gomes, 1997).

A postura do professor-investigador parece seguir o rumo de orientações delineadas em documentos estruturais na área da matemática, incidindo na construção do conhecimento por parte do aluno, em tarefas de exploração e investigação, na partilha de materiais entre docentes e na contínua experimentação de novas estratégias adaptadas aos seus alunos (Ponte, 2006; Ponte, et al., 2007). Se seguirmos esta linha, o professor deve ser corresponsável pelo seu próprio conhecimento, tendo presente na sua prática profissional um processo reflexivo sob as suas ações, investigações e formação. Nesta dinâmica ilustrada na Figura 3, Latorre (2003) destaca os três vértices de um triângulo como estrutura do método dinâmico e da interligação existente, originando um processo reflexivo da sua prática profissional.

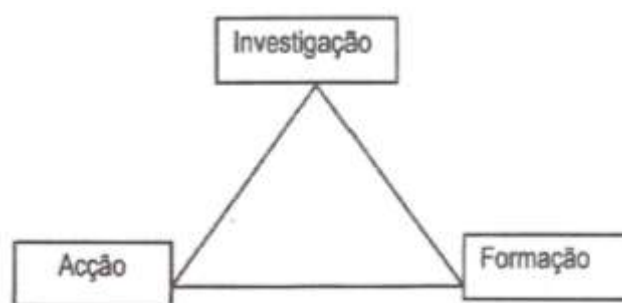


Figura 3- Triângulo de Lewin (Latorre, 2003, p.24)

Perante esta abordagem dinâmica, necessária à função pedagógica e educacional, há também a contribuição enriquecedora do diálogo com os alunos incentivando-os e responsabilizando-os para a construção do seu próprio conhecimento. Estes momentos pressupõem ciclos de aprendizagem mútua (professor-aluno) e o desenho de práticas conjuntas de espirais em ciclos focadas ao contexto das temáticas abordadas (Coutinho, et al., 2009).

3.2.2 ESPIRAL CÍCLICA – MODELO KEMMIS

Congregando a dinâmica Investigação-Ação com a utilização de ferramentas tecnológicas em sala de aula e tendo como meta o desenvolvimento de competências nos alunos, de forma a contribuir para uma melhor aprendizagem da ciência matemática, o presente estudo tem características que se parecem com o “Modelo de Kemmis”. Este modelo aponta para quatro momentos *“implicando cada um deles, simultaneamente, um olhar retrospectivo e prospectivo, gerando uma espiral auto-reflexiva de conhecimento e ação”* (Coutinho, et al., 2009, p. 368) nas práticas educativas.

Com base no trabalho desenvolvido por Clara Coutinho (e.g. Coutinho, et al., 2009; Coutinho, 2011) a investigação aqui apresentada foi conduzida na tipologia da metodologia cíclica, um modelo de espiral cíclica onde cada ciclo tem em conta quatro momentos: **planificar, atuar, observar e refletir**.

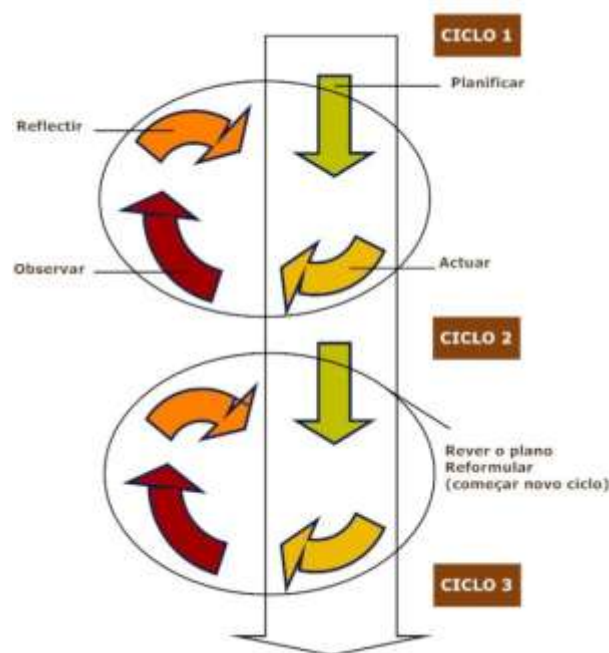


Figura 4 – Espiral de ciclos de Investigação-Ação (Coutinho, 2011, p.369).

A Figura 4 ilustra esta intervenção que tem um carácter de ciclo dinâmico (Carr & Kemmis, 1988), com vista a encontrar novos palcos para a investigação em ciências da educação. Neste desenho de investigação Latorre (2003) realça que existe uma direta conexão entre a ação e a reflexão gerando um processo contínuo das fases: **planificação**, **ação**, **observação** (avaliação) e **reflexão** (teorização). O primeiro ciclo serve de base a uma espiral diatética que resulta de experiências em práticas reflexivas fundamentadas segundo “a crítica perante o social”, o que permite ao investigador um maior envolvimento, inteirando-se da problemática e possibilitando melhorar e mudar estratégias metodológicas (Coutinho, et al., 2009).

3.3 CENÁRIO DE INVESTIGAÇÃO E PARTICIPANTES NO ESTUDO

Para um trabalho de investigação dar início, a escolha das fontes devem ser de fácil acesso ao investigador (Bogdan & Biklen, 1994), bem como os propósitos das práticas desenvolvidas. Partilhamos da ideia que cabe à consciência de cada educador de desempenhar um papel ativo em prol da pesquisa científica no “*seu campo de actividade*”, para tal é essencial e necessário que esses processos assentem em métodos já testados (Estrela, 2008, p.26).

O ambiente onde decorreu a investigação foi uma escola no distrito de Portalegre, durante o ano letivo 2013/2014. A investigadora que levou a cabo o estudo desempenhou funções de docência no âmbito da disciplina de matemática do 3º ciclo, lecionando pela primeira vez neste estabelecimento de ensino. A turma selecionada foi a única do 9º ano de escolaridade com currículo regular que existia no estabelecimento nesse ano letivo, sendo constituída por 21

alunos (um dos quais não frequentou as aulas, por usufruir de um Plano de Necessidades Educativas Especiais, tendo um currículo específico que o dispensava da aula de matemática).

O espaço físico onde decorreu o estudo situou-se em duas salas de aula, uma com disposição mais expositiva e a outra, sala de informática, nesta última foram disponibilizados computadores, todos com acesso à internet. As condições existentes nas duas salas foram favoráveis para a implementação do estudo.

Participaram no estudo 11 raparigas e 9 rapazes, apresentado um nível etário entre os 13 e 14 anos, dos quais 1 estava a frequentar pela segunda vez o 9º ano de escolaridade. Dos 20 alunos que frequentavam as aulas de matemática, 2 alunos tinham Plano de Estudos Individual, com as três alíneas específicas a ter em conta na prática letiva (alíneas: a) Apoio Pedagógico Personalizado pelos docentes de todas as disciplinas, b) Adequações Curriculares a várias disciplinas sem contemplar a de matemática e c) Condições Especiais de avaliação que contempla a disciplina de matemática). A partir de novembro todos os alunos usufruíram quinzenalmente de uma aula (45 minutos) para apoio e esclarecimento de dúvidas, fomentando a realização de exercícios e problemas, tendo em conta a preparação para o Teste Intermédio de matemática e Provas Finais de Ciclo, sendo estas aulas lecionadas também pela professora da turma.

Sendo o quadro de resultados globais desta turma insatisfatório na disciplina de matemática, fundamentado em vários instrumentos, tais como as informações provenientes de registo de avaliações de anos letivos anteriores, a ficha diagnóstica, os registos de observação de elevado número de alunos com baixo desempenho e pouca concentração para as atividades da sala de aula, visando um cenário direcionado à nossa problemática. Nesta linha pensámos desenvolver o estudo com recurso à utilização da ferramenta informática WebQuest visando o interesse pelo sucesso dos alunos e potencializando o desenvolvimento de competências gerais intrínsecas dos alunos que possam contribuir para a aprendizagem de conceitos matemáticos.

Realçamos que no estudo, o professor da turma coincide com o professor-investigador o que segundo Burgess (1997) destaca veicular benefícios ao longo da ação, situações estas que apontam à passagem rápida de um papel de docente para investigador, não dependendo de outros ou de meios. O mesmo autor (id, p.86) realça vantagens nesta situação de investigação, uma vez que o “*observador participante reside na oportunidade de estar disponível para recolher dados mais ricos e pormenorizados*”, focando a sua atenção à imprevisibilidade no trabalho de campo. Neste duplo papel salienta-se o cuidado em manter a imparcialidade, seguindo orientações neutras e rigorosas nas anotações, registos e conclusões, dando primazia e realce aos dados evidenciados ao longo do estudo.

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

Perante o exposto nos objetivos de estudo e com fundamento em Coutinho (2011, p.355) e Sousa e Baptista (2011, p.53) foi desenhada uma metodologia baseada em **técnicas mistas** com recurso a **análise quantitativa e qualitativa**, uma vez que possibilita a conciliação de técnicas de recolha de dados mensuráveis com a recolha de informações descritivas (Creswell, 1994; Teddlie & Tashakkori, 2009). A escolha das técnicas e instrumentos que possibilitaram a recolha de dados teve como intuito proporcionar cruzamento de informações, ação que vai ao encontro da “ *combinação de metodologias diferentes no estudo de um mesmo fenómeno* ” o que promove “ *cruzamento entre diferentes fontes de dados: pessoas, instrumentos, documentos ou combinações de todos* ” (Sousa, 2009, p.173), possibilitando, desta forma, uma maior validade e credibilidade da presente investigação.

Esta intervenção de metodologia de cariz mista tem presente os participantes que experimentam um fenómeno, pois o uso da observação direta é uma técnica específica aplicada à participação em ambientes sociais e documentos de análise (Sinuff, Cook, & Giacomini, 2007). De seguida são apresentadas as técnicas específicas que particularizam esta intervenção e que forneceram a recolha de dados, sendo a observação, a análise documental e o inquérito.

A **observação** é uma técnica sistemática e atenta, uma vez que consiste “ *no envolvimento pessoal do observador na vida da comunidade educacional que pretende estudar, como se fosse um dos seus elementos, observando a vida do grupo a partir do seu interior, como seu membro* ” (Sousa, 2009, p.113). Consideramos a observação pertinente visto que permite uma recolha de informação aprofundada sobre algumas situações típicas na implementação na intervenção, oferecendo perspetivas detalhadas e atentas aos sentidos físicos de um objeto, com a finalidade de obter dele um conhecimento claro, específico (Cervo, Bervian & Silva, 2007) e valioso para os efeitos de intervenção e influência do contexto. Para uma observação estruturada tem-se em conta indicadores específicos de detalhe construídos especificamente para uma atividade ou tarefa que envolva a avaliação (Coutinho, 2011, p. 136-137). Sempre que alunos são confrontados com a resolução de uma atividade, cabe ao professor adotar/adaptar/elaborar instrumentos que recolham de forma pormenorizada o registo de observação tornando mais fidedigno o conhecimento das aprendizagens desses alunos (id.). A observação constitui uma forma importante de análise quando se pretende avaliar, por exemplo, a predisposição dos alunos para a Matemática. O modo como os alunos explicam e defendem os seus pontos de vista, a sua curiosidade e tolerância em perceber soluções pouco conhecidas e o tipo de perguntas que fazem são bons indícios da referida predisposição (Menino & Santos, 2004).

De forma a recolher dados através da observação foram utilizados os seguintes instrumentos:

- **Guião de bordo:** instrumento semiestruturado utilizado com a finalidade de registar tudo o que se observa no terreno, também chamado de “*Notas de Campo*”, que se destacam por narrativas e descrições de detalhe (Bogdan & Bilklen, 1994; DeWalt & DeWalt, 2011), que permitem registar naturalmente tudo que acontece (Coutinho, 2011). Este instrumento foi delineado com base em cinco itens - Objetivos; Materiais; Ações da aula (Anexo 1); Desenvolvimento da prática e observações - que deram estrutura de apoio à dinâmica da ação da aula. Em cada um dos itens são identificadas situações específicas e esclarecedoras da ação desenvolvida, é narrado de forma particular, o cenário de ação e as dinâmicas vivenciadas, contribuindo para fornecer e facilitar informações específicas da intervenção, que por sua vez permitem a reformulação de estratégias de melhoria e o delineamento de um novo ciclo de ação. Ao longo do estudo foram necessários, quatro guiões, nos quais ficaram registados passos e dinâmicas importantes que serviram de apoio no acompanhamento das dinâmicas da prática das duas WQ.
- **Grelhas de observação:** instrumento utilizado para avaliar os alunos ao longo da realização da WQ. As grelhas (Anexo 2). foram criadas com base em Silva e Leite (2003) e Pires (2013) e tiveram em conta a avaliação de três grupos de parâmetros: a exploração e cumprimento de tarefas; as práticas desenvolvidas na dinâmica de grupo; e a avaliação do produto final onde está incluída a sua apresentação oral. Posteriormente, para a avaliação da WQ2, as grelhas foram ajustadas considerando um maior número de parâmetros a avaliar, de forma a melhor direcionar ao grupo em estudo (Anexo 3). A estrutura destas grelhas tem a versatilidade de ser adaptada à atividade proposta, fornecendo dados numéricos que tentam traduzir os conhecimentos e desempenhos dos alunos através de valores parciais e globais. Este instrumento permite reunir dados de forma fácil e possibilitando uma comparação nas avaliações obtidas. Para registo nestas grelhas foi adotada a escala de 1 a 5, fixando 1 como o valor mais baixo e 5 o valor mais alto (1 = Fraco; 2 = Não satisfaz; 3 = Satisfaz; 4 = Satisfaz bem; 5 = Excelente). No caso de cálculo de médias relativas a valores da escala anterior, optámos por uma aproximação às décimas, situação que pesámos ser mais esclarecedora para uma melhor análise da informação obtida.
- **Grelhas de registo de avaliação:** instrumento utilizado para avaliar cada aluno segundo os critérios de avaliação específicos às duas WQ. Ainda foram construídas grelhas de registo de avaliação para o teste diagnóstico, o teste de matemática e o registo de avaliação global contemplando várias avaliações obtidas durante o ano letivo.

- **Registo vídeo:** instrumento importante que permite uma recolha de informação com vista à análise de conteúdo, tanto na resolução prática do trabalho, quanto na apresentação do mesmo, contribuindo para uma análise de apoio ao cruzamento de informação. Instrumento também considerado como ferramenta que contribui para o desenvolvimento regulador e avaliativo dos alunos, permitindo evidenciar exaustivamente comportamentos visuais e sonoros captados no momento, uma forma a transmitir a informação precisa, valorizando a fiabilidade dos registos descritivos (Menino & Santos, 2004). Este registo só foi possível obter aquando da aplicação da WQ2 e captando toda a resolução e produção dos trabalhos dos alunos na sala de aula.

O **inquérito** permite sustentar um conjunto variado de informações, com o intuito de melhorar a compreensão de fenómenos, atitudes, opiniões, dando realce a fenómenos específicos e verificando suas tendências (Sousa & Baptista, 2011, p. 90). Ainda que o inquérito por questionário não permita aprofundar tanto a informação como o inquérito por entrevista, contudo permite um melhor controlo dos enviesamentos (Fortin, 2009). Neste sentido, no presente estudo foi utilizado o inquérito por questionário, tendo em conta as suas valências e pertinência para o estudo.

- **Inquérito por questionário:** instrumento de pesquisa (Rojas, 2001) que pode fornecer ao investigador várias indicações, tais como diagnóstico, necessidades e utilizações de determinada ferramenta ou sistema, possibilitando a recolha de informações eficazes e úteis, permitindo a organização e controlo dos dados de uma forma rigorosa (Fortin, 2009). Para o presente estudo foram concebidos dois inquéritos por questionário com itens de resposta fechada, incluindo escolha de opções e seleção de resposta segundo uma escala com quatro e cinco níveis de opções. Ao longo da estrutura do questionário foi tido em atenção variadas situações importantes, nomeadamente questões de linguagem adequada à faixa etária dos discentes; seleção de questões que conduzissem para uma caracterização de uma forma clara e sucinta da turma; e preferência de satisfação dos alunos para ações específicas, dentro e fora da sala de aula. Para melhor clarificar a intenção de cada questionário, apresenta-se seguidamente o seu conteúdo:

- a) **Questionário 1**, intitulado de “Utilização das TIC” (Q1) (Anexo 4) teve o propósito de fazer o diagnóstico da utilização das tecnologias informáticas aos alunos dentro e fora da sala de aula. Este inquérito é constituído por um grupo de questões, relativas a: dados pessoais; tipo de utilização da tecnologia; e motivação para a realização de trabalhos em diferentes contextos. Por último, solicitava um código anónimo de aluno, que foi atribuído aleatoriamente pela professora.

b) **Questionário 2**, intitulado de “Utilização – WebQuest” (Q2) (Anexo 5) teve a intenção de avaliar a utilização da ferramenta WQ nas duas aplicações de temáticas distintas, WQ1 - “Teorema de Pitágoras” e WQ2 - “Investigando no Jardim do Palácio de Queluz”. No início apelava ao código anónimo de controlo do aluno (o mesmo de Q1), ao qual se seguiram seis questões, com o intuito de se saber: se era 1ª vez que os alunos utilizavam da WQ; qual a classificação da ferramenta WQ em contexto de aprendizagem; qual a opinião dos alunos sobre a utilização da WQ2 como estratégia de sala de aula; qual o nível de satisfação na realização da tarefa WQ2; classificação da apresentação do recurso na WQ2; qual a opinião sobre a utilização da WQ na sala de matemática. Para estas questões foi adotada uma escala de cinco opções que permitem indicar o grau de interesse, de concordância e de satisfação.

Após a criação dos questionários foram realizados testes piloto, de forma a verificar se os instrumentos tinham linguagem compreensível e se as questões estavam bem formuladas. Participaram neste teste sete pessoas nomeadamente colegas de curso e colegas docentes. Posteriormente foram detetadas algumas lacunas, tendo-se procedido às correções necessárias.

Para além da observação e do inquérito, serviram, ainda, para recolha de dados os seguintes instrumentos:

- **Teste diagnóstico:** instrumento aplicado aos alunos no início do ano letivo, focando conteúdos de geometria (áreas de figuras geométricas), de forma a fornecer dados de diagnóstico de conhecimentos dos níveis de escolares anteriores. Este instrumento tem a bivalência de apresentar aos alunos os conteúdos que serão desenvolvidos posteriormente e revelarem ao professor os conhecimentos já existentes, ou chamados de pré-requisitos, que servirão de base aos conteúdos subsequentes, neste caso tratava-se da unidade que incluía o “Teorema de Pitágoras”. Este teste ainda teve outro propósito, o de fornecer mais dados e elementos sobre o público-alvo para uma seleção mais direcionada do recurso WQ.
- **Pré-teste de matemática:** instrumento elaborado em função dos conteúdos matemáticos referentes aos conteúdos básicos de áreas e funções do 1º e 2º grau, que posteriormente seriam solicitados na WQ2. Este teste teve três finalidades, a primeira retirar dados avaliativos individuais sobre os saberes dos alunos, a segunda ajustar em certa medida as tarefas da WQ2 e terceira fazer uma comparação de resultados dos alunos evidenciados nestas duas ferramentas pedagógicas (Anexo 6).

- **Produção dos alunos:** material exclusivamente desenvolvido pelos grupos de alunos, em formato PowerPoint, fruto das respostas dadas às questões, tarefas e atividades propostas na WQ1 e WQ2.
- **Autoavaliação dos alunos:** instrumento de estrutura fixa construído pela professora da turma, tendo o intuito de ser dirigido às reflexões das observações que os alunos visualizam nas apresentações orais dos trabalhos de grupo da WQ2, estimulando a autoavaliação individual e o espírito crítico, suscitando o destaque de pontos fortes e fracos, bem como fazer o levantamento de aspetos comuns apresentados nos discursos escritos pelos alunos.

Segundo estas diretrizes anteriormente destacadas, regemos os nossos dados numa primeira fase de organização, seguida de uma exploração dos dados brutos de forma organizada, agregando-os em características comuns e finalmente passamos ao tratamento da informação tendo em conta os marcos teóricos, pertinentes à investigação, o que dão suporte e perspetivas significativas ao presente estudo empírico.

3.5 TRATAMENTO DE DADOS

Quando nos propusemos a desenvolver esta investigação foi tido em conta a recolha de dados empíricos dando grande ênfase aos instrumentos utilizados para o estudo, uma vez que são eles que sustentam garantias de qualidade informativa, tanto na validade como na fiabilidade, contribuindo para suportar a veracidade dos resultados recolhidos. Partilhamos da opinião de Coutinho (2011, p.116) havendo sempre incertezas quanto aos dados observados provenientes de estudos empíricos, a autora aconselha à perplexidade constante e consciente do investigador, usando na sua prática de investigativa, o questionamento, a credibilidade das descrições e o apuramento de relatos.

Bardin (2002) defende a análise de conteúdo como um conjunto de técnicas e análise de comunicações obtidas através de instrumentos diversificados. O mesmo autor aponta que o investigador deve ter em conta três momentos sequenciais: a **pré-análise**, a **exploração do material** e o **tratamento dos resultados**. Este último pode ser realizado de múltiplas formas, ou seja, o método escolhido vai variar de acordo com o tipo de dados que temos. Neste sentido se os dados forem numéricos (quantitativos) deverão ser tratados com base em métodos estatísticos, no caso de informações textuais e respostas escritas (qualitativas) deverão ser tratadas com base em métodos de análise de conteúdo. Para este projeto foram utilizados ambos os métodos de análise de dados.

Flick (2007) acredita que, os *softwares* informáticos específicos para análise de dados numéricos aumentam a expectativa de qualidade na investigação, pois permitem o aumento de coerência e rigor na análise dos dados. Desta forma o processo torna-se mais transparente bem como a gestão dos dados torna-se mais fácil através da utilização do computador, utilizando *software* específico, nomeadamente Excel 2007 e *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS), que são programas de manipulação numérica bastante eficazes para tratamento de dados estatísticos. Optámos por apresentar os resultados recorrendo aos gráficos de barras e tabelas referentes a cada uma das dimensões abordadas nos questionários, uma vez que estes formatos facilitam a visualização dos resultados.

4.6 CONDUTA ÉTICA

Numa investigação que tem os alunos como participantes ativos é essencial que seja tido em conta um protocolo de consentimentos e consequentemente seja dada a respetiva autorização, de participação num estudo (Bogdan & Biklen, 1994). Desta forma e para que este estudo fosse concretizado procedeu-se à conduta de princípios éticos, que só nestes moldes poderia sustentar qualquer investigação científica.

No início do ano letivo foi dado conhecimento da investigação ao diretor da escola e o mesmo divulgou a outros órgãos internos (Anexo 7). O teor desta comunicação regeu-se a três pontos: pedir autorização para o estudo científico, garantir a absoluta confidencialidade e anonimato dos alunos envolvidos e pedir autorização para gravar em vídeo as aulas da turma em questão. No mesmo sentido do pedido anterior, a professora-investigadora elaborou em documento o pedido de autorização aos encarregados de educação dos alunos de forma a poder realizar o estudo registando as aulas em vídeo (Anexo 8). As respostas foram unânimes e de sentido positivo, dando autorização para que o estudo fosse desenvolvido no seio deste grupo.

A professora-investigadora teve preocupação em fornecer esclarecimentos e informações aos alunos envolvidos antes de decorrerem as várias etapas inerentes ao processo, inclusivamente reforçando o total anonimato dos alunos, adotando como identificação simbologia de letras e números.

3.7 DESENHO DA INTERVENÇÃO EM ESTUDO

Ao longo da ação de investigação (aplicação da ferramenta WQ) foram tidos em conta dois vetores: envolver e integrar conteúdos matemáticos e introduzir uma nova estratégia pedagógica na aprendizagem da matemática. Salientamos que os dois recursos WQ1 e WQ2 utilizados no estudo foram planificados, estruturados e aplicados tendo em conta a planificação geral e

específica da disciplina de matemática (adaptadas às características dos alunos) que respeitou a documentação institucional definida pela escola.

Tendo presente a questão da investigação foi necessário destacar vários objetivos que nos conduzissem ao elencar de várias potencialidades para a prática ensino-aprendizagem, dentro da particularidade do público-alvo. Desenvolvido o trabalho de caracterização deste grupo foram tidas em conta duas diretrizes: primeira, o grupo de alunos revelou desconhecer a ferramenta WQ como prática de ensino-aprendizagem, e a segunda, os conhecimentos matemáticos eram pouco satisfatórios na globalidade dos alunos, revelando existirem pré-requisitos de anos letivos anteriores pouco consolidados o que poderiam inviabilizar a aquisição de novos conhecimentos matemáticos no ano letivo presente.

Sendo a Escola o campo mais favorável a esta investigação e este um terreno rico em gerar incertezas, problemas, anseios, conflitos interpessoais, entre outros, é natural que conduzam os investigadores a questionar-se sobre os seus processos metodológicos de investigação. Autores questionam-se se o ato de investigar surge para explicar práticas, ou o inverso, as práticas pedagógicas adquirem dinâmicas para gerar teorias de investigação (Coutinho, et al., 2009). Porém, procurar a compreensão mais profunda de fenómenos educativos é motor de reflexão crítica por parte dos intervenientes, ação necessária para a construção de conhecimento nesta área, contrariando posturas de laxismo e de cegueira face à dinâmica educativa (Nóvoa, 2002).

O estudo foi desenvolvido em **dois ciclos de investigativos** (Figura 5), os quais tiveram em prática a planificação, aplicação, análise e reflexão, face à utilização da estratégia pedagógica WQ em espaço sala de aula. Visto a ferramenta tecnológica usada apelar à resolução de atividades/tarefas no âmbito de conteúdos da matemática integrados nas temáticas vigentes no projeto curricular da turma, a professora esclareceu o grupo das várias fases organizativas inerentes ao processo. O desenho adaptado ao modelo de Kemmis e ilustrado na Figura 5, reflete a dinâmica desenvolvida em cada um dos dois ciclos no presente estudo. O Ciclo1 inicia com a etapa da planificação e é concluído na reflexão, que por sua vez dá origem a um segundo.

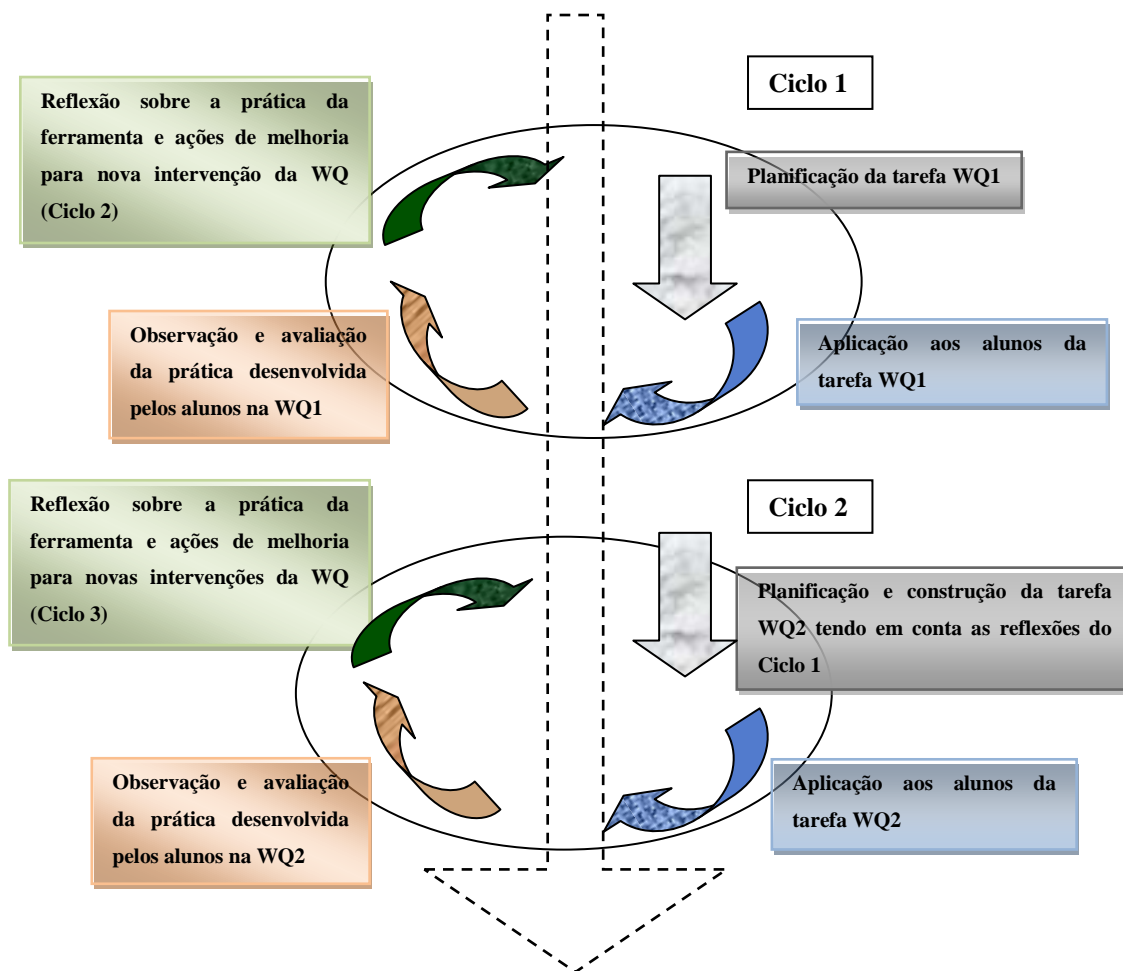


Figura 5 – Ciclos de Ação na aplicação de recursos WebQuest na aula de matemática

Tendo em conta a figura anterior, são apresentados de forma detalhada os dois ciclos da ação de investigação, evidenciando o destaque de um processo cíclico e sequenciado apontando a específica ordem cronológica: i) **Planificação**; ii) **Ação**; iii) **Observação**; e iv) **Reflexão**. Cada uma destas quatro fases dá contributos para um movimento circular que pretende culminar na entrada de um novo ciclo de atuação. Ou seja para a entrada de um novo ciclo são necessárias reflexões das práticas dos participantes na ação dinamizada, de forma a modificar estratégias e atuações que conduzam a melhoramentos no ciclo seguinte, esta conduta prevê uma interação, autorreflexão, responsabilização e compromisso de todos os participantes envolvidos na ação (Coutinho, et al., 2009).

Seguidamente são apresentados os métodos processados para o decorrer de cada um dos ciclos esquematizados anteriormente.

3.7.1 CICLO 1: WQ1 – TEOREMA DE PITÁGORAS

O cenário de resultados do teste diagnóstico aplicado aos alunos no início do ano letivo de uma avaliação global muito insatisfatória, a qual refletia não existir por parte dos alunos a interiorização de conceitos e/ou pouco trabalho para a sua consolidação, foi tido em consideração na planificação dos conteúdos de curto e longo prazo. Também foi verificado por documentação interna do estabelecimento de ensino que faltava lecionar do 8º ano, um conteúdo temático “Teorema de Pitágoras”, o qual foi abordado logo no início do ano letivo. Assim, uma vez que a professora da turma tinha orientações de registo documental da escola que delineavam nas planificações curriculares da turma lecionar a temática do conteúdo “Teorema de Pitágoras” foi decidido, logo no início do 1º período apresentar uma WQ já publicada internet, sobre esta temática, uma vez que poderia modificar posturas e dar incentivo aos alunos para aprendizagens de conteúdos matemáticos.

Em aulas antecedentes à utilização da WQ, a professora-investigadora verificou uma certa ansiedade por parte dos participantes (alunos e professora da turma), visto que o desconhecido provoca sempre incertezas e fragilidades. Alguma dessa inquietude manifestada por parte dos alunos deveu-se a várias situações, nomeadamente: a atividade iria ser feita em grupo, mas os alunos só iriam ter conhecimento da constituição no dia da realização; e sobre a avaliação foi referido que estava discriminada e balizada em vários pontos destacados na atividade. A professora nunca tinha usado esta ferramenta e receava pouca receptividade por parte dos alunos, na prática e execução da tarefa.

A tarefa da WQ1 (Anexo 9) foi de curta duração, uma vez que foi a primeira a aplicar a estes alunos e também pela planificação do tempo disponível. Os alunos foram divididos em grupos de três elementos, exceto um que teve dois elementos, este facto justificou-se pelo total de alunos da turma. O tempo de duração do trabalho da resolução da atividade proposta foi programado para 70 minutos e a apresentação oral dos trabalhos e debate de ideias foi fixado em 90 minutos. A WQ selecionada foi criada por Ana Monteiro em 2007 (disponível em http://www.anossaescola.com/cr/webquest_id.asp?questID=759 acedida a 07/10/2013).

Apresentamos seguidamente a dinâmica já anteriormente referida na Figura 5, mas agora de uma forma mais detalhada, tendo em conta o respeito pela ordem cronológica dos acontecimentos.

i) Planificação:

- (a) Procedeu-se à recolha da informação que caracterizava o grupo turma no que diz respeito a: elementos biográficos individuais; conhecimentos

matemáticos no âmbito da geometria de níveis inferiores de ensino, segundo um teste diagnóstico; conhecimentos de domínio informático; grau de satisfação em dinâmicas desenvolvidas de trabalho de grupo; e conhecimento de utilização da ferramenta WQ como prática de aprendizagem, tendo em conta respostas dadas ao questionário Q1;

- (b) Seleção da WQ1 sobre a temática “Teorema de Pitágoras” tendo em conta a caracterização do grupo e o conteúdo matemático que estava a ser lecionado à turma;
- (c) Elaboração de vários instrumentos de recolha de dados: grelhas de observação; grelhas de registo de avaliação dos alunos e guião de bordo.

ii) Aplicação:

- (a) Constituição dos sete grupos, sendo seis com três elementos e um com dois elementos;
- (b) Divulgação aos alunos da WQ1, através de um *link* inserido da Plataforma *Weduc* institucionalizado na escola. A proposta de produção do trabalho foi agendada com a duração de 70 minutos;
- (c) Os alunos expuseram oralmente os trabalhos produzidos, durante uma aula de 90 minutos.

iii) Observação:

- (a) Professora da turma procedeu ao preenchimento de grelhas de avaliação de observação e registo de avaliação; registo de avaliação das produções dos alunos; registo de variadas orientações e anotações no guião de bordo I e II (Anexo 10 e 11);
- (b) Alunos divulgaram oralmente opiniões, constrangimentos e sugestões que foram registadas pela professora-investigadora em guião de bordo II;
- (c) Análise e tratamento dos resultados obtidos no inquérito por questionário Q1 e resultados parciais e globais da WQ1;

iv) Reflexão:

- (a) Considerações obtidas pelo cruzamento dos dados provenientes do teste diagnóstico, do questionário Q1 e dos resultados da aplicação WQ1, advindos da observação e das produções dos alunos;
- (b) Auto e hétero reflexão dos participantes da ação, alunos e professora da turma, sobre a prática desenvolvida na WQ1;

- (c) Elenco de vários pontos de melhoria a considerar na próxima aplicação WQ2.

3.7.2 CICLO 2: WQ2 – INVESTIGANDO O JARDIM DO PALÁCIO DE QUELUZ

Dando início ao novo ciclo de ação, tal como já tinha sido estruturado no nosso plano de estudo de investigação, procedeu-se ao desenho que teve em conta a segunda aplicação da ferramenta WQ. Dado que este segundo ciclo de ação deve ter em conta o ciclo anterior (Modelo de Kemmis) foi preocupação adaptar a ferramenta às evidências analisadas nas reflexões e ações de melhoria do Ciclo 1, por forma a desenvolver um trabalho que incidisse mais em conteúdos matemáticos e respeitasse o processo de construção estruturado e delineado segundo as indicações de Dodge (1997).

Perante este cenário a professora procedeu à elaboração e construção da WQ2 (Anexo 12), tendo em conta os aspetos a considerar de acordo com as reflexões do Ciclo 1, que podem ser consultadas no capítulo de apresentação e discussão de resultados. Optámos por um desafio de curta duração, de 90 minutos (duração da construção das produções em grupo), devido, sobretudo, à gestão da planificação curricular de curto prazo vigente em conselho de turma. Ao longo da construção da WQ2 foi tido em conta os dados revelados pelos alunos sobre os conhecimentos dos conteúdos prévios das temáticas abordadas. A temática abordada relacionava conteúdos básicos sobre áreas e funções de 1º e de 2º grau, tópicos de interesse fundamental para alunos do nível de escolaridade do 9º ano. A WQ criada em fevereiro de 2014, encontra-se disponível em <http://www.webquestfacil.com.br/webquest.php?wq=7416>

Analogamente ao ciclo anterior expõe-se de seguida a dinâmica já esquematizada na Figura 5, mas agora de uma forma mais detalhada, tendo em conta o respeito pela ordem cronológica dos acontecimentos.

i) Planificação:

- (a) Análise das reflexões e sugestões resultantes do Ciclo 1;
- (b) A professora da turma procedeu à construção (planeamento, formatação e publicação) da WQ2 abordando uma temática sobre um conteúdo lecionado “Funções”, relacionando temáticas de outras áreas disciplinares;
- (c) A professora da turma elaborou e aplicou uma ficha diagnóstica e avaliativa, também chamada de Pré-teste. Nesta ficha foram abordados conteúdos da mesma temática da WQ2;

- (d) Reformulação de vários instrumentos: grelhas de observação e de registo de avaliação; guião de bordo; questionário por inquérito Q2 sobre a utilização da WQ1 e WQ2; grelha de auto e hetero avaliação para os alunos relativa aos trabalhos WQ2;
- (e) Colaboração de dois alunos do 9º ano de escolaridade que frequentavam outro estabelecimento de ensino, na experimentação da WQ2, de forma a melhorar situações menos claras (houve a melhoria na linguagem e colocação de *links* mais sugestivos no separador dos “Recursos”);
- (f) Publicação da WQ2 na internet (operação posterior às retificações supracitadas);
- (g) Foi necessário instalar em todos os computadores utilizados pelos alunos o programa de Geometria Dinâmica *GeoGebra*.

ii) Aplicação:

- (a) Foi selecionado pela professora da turma a constituição dos dez grupos, sendo todos constituídos por dois elementos;
- (b) Divulgação aos alunos da WQ2, através de um *link* inserido da Plataforma *Weduc* institucionalizado na escola. A proposta para a produção de trabalho foi agendada com a duração de 90 minutos;
- (c) Os alunos expuseram oralmente os trabalhos produzidos, durante uma aula de 90 minutos.

iii) Observação:

- (a) Professora da turma procedeu ao preenchimento de grelhas de avaliação de observação e grelhas de registo de avaliação; registou a avaliação das produções dos alunos; registou variadas orientações e anotações no guião de bordo III e IV (Anexo 13 e 14);
- (b) Alunos registaram as opiniões do seu trabalho e dos pares em documento individual.

iv) Reflexão:

- (a) Considerações obtidas pelo cruzamento dos dados provenientes do teste de matemática e a aplicação da WQ2, advindos da observação e das produções dos alunos;
- (b) Auto e hetero reflexão dos participantes da ação, alunos e professor da turma, sobre a prática desenvolvida na WQ2;

- (c) Reflexão dos resultados obtidos no inquérito por questionário Q2 em confronto de outras práticas de aplicações WQ;
- (d) Elenco de vários aspetos e pontos de melhoria a considerar pelos participantes para uma futura aplicação WQ3.

Após o término dos dois ciclos foi pedido aos alunos que preenchessem um questionário (Q2) com o intuito de analisar qual o potencial da WQ para a aquisição de competências que possam contribuir para a aprendizagem da matemática.

Neste ponto deu-se como encerrada a intervenção do estudo empírico perfazendo dois ciclos, os possíveis devido a existirem constrangimentos que contrariaram mais momentos cíclicos de ação, motivos estes que serão aprofundados nas limitações ao estudo. Seguidamente apresenta-se a análise, tratamento e discussão dos dados obtidos, face metodologia apresentada.

CAPÍTULO 4 - APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

No presente capítulo são apresentados e analisados os dados recolhidos no estudo, no sentido de dar respostas à questão inicial de estudo.

Seguidamente expõem-se de forma separada os resultados evidenciados em cada um dos ciclos. Optámos por esta organização de forma a manter a coerência da dinâmica do ciclo de ação, mostrando os dados recolhidos em cada ciclo, onde os participantes (alunos e professora da turma) destacam observações, reflexões e processos que originaram a reformulação da intervenção com vista ao planeamento de um novo ciclo de ação, ou por outras palavras, “*ponto de partida para nova planificação*” (Coutinho, et al., 2009, p. 369). Na parte final deste capítulo são apresentados os resultados do questionário (Q2) que permitem uma análise orientada aos objetivos delineados neste estudo.

A dinâmica desenvolvida no estudo, focada nas particularidades dos sujeitos envolvidos, deve ser analisada de forma singular no âmbito de uma pesquisa para o ramo da educação, oferecendo contributos para mais análises na aplicação da WQ como ferramenta pedagógica nas aulas de matemática.

4.1 CICLO 1: TEOREMA DE PITÁGORAS

De forma a dar início ao primeiro ciclo foi tido em conta a caracterização da turma com vista a adequar a WQ ao público-alvo. Durante a implementação da WQ foram recolhidos dados que permitiram a reflexão e proposta de pontos de melhoria, sendo apresentados de seguida os resultados referentes a este primeiro ciclo da investigação.

4.1.1 CARATERIZAÇÃO DA TURMA

O presente subcapítulo tem o intuito de apresentar os resultados relativos à caraterização da turma, seja ao nível de conhecimentos de matemática, como também ao nível do perfil tecnológico.

Conhecimentos da matemática

Os dados recolhidos em documentação no início do ano letivo permitem conhecer o perfil que dos alunos da turma, sendo possível notar que a maioria revela dificuldades na disciplina de matemática, além de que alguns deles transitaram para o 9º ano com avaliação negativa à disciplina. Neste sentido, procedeu-se à aplicação de um teste diagnóstico aos alunos, com o objetivo de diagnosticar as suas competências sobre a temática de geometria (cálculo de áreas) ao nível de escolaridade inferior ao 9º ano, sendo os resultados, em termos gerais insatisfatórios.

A observação recolhida pela professora da turma, em prática de sala de aula, registava posturas comportamentais incorretas de alunos durante as aulas; não estavam recetivos e resistiam à realização exercícios aplicados sobre as temáticas abordadas; e não tinham hábitos regulares de estudo para a disciplina de matemática. Contudo, de forma geral os alunos pareciam gostar da prática de trabalho de grupo dentro da sala de aula.

Perfil tecnológico

Com o intuito de caracterizar a turma relativamente à utilização das TIC e à motivação para a realização de tarefas em diferentes contextos, foi pedido aos estudantes que preenchessem um questionário (Q1). Os resultados revelaram que todos os alunos referiam ter acesso ao computador em casa, sendo que 85% utilizam-no com frequência; no que se refere à aquisição de diferentes equipamentos tecnológicos, todos referiram ter computador portátil e telemóvel, sendo que 35% tem Tablet / iPad, enquanto que apenas 20% tem computador fixo e 10% tem iPod / MP3.

Das utilizações que os alunos fazem da Internet, fora do espaço de aula (Gráfico 1), destacam-se a realização de trabalhos, redes sociais e YouTube, com a preferência de 95% cada; seguida de pesquisas livres e troca de *e-mails*, com 85% de preferências; tendo um valor menos significativo, a preferência da Internet para o estudo das disciplinas (55%).

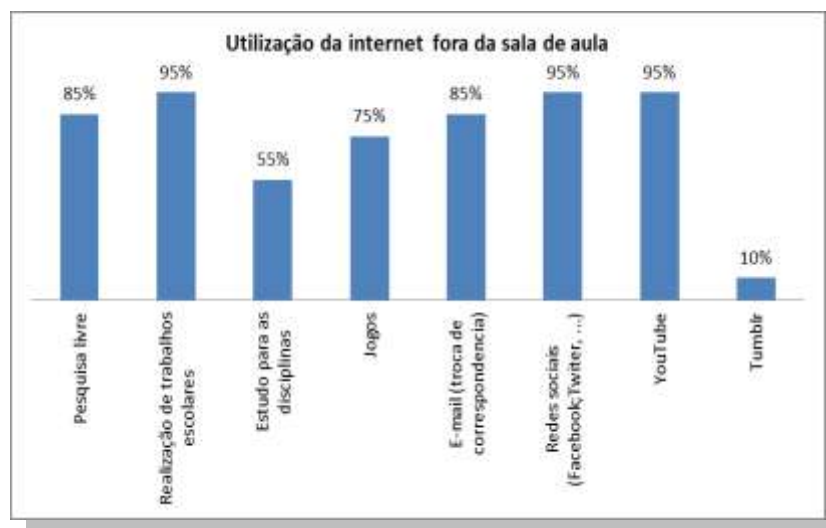


Gráfico 1 – Opções manifestadas pelos alunos - Utilização da Internet

Comparando os resultados das preferências dos alunos relativamente à utilização da Internet (Gráfico 1), com a sua perceção de importância dessa utilização (Gráfico 2), é possível ver que há diferenças, nomeadamente no que se refere à utilização do YouTube, em que 95% dos alunos tinha manifestado preferência de utilização, no entanto apenas 65% dos alunos considera

importante ou muito importante. A diferença entre a preferência e a importância da utilização da Internet, também é notável no estudo para as disciplinas, onde apenas 55% dos alunos tinha mostrado preferência, já no que se refere à importância, 90% considera importante a utilização da Internet para o estudo.

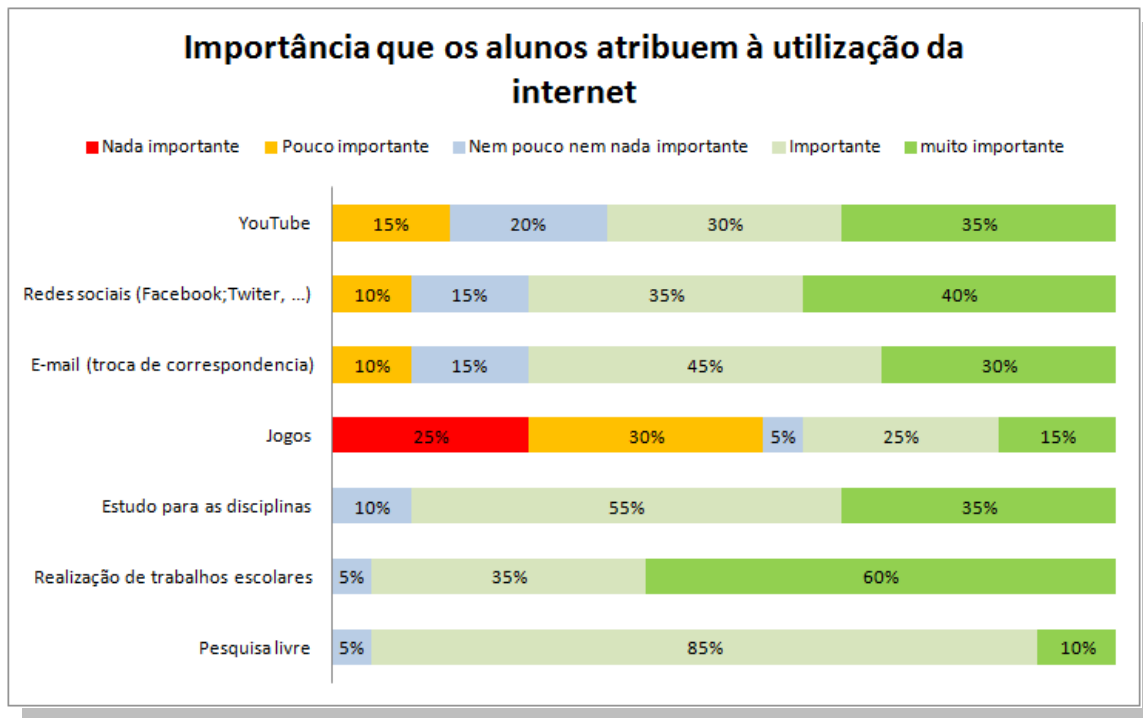


Gráfico 2 - Importância na utilização da Internet

Em sala de aula, como ferramenta para aprendizagem, os alunos costumam utilizar o computador, sendo que 55% utiliza com frequência. Contudo, ao nível de aulas de matemática o computador já não tem sido tão utilizado, 25% dos alunos refere nunca ter utilizado o computador e apenas 30% menciona tê-lo feito com frequência.

No que diz respeito às preferências de utilização em ferramentas de tecnologia informática, predominam a apresentação de comunicações (PowerPoint) (100%); seguidas de processamento de texto (Word) com 95%; tendo menos utilização o serviço da Escola Virtual (30%); A folha de cálculo (Excel), jogos e *software* de matemática (*GeoGebra*) com 25% cada; e a utilização do Paint (20%).

De uma forma geral, podemos verificar que os resultados indicam que os alunos têm equipamento e competências que lhes permitam utilizar a tecnologia para a aprendizagem. Ainda que, as preferências possam recair em *sites* de redes sociais e no YouTube, na realidade os alunos têm consciência da importância que a Internet pode ter para a aprendizagem.

No que se refere à motivação do aluno em diferentes situações de sala de aula (Gráfico 3), os resultados mostram que os alunos gostam de trabalhos em equipa, seja com 2 ou 3 elementos, sendo que apenas 10% refere não se sentir motivado com este tipo de trabalho.

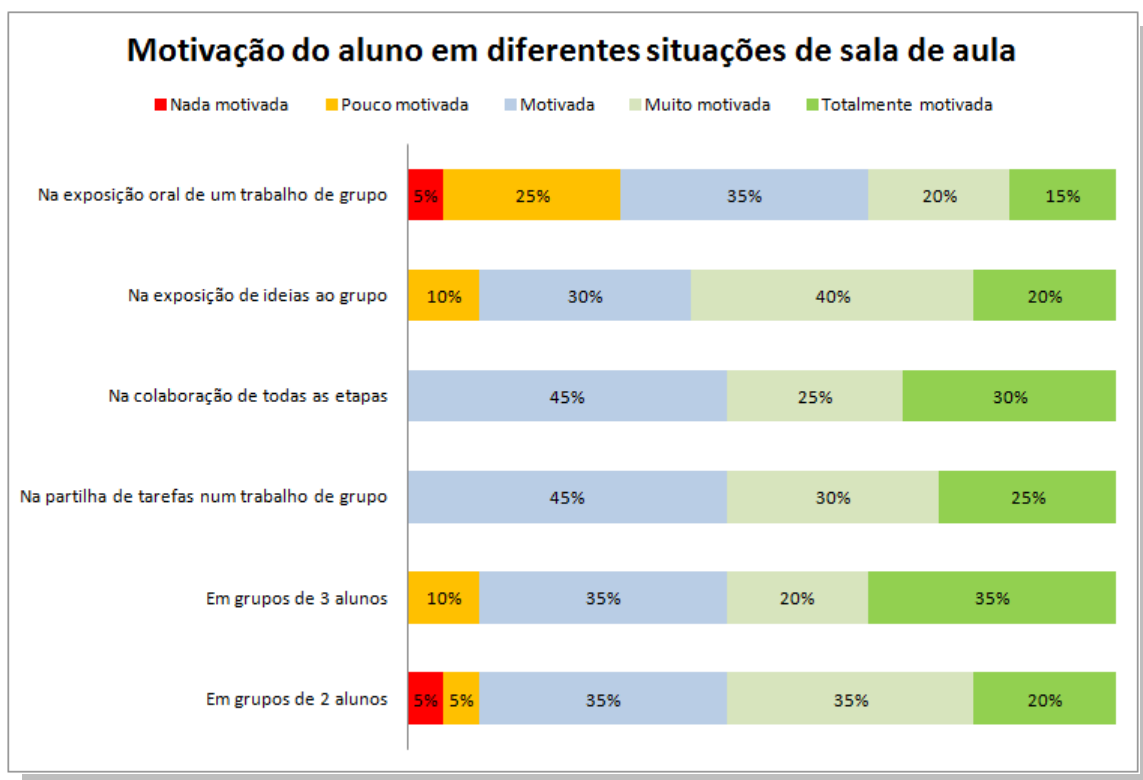


Gráfico 3 - Motivação dinâmicas de sala de aula

No que diz respeito à partilha de tarefas e colaboração entre pares, nenhum aluno indica falta de motivação, sendo que, 55% dos alunos se sente muito ou totalmente motivado.

Relativamente à apresentação ou exposição de trabalhos, parece existir alguma falta de motivação: a nível de exposição em grupo, 10% dos alunos refere que não se sente motivado, assim como também na exposição oral de trabalhos (30%); ainda que 60% dos alunos se sinta muito ou totalmente motivado na exposição de ideias ao grupo, o mesmo já não acontece com a exposição oral de trabalhos, onde apenas 35% dos alunos indica a sua opção por muito motivado ou totalmente motivado.

Os resultados apresentados revelam que este grupo de alunos dá grande interesse à utilização das novas tecnologias fora da sala de aula, o que vai ao encontro do referido por variados autores (e.g. Prensky, 2001; Franco, 2013). Na sala de aula de matemática a utilização das tecnologias por parte dos alunos não é muito significativa, notando-se, contudo “*o interesse, dos alunos, na utilização das tecnologias em sala de aula, tendo em conta o seu empenho e postura positiva, comparativamente a aulas anteriores, nas quais por vezes existiam atitudes e*

comportamentos menos corretos.” (Trindade & Freire, 2014, p. 357). Esta pouca utilização de tecnologia na sala de aula pode dever-se aos vários constrangimentos e impedimentos para um uso significativo e habitual das TIC nas escolas, facto destacado por Coutinho e Lisbôa (2011) e Jordão (2013). Quanto à importância da utilização da internet, este grupo de alunos defende a sua necessidade para o estudo académico e de pesquisa livre, resultados favoráveis para dinâmicas de desenvolvimento de competências nos alunos na tentativa da resolução de problemas e tarefas matemáticas, apontadas por Ponte e outros autores (2007).

4.1.2 RESULTADOS DA UTILIZAÇÃO DA WQ1- TEOREMA DE PITÁGORAS

O presente subcapítulo tem o intuito de apresentar os dados relativos à aplicação da WQ1, resultados da observação, das produções dos alunos e da sua auto e heteroavaliação.

Segundo dados obtidos através da Grelha de Observação podemos observar que perante a aplicação desta ferramenta pedagógica, os alunos revelaram muito bom desempenho quanto à exploração da mesma. Nos itens avaliados (Segue as instruções; Acede aos *sites*; Seleciona informação; Organiza informação; Trabalha a informação) todos os grupos obtiveram avaliação excelente de nível 5.

Perante a dinâmica de trabalho desenvolvido por cada grupo (Tabela 1), verifica-se que os grupos D e F revelaram menor empenho, tendo os restantes grupos posturas e ações muito positivas. Por outro lado verificamos nos dados que a autonomia foi a prática mais desenvolvida.

	PARÂMETRO A AVALIAR	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F	Grupo G	
TRABALHO DE GRUPO WQ1	Cooperação/colaboração	4	5	3	3	5	3	5	4,0
	Gestão do tempo	5	5	5	5	5	3	5	4,7
	Autonomia	5	5	5	5	5	5	5	5,0
	Construção do documento produzido	4	5	5	4	5	5	5	4,7
	MÉDIA	4,5	5,0	4,5	4,3	5,0	4,0	5,0	MÉDIA

(1 = Fraco; 2 = Não satisfaz; 3 = Satisfaz; 4 = Satisfaz bem; 5 = Excelente)

Tabela 1 – Avaliação da dimensão “Trabalho de grupo WQ1”

Quanto à cooperação e colaboração revelada foi bastante positiva, só os grupos F e D tiveram uma avaliação menos pontuada, situando-se no nível 4, resultado que se justifica por uma certa desordem nestes grupos, nomeadamente: falta de cooperação entre pares e atritos entre colegas na divisão de tarefas, fatores que podem interferir numa avaliação final menos positiva.

Passando à análise da Tabela 2, referente o produto final desenvolvido, a prestação dos grupos baixou ligeiramente o nível de valores verificados na tabelas de observação da exploração e no trabalho de grupo, já que o produto final engloba a súmula de trabalho desenvolvido que inclui também os conhecimentos matemáticos. Observamos que os grupos D, E e F tiveram uma

avaliação final satisfatória, enquanto os grupos A,B, C, e F obtiveram uma avaliação de satisfaz bem.

Os dados resultantes de observações efetuadas aos alunos na utilização desta WQ, focados à exploração da ferramenta e no trabalho de grupo (Tabela 1) revelam-se de boa qualidade face ao habitual desempenho da turma, reforçando que nesta situação não foram obtidos resultados finais insatisfatórios. (Destaca-se que este elemento de avaliação WQ1 teve uma ponderação de 15% na classificação final do 1º período para os respetivos alunos).

	PARÂMETRO A AVALIAR	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F	Grupo G	
PRODUTO FINAL WQ1	Cumprimento das tarefas	5	3	5	4	3	2	3	3,6
	Qualidade dos trabalhos	3	4	4	3	4	4	5	3,9
	Organização na comunicação dos resultados	4	3	4	3	3	4	5	3,7
	Defesa das posições do grupo	5	4	4	4	4	4	5	4,3
	Comunicação matemática	4	3	4	2	2	3	2	2,9
	Linguagem oral	4	4	4	3	3	3	5	3,7
	Linguagem escrita	4	3	4	3	4	3	4	3,6
	Originalidade	4	4	4	4	4	4	5	4,1
	MÉDIA	4,1	3,5	4,1	3,3	3,4	3,4	4,3	MÉDIA

(1 = Fraco; 2 = Não satisfaz; 3 = Satisfaz; 4 = Satisfaz bem; 5 = Excelente)

Tabela 2 – Avaliação da dimensão “Produto Final WQ1”

Ainda referente aos dados obtidos na Tabela 2 verifica-se que no parâmetro comunicação matemática é o que tem uma classificação menos pontuada, registando um valor de 2,9, situação menos positiva, esta avaliação justifica-se pelo facto de três grupos (D, E e G) não terem desenvolvido na íntegra a tarefa solicitada e ainda a existência de incorreções no uso da linguagem matemática.

Segundo os dados obtidos e expostos na Tabela 3, referentes aos resultados alcançados pelos alunos na WQ1 relativo a conteúdos matemáticos, verifica-se que são muito satisfatórios na pesquisa e apresentação do Teorema de Pitágoras, mas quando os alunos são confrontados à resolução de problemas (nesta temática) já se verifica que existem bastantes dificuldades por parte de 3 grupos, nomeadamente grupos E e G com nível de 1 e grupo D com nível 2.

CONTEÚDOS DE MATEMÁTICA	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F	Grupo G
Apresentação Teorema de Pitágoras	5	5	5	5	4	5	5
Resolução de problema	4	3	5	2	1	4	1

(1 = Fraco; 2 = Não satisfaz; 3 = Satisfaz; 4 = Satisfaz bem; 5 = Excelente)

Tabela 3 – Avaliação só em conteúdos de matemática na WQ1

As observações e registos apresentados anteriormente forneceram elementos que enriqueceram e permitiram o cruzamento de dados. De forma a completar os resultados efetuaram-se registos e notas relativas ao processo e às observações/apreciações que os alunos proferiram, aspetos estes que foram tidos em conta posteriormente na reflexão da prática implementada. Na Tabela

4 são destacadas considerações e opiniões dos alunos que estão descritas mais aprofundadamente no diário de bordo (Anexo 11).

Nº DO ALUNO E GRUPOS	CONSIDERAÇÕES E OPINIÕES DE ALUNOS
Nº10 do Grupo E; Nº 11 do Grupo A Nº 14 do Grupo D; Nº 20 do Grupo C Nº 21 do Grupo G; Nº 3, 5, 15 do Grupo F	Tivemos pouco tempo para a resolução do trabalho PowerPoint.
Todos os elementos de cada grupo	Gostámos da experiência, se for possível queremos repetir durante o presente ano letivo.
Nº 1, 6 do Grupo A; Nº8 do Grupo E; Nº13, 14 do Grupo D; Nº20 do Grupo C; Nº 21 do Grupo G	Gostávamos de escolher os nossos grupos para um trabalho futuro.
Nº 12 do Grupo B; Nº 14 do Grupo D;	Não gosto de apontar defeitos aos meus colegas, depois da sua apresentação oral do trabalho, eu não os quero prejudicar.
Nº 1 do Grupo A; Nº 9 do Grupo E Nº 14, 17 do Grupo D; Nº 15 do Grupo F Nº 20 do Grupo C	Para uma próxima vez vou ter maior cuidado com o documento elaborado e melhorar a minha apresentação oral.
Nº 2, 4, 12 do Grupo B; Nº13, 14, 17 do Grupo D Nº 8, 9, 10 do Grupo E	Achamos a atividade simples.

Tabela 4 – Registo de informação dos alunos sobre a aplicação WQ1

Comparando resultados obtidos nesta primeira aplicação da WQ1, realçamos a tomada de autonomia na prática desenvolvida pelos grupos que também foi verificada nos trabalhos de investigação de Cruz e outros autores (2007) e Yang (2014) e que contraria os dados obtidos por Pires (2013), que refere a pouca autonomia de vários alunos na prática de tarefas de grupo. Aponta-se que a dificuldade dos alunos, que manifestam resistências à matemática e pouco envolvimento nas atividades de cooperação e colaboração no seio do seu grupo, é evidente neste tipo de prática, o que vai ao encontro da análise de Guimarães e Carvalho (2006) refere que, a falta de organização e coordenação na dinâmica do grupo implica constrangimentos que podem afetar produção do trabalho e avaliação final. Na exploração da atividade, tendo em conta a consulta dos variados recursos apresentados em *links*, a demora na realização das pesquisas por parte dos alunos é outro dos fatores que contribuiu para resultados menos positivos na avaliação

final (Cruz, et al. 2006; Pires, 2013). A situação que contempla a pesquisa e entendimento de conceitos matemáticos, de forma a dar respostas assertivas no âmbito da resolução de problemas e tarefas matemáticas (Viseu & Ponte, 2009) pode também estar integrada numa maior duração de tempo para alguns alunos.

4.1.3 REFLEXÕES E PROPOSTAS DE PONTOS DE MELHORIA

Conjeturando os dados recolhidos pelos diferentes instrumentos, procedeu-se a um compromisso conjunto entre os intervenientes professora e turma, o qual envolvia e permitia que todos os participantes tivessem a sua cota parte de intervenção e responsabilização no processo. Contudo delineava-se como meta final o desenvolvimento de competências nos alunos direcionadas à área da matemática. Assim foram elencados vários pontos que conduziram a um novo ciclo da prática WQ. Esta reflexão desenvolvida pelos participantes da ação veiculou ao fomento de pontos gerais para aprendizagem, nomeadamente: estímulo à resolução de atividades de matemática, o desenvolvimento de competências específicas à disciplina de matemática e ao desenvolvimento de competências transversais necessárias ao desenvolvimento íntegro dos jovens, adaptado a sua faixa etária. Destacamos que no âmbito das competências transversais esteve presente a autonomia para a aprendizagem, incentivada pela atitude de motivação na pesquisa de informação específica à tarefa. Evidencia-se a construção do conhecimento como impulso ao uso de linguagem mais cuidada e rigorosa adaptada à temática e ainda, atitude mais afoite, saindo da zona de conforto face à exposição e apresentação oral do trabalho desenvolvido em grupo.

Destacam-se o elenco desses pontos de reestruturação que conduziu à etapa da planificação do Ciclo 2:

- i. Atribuição de mais tempo, proporcional à resolução do documento da tarefa WQ;
- ii. Os grupos devem ser constituídos por dois elementos, os quais devem ter afinidade pessoal e conhecimentos científicos idênticos na área de matemática;
- iii. A tarefa WQ deve focar mais os conteúdos matemáticos e ser dirigida a um desafio ou problema da vida real;
- iv. Todos os *links* fornecidos devem estar ativos no recurso disponibilizado;
- v. Todos os elementos que pertencem ao grupo definido devem participar na apresentação oral;
- vi. Deve haver um momento de reflexão, auto e heteroavaliação dos trabalhos construídos por cada grupo;

- vii. Deve haver um ajuste dos indicadores atribuídos em grelha de observação e registo de avaliação;
- viii. Deve ser feita a vídeo gravação da prática desenvolvida pelos alunos.

As grelhas de observação utilizadas na WQ1 pela professora seguiram itens da estrutura das grelhas aplicadas nos estudos desenvolvidos pelos autores Silva e Leite (2003) e Pires (2013) (Anexo 2). Posteriormente foi refletido que seria conveniente adaptar alguns parâmetros ou indicadores de avaliação na observação prática, separando e criando alguns indicadores, de forma a direcionar mais a observação do professor e evitando subjetividade nos campos, situação que conduziu a uma estrutura adaptada da grelha aplicada no Ciclo 1 (Anexo 3).

Os elementos envolvidos nesta intervenção sugeriram a utilização de aulas vídeo gravadas nesta prática, de forma a captar o trabalho desenvolvido pelos estudantes e professora, uma vez que poderia fornecer mais elementos de análise de posturas e atitudes no decorrer da aplicação. Esta análise pode privilegiar momentos únicos que facilitam atitudes de reflexão, conduzindo à tomada de consciência de comportamentos dos intervenientes, os quais também sustentam as descrições e observações de registo da professora, ainda que contribuem para o desenvolvimento regulador, avaliativo e valoriza a fiabilidade dos registos descritos.

Face a todos os pontos supracitados, a professora investigadora reunia condições aceitáveis, admissíveis e animadoras para dar início a um novo ciclo, atitude esta privilegiada por Silva e Leite (2003) para o incentivo à investigação e construção do conhecimento por parte dos alunos, proporcionando a estes, atividades de âmbito exploratório que englobam a exploração e resolução de problemas (Ponte & Sousa, 2010).

4.2 CICLO 2: WQ2 – INVESTIGANDO O JARDIM DO PALÁCIO DE QUELUZ

Tendo como ponto de partida, para o segundo ciclo, a análise de resultados e as reflexões obtidas no ciclo anterior, procedeu-se à realização de um teste de matemática (Pré-teste) com incidência nos conteúdos que iriam ser explorados na WQ2, de forma a analisar se após a aplicação da WQ houve melhoria de prestação dos alunos.

4.2.1 RESULTADOS DO PRÉ-TESTE DE MATEMÁTICA

Antes da aplicação da WQ2 foi utilizado um Pré-teste que teve várias funções, nomeadamente aferir conhecimentos das matérias já trabalhadas em aulas anteriores, preparar em certa medida, os alunos inteirando-os dos conteúdos que iriam ser abordados na WQ2 e também estabelecer comparações de desempenhos revelados pelos estudantes nas duas propostas de atividade. O resultado obtido pelos alunos no Pré-teste está evidenciado em nível de 1 a 5 (seguindo a mesma escala apresentada em tabelas anteriores) como podemos observar no Gráfico 4.

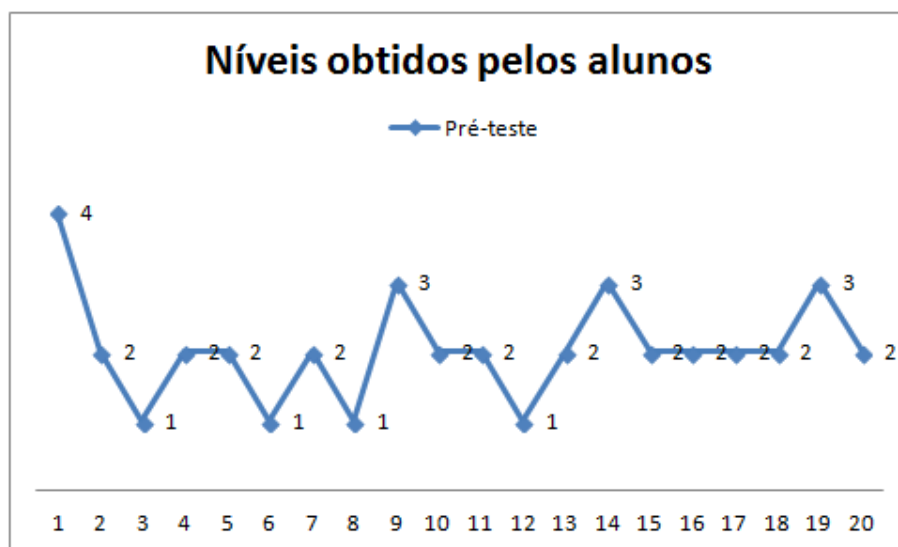


Gráfico 4 – Monitorização dos resultados de 20 alunos obtidos no Pré-teste de matemática

Verificamos que dos 20 alunos só quatro alunos é que obtiveram avaliação positiva, um com nível 4 e três alunos com nível 3. A avaliação predominante foi o nível 2 (doze alunos) e os restantes quatro alunos obtiveram nível 1. Os resultados revelaram que a maioria dos alunos não dominava de forma positiva os conteúdos abordados neste teste. Realça-se que a correção do referido teste foi apresentada aos alunos antes da aplicação da WQ2.

4.2.2 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA WQ2 – INVESTIGANDO O JARDIM DO PALÁCIO DE QUELUZ

A Tabela 5 permite observar que na exploração da WQ2, seis grupos (A, B, C, D, E e F) revelaram muito bom desempenho, dois grupos (G e H) tiveram uma avaliação de satisfaz bem e um grupo (I) com avaliação satisfatória e outro grupo com avaliação de não satisfaz (J). Relativamente aos itens de uma forma global, todos tiveram uma avaliação de bom, realçando positivamente “Acede aos *sites*” como o mais bem classificado (4,8).

PARÂMETRO A AVALIAR	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F	Grupo G	Grupo H	Grupo I	Grupo J	
Segue as instruções	5	5	5	5	5	5	4	4	2	2	4,2
Acede aos sites	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4,8
Acede a outros sites *	5	5	5	5	3	4	3	3	4	2	3,9
Não se dispersa nos sites *	5	5	5	5	5	5	3	3	4	3	4,3
Seleciona informação	5	5	5	5	5	5	3	3	3	2	4,1
Organiza informação	5	5	5	5	5	5	4	4	3	2	4,3
Trabalha a informação	5	5	5	5	5	5	4	4	3	2	4,3
MÉDIA	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7	4,9	3,7	3,7	3,4	2,3	MÉDIA
* Parâmetros acrescentados											
(1 = Fraco; 2 = Não satisfaz; 3 = Satisfaz; 4 = Satisfaz bem; 5 = Excelente)											

Tabela 5 – Avaliação da dimensão “Exploração da WQ2”

Comparando dados observados na Tabela 5 com a homóloga no Ciclo 1, analisamos que houve um menor rendimento do trabalho em equipa face à exploração da WQ. Estes resultados observados tendem a confirmar resultados no estudo de Pires (2013), que apontam no sentido dos alunos manifestarem pouca organização e resistência existindo constrangimentos no seio do seu grupo, dificuldade de ultrapassarem barreiras de relacionamento entre pares e consequentemente, colocando em segundo plano o cumprimento de tarefas solicitadas na WQ2.

Na dinâmica aplicada em cada grupo (Tabela 6) os desempenhos foram heterogéneos: três grupos (A, B e C) com excelente, três grupos (D, E e F) com satisfaz bem, três grupos (G, H e J) satisfaz e um grupo (I) com não satisfaz (2,1). Por outro lado, os grupos revelaram maioritariamente uma boa gestão do tempo (4,6) e com menor qualidade de sucesso mas de nível satisfaz bem de maior destaque, os seguintes dois parâmetros: "Há organização de trabalho" (4,2); e "Comportamento" (4,1).

PARÂMETRO A AVALIAR		Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F	Grupo G	Grupo H	Grupo I	Grupo J	
TRABALHO DE GRUPO WQ2	Dividem tarefas *	5	5	5	5	5	3	3	3	3	2	3,9
	Discutem e argumentam ideias *	5	5	5	4	4	3	3	3	3	3	3,8
	Há organização no grupo *	5	5	5	4	4	3	3	3	2	2	3,6
	Autonomia	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3,3
	Há motivação *	5	5	5	4	4	3	3	3	2	3	3,7
	Comportamento *	5	5	5	5	5	5	3	3	2	3	4,1
	Há produção de trabalho **	5	5	5	5	5	4	3	5	2	3	4,2
	Cumprimento das tarefas *	5	5	5	3	3	3	3	3	1	2	3,3
	Gestão do tempo	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	4,6
MÉDIA		4,9	4,9	4,9	4,2	4,2	3,6	3,2	3,4	2,1	2,9	MÉDIA
* Parâmetro acrescentado												
** Parâmetro reformulado												
(1 = Fraco; 2 = Não satisfaz; 3 = Satisfaz; 4 = Satisfaz bem; 5 = Excelente)												

Tabela 6 – Avaliação da dimensão “Trabalho de Grupo WQ2”

Comparando os dados nas duas tabelas de observação, em situação homóloga ao “Trabalho do Grupo WQ” (Tabela 1 e Tabela 6) apresentamos de seguida leitura destes níveis que refletem as médias no desempenho dos grupos. Constatamos que no parâmetro “Autonomia”, nível 5 na Tabela 1 e de nível 3,3 na Tabela 6, estes valores revelam uma maior solicitação das instruções ou saberes do professor. No parâmetro “Gestão do tempo” (média DE nível 4,7 na Tabela 1 e média de nível 4,6 na Tabela 6) não existem valores significativos de realce. A comparação e análise destes valores talvez se justifiquem na especificidade e características da tarefa WQ2, sendo esta de um grau de exigência superior à WQ1 e ainda devido ao incumprimento do trabalho de um grupo (I), o que baixou significativamente o valor da média final. Contudo, os outros parâmetros parecem ser satisfatórios, tendo em conta o desafio proposto na WQ2 e as características do público- alvo.

Passando à análise da Tabela 7, relativa ao produto final desenvolvido pelos grupos, a prestação dos grupos baixou ligeiramente o nível de valores globais verificados nas Tabelas 5 e 6, tal como se apresentou em situação paralela nas tabelas referentes à WQ1.

PARÂMETRO A AVALIAR		Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F	Grupo G	Grupo H	Grupo I	Grupo J	
PRODUTO FINAL WQ2	Compromisso das tarefas	4	4	5	4	3	3	3	3	2	2	3,3
	Qualidade dos trabalhos	4	4	4	5	3	3	3	3	2	2	3,3
	Organização na comunicação dos resultados	4	4	4	5	3	3	3	3	2	2	3,3
	Defesa das posições do grupo	5	4	4	5	3	4	3	3	2	3	3,6
	Comunicação matemática	5	3	4	5	3	3	3	3	2	3	3,4
	Linguagem oral	4	3	4	5	3	4	3	3	2	3	3,4
	Linguagem escrita	4	3	4	5	3	3	3	3	2	3	3,3
	Originalidade	4	3	3	5	3	3	3	3	2	3	3,2
	MÉDIA	4,3	3,5	4,0	4,9	3,0	3,3	3,0	3,0	2,0	2,6	MÉDIA

(1 = Fraco; 2 = Não satisfaz; 3 = Satisfaz; 4 = Satisfaz bem; 5 = Excelente)

Tabela 7 – Avaliação da dimensão “Produto Final WQ2”

Observamos que os desempenhos realçam valores mais positivos em quatro grupos D (4,9), A (4,3), C (4,0) e B (3,5). Notamos que a avaliação de nível satisfatório verifica-se em 50% dos grupos (E, F, G, H e J). Destacando-se pela negativa o grupo I com avaliação de não satisfaz de média de nível 2,0.

Na mesma linha procedemos à apresentação dos resultados ao nível de cada uma das questões de conteúdo de matemática (Tabela 8) que correspondia a um peso de 68% de todas as questões apresentadas na atividade WQ2. Observamos que os grupos: A, C e D, tiveram avaliação positiva nesta temática e denota-se no geral resultados muito insatisfatórios na maioria dos restantes grupos. Tal facto vem ao encontro de resultados já confirmados em instrumentos aplicados anteriormente à turma, confirmando existir alunos de desempenho heterógeno, reduzido número com avaliações de qualidade e grande número de alunos com avaliações de baixa qualidade.

CONTEÚDOS DE MATEMÁTICA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
2.1 Cálculo do comprimento do lado de um quadrado	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1
2.2 Expressão algébrica em função do lado do quadrado	5	3	5	5	1	5	1	1	1	1
2.3.1 Expressão algébrica em função do lado do quadrado com o jardim dos Bunsos	5	1	5	1	1	1	5	1	1	1
2.3.2 Representação gráfica no Geogebra das duas expressões anteriores	5	4	5	4	1	1	1	2	1	1
2.3.3 Determinar comprimento através da representação gráfica anterior	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1
2.3.4 Resolver o problema anterior de forma analítica	5	1	2	5	1	1	1	1	1	1
3.1 Elaboração de um pequeno texto sobre o problema	5	3	5	1	1	1	1	1	1	1
Resultados finais só de matemática	4	2	4	3	1	1	1	1	1	1

(1 = Fraco; 2 = Não satisfaz; 3 = Satisfaz; 4 = Satisfaz bem; 5 = Excelente)

Tabela 8 – Avaliação só de conteúdos matemáticos na WQ2

No Gráfico 4 (Pré-teste) e Tabela 8 podemos comparar resultados obtidos pelos estudantes em dois momentos de avaliação, que abordavam questões de matemática da mesma temática, constatando-se que houve uma melhoria qualitativa nas respostas dadas pelos alunos na WQ2 sobre os conteúdos de expressões algébricas que relacionava figuras geométricas e também na resolução de sistemas de duas equações com duas incógnitas.

O Gráfico 5 apresenta uma ligeira evolução positiva de níveis positivos, passando de quatro positivas (Pré-teste) para seis (WQ2 parte de matemática) e aumentando de um para quatro estudantes o nível de 4. No que diz respeito ao nível 2 passou de doze para dois e o nível 1 passou de quatro para doze estudantes. Apesar de existir muito insucesso e um fraco rendimento na prestação de conhecimentos, verifica-se que no Pré-teste houve quatro positivas e na WQ2 na parte de matemática, houve seis positivas no mesmo número de alunos. Também se verifica na análise do Gráfico 5, que a qualidade de sucesso aumentou do primeiro para o segundo momento de avaliação (passando de um nível 4, para quatro níveis 4).

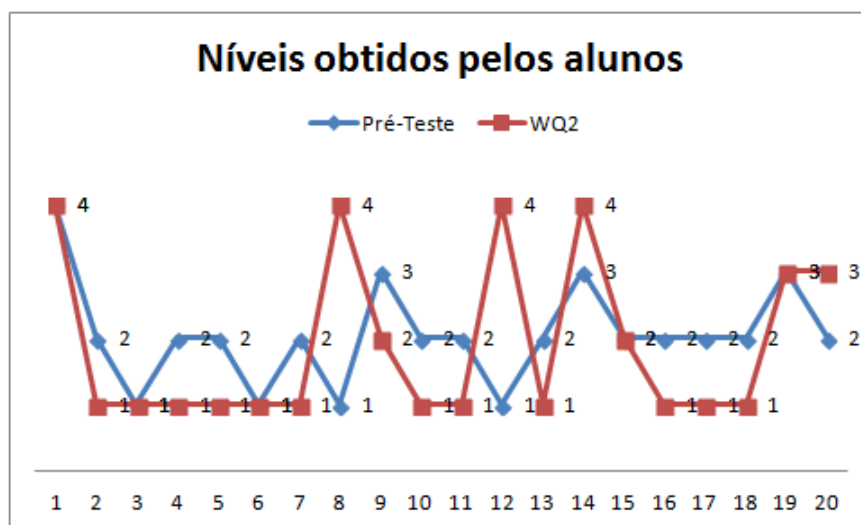


Gráfico 5 – Monitorização dos resultados de 20 alunos obtidos no Pré-teste de matemática e conteúdos de matemática WQ2

A seguinte Tabela 9 apresenta as observações dos alunos provenientes dos momentos desenvolvidos nas apresentações dos trabalhos produzidos pelos grupos.

GRUPOS/Nº DE ALUNO	SÍNTESE DAS AVALIAÇÕES DOS ALUNOS NA APRESENTAÇÃO ORAL DOS TRABALHOS PRODUZIDOS NA WQ2
A/1; 14	<ul style="list-style-type: none"> Pontos Fortes: Trabalho bem apresentado; o conteúdo do trabalho estava bom; capa bem laborada; boa apresentação oral; boa leitura e expressão oral; respostas bem estruturadas. Pontos Fracos: Não houve pontos a registar.
B/9;15	<ul style="list-style-type: none"> Pontos Fortes: Trabalho bem apresentado; boa leitura e expressão oral; boa estrutura nas respostas. Pontos Fracos: Trabalho pouco apelativo; houve questões que não estavam escritas no documento PowerPoint; o trabalho estava um pouco incompleto.

GRUPOS/Nº DE ALUNO	SÍNTESE DAS AVALIAÇÕES DOS ALUNOS NA APRESENTAÇÃO ORAL DOS TRABALHOS PRODUZIDOS NA WQ2
C/8;12	<ul style="list-style-type: none"> • Pontos Fortes: Boa apresentação, bom trabalho e boa leitura. • Pontos Fracos: Página de apresentação pouco apelativa com pouca cor; estrutura gráfica pouco correta; algumas incorreções na linguagem matemática; houve questões que não estavam escritas no documento PowerPoint e outras que não tinham resposta.
D/20;21	<ul style="list-style-type: none"> • Pontos Fortes: Boa expressão oral e leitura; apresentação bem estruturada; respostas bem estruturadas. • Pontos Fracos: Houve questões que não estavam escritas no documento PowerPoint; o tipo de letra devia ser maior.
E/13;17	<ul style="list-style-type: none"> • Pontos Fortes: Boa apresentação e muito à vontade; a página de apresentação era apelativa; mostraram interesse pelo trabalho. • Pontos Fracos: Postura pouco cuidada de um elemento por estar sentado e com pastilha elástica; havia questões sem respostas.
F/11;18	<ul style="list-style-type: none"> • Pontos Fortes: A página de apresentação era apelativa; boa leitura. • Pontos Fracos: Apresentação um pouco monótona; cada slide tinha muita informação; houve muita leitura e pouca explicação; havia questões sem respostas.
G/2;10	<ul style="list-style-type: none"> • Pontos Fortes: Elaboração do trabalho; as imagens eram sugestivas e as respostas bem elaboradas; apresentação agradável. • Pontos Fracos: Pouca organização na apresentação; o tom de voz foi muito baixo; pouca à vontade na apresentação
H/4;6	<ul style="list-style-type: none"> • Pontos Fortes: Tinha informações corretas. • Pontos Fracos: Houve questões que não estavam escritas no documento PowerPoint; a apresentação foi um pouco insegura; o tom de voz foi muito baixo; o texto não foi justificado no documento; as respostas estavam um pouco baralhadas.
I/3;19	<ul style="list-style-type: none"> • Pontos Fortes: A página de apresentação era apelativa; boa leitura; informações corretas. • Pontos Fracos: Pouca seriedade na apresentação; o trabalho não foi enviado à professora; o trabalho não estava concluído.
I/3;19	<ul style="list-style-type: none"> • Pontos Fortes: A página de apresentação era apelativa; boa leitura; informações corretas. • Pontos Fracos: Pouca seriedade na apresentação; o trabalho não foi enviado à professora; o trabalho não estava concluído.
J/5;7	<ul style="list-style-type: none"> • Pontos Fortes: Não houve pontos a registar. (O trabalho só foi apresentado por um aluno, visto o outro ter faltado à apresentação). • Pontos Fracos: Apresentação e leitura pouco explícita; trabalho muito incompleto e pouco apelativo; o tom de voz foi muito baixo.

Tabela 9 – Apreciações dos alunos após as apresentações dos trabalhos “Produto Final WQ2”

Destacam-se algumas críticas e sugestões das apresentações dos trabalhos dos alunos:

- i. Ter maior cuidado na escrita simbólica usada na matemática e na ortografia;
- ii. Haver uma maior confiança de quem está a apresentar;
- iii. Haver um maior cuidado na leitura e expressão oral;
- iv. Haver uma atitude séria na apresentação, não deve haver risos, comentários desajustados e linguagem desadequada;
- v. A expressão oral deve ser clara para captar a atenção dos colegas.

A ação de auto e heteroavaliação, apresentada na Tabela 9 foi desenvolvida com base na reflexão individual do aluno, o que contribui para uma maior atenção aos trabalhos apresentados dos vários grupos; para uma melhor expressão oral e utilização de linguagem específica da disciplina de matemática; e ainda uma maior atenção às posturas e atitudes dos colegas (destacando posturas menos sérias ou sobrevalorização do trabalho desenvolvido) perante uma exposição oral de trabalho a pares. Tendo o fruto da tomada de consciência de alunos, que é benéfica para trabalhos e situações futuras, podemos direcionar esta postura como uma prática salutar, uma vez que proporciona momentos que promovem variadas competências nos alunos e permitem diversificar estratégias em sala de aula (Cruz, et al., 2007).

4.2.3 REFLEXÃO E PROPOSTA DE PONTOS DE MELHORIA

Com base nos dados recolhidos por várias fontes proporcionaram momentos de reflexão sobre a prática da WQ2 que geraram sugestões e reflexões por parte dos alunos e da professora da turma. Nesta fase se houvesse continuidade para um terceiro ciclo de ação, propunha-se um comprometimento agregando opiniões de todos os participantes. Assim, este processo não é de todo invalidado, visto além de ser a última fase do ciclo 2 é sempre proveitoso para a prática pedagógica, promovendo o contributo e aperfeiçoamento de competências específicas à disciplina e ao desenvolvimento de capacidades transversais necessárias ao crescimento íntegro dos alunos e da professora.

Destacamos os pontos de reestruturação, primeira etapa da planificação de um potencial Ciclo 3:

- i. Atribuição de mais tempo, proporcional à realização da tarefa WQ;
- ii. A professora deve ser menos condescendente às solicitações dos alunos, estimulando mais a autonomia do grupo;

- iii. Valorizar e continuar a utilizar esta ferramenta para a aprendizagem dos conceitos matemáticos que promovam a interdisciplinaridade de conteúdos;
- iv. Continuar a promover momentos de reflexão entre pares;
- v. A constituição dos grupos devia continuar a ser de dois elementos, mas tendo em conta sugestões dos alunos.

Neste sentido a dinâmica do compromisso entre pares é já meritória, uma vez que incentivou ao desenvolvimento pessoal, proporcionando ao aluno competências de crítica, de autoconfiança, indo ao encontro de Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999) e ainda, a responsabilidade no processo educativo conforme referem os autores Rosário, Trigo e Guimarães (2013).

4.3 O POTENCIAL DA WEBQUEST PARA A AQUISIÇÃO DE COMPETÊNCIAS

Apresentam-se seguidamente dados recolhidos do questionário Q2, o qual foi preenchido após a realização dos dois ciclos da investigação, garantindo anonimato dos alunos. Dos 20 alunos que participaram no estudo apenas 17 alunos preencheram o inquérito tendo em conta a falta de presença de 1 aluno e o facto de 2 não terem realizado voluntariamente o questionário.

De acordo com os resultados a maioria dos alunos inicialmente não conhecia a WQ como instrumento pedagógico, sendo que 71% referiu ser a primeira vez que a utilizou em contexto de sala de aula de matemática.

- **Interesse pelas WQs utilizadas no estudo**

Tendo os alunos sido confrontados com a aplicação de duas WQ, solicitou-se que manifestassem o grau de interesse individual pela estratégia. Os valores do Gráfico 6 apontam que os alunos revelaram interesse pelas duas tarefas WQ (valores superiores a 70%), porém observa-se, uma maior adesão nos indicadores de maior interessante na WQ2 (41%) paralelamente aos da WQ1 (18%). Estes resultados de maior preferência pela WQ2 pode alunos gostaram de uma tarefa sugerir o gosto por tarefas mais dinâmicas, que contemplem maiores desafios de matemática e articulação com outras áreas disciplinares.

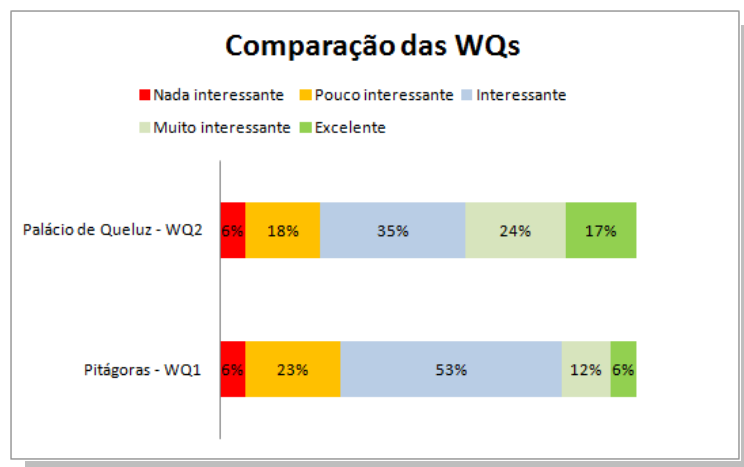


Gráfico 6 – Grau de interesse da utilização da aplicação da WQ1 e WQ2

- **A WQ2 enquanto estratégia em sala de aula**

Sendo a **motivação** um verdadeiro “catalisador” para a aprendizagem de conteúdos e tendo em conta que a matemática desencadeia grandes resistências por parte de muitos alunos, considerámos necessário verificar se esta ferramenta contribuiu para oferecer impulsos positivos nas atitudes. Neste sentido, de acordo com o Gráfico 7, podemos notar que 41% dos alunos consideraram que a WQ proporciona uma aprendizagem divertida, não desprezando que 29% revelam uma resposta neutra (nem discordo, nem concordo) e que 30% dos alunos deram uma resposta mais discordante, apesar de este valor percentual corresponder a 5 alunos.

Atendendo aos dados obtidos houve uma concordância muito significativa no uso eficiente da internet perfazendo 76% das respostas. Apenas 12% dos alunos apontam para uma discordância e discordância total que o **fornecimento dos recursos** da WQ2 permitia dar resposta ao desafio proposto. Enquanto 30% dos alunos considerou que **aprenderam sem a ajuda do professor**.

As reflexões manifestadas pelos alunos no término da atividade WQ1 (expressa na Tabela 4) indicam o interesse dos alunos em realizar outra atividade do tipo WQ, cruzando estas reflexões com os dados do Gráfico 7, parece indicar que é da vontade dos alunos, fator de motivação, utilizar este tipo estratégia pedagógica na sala de aula de matemática.

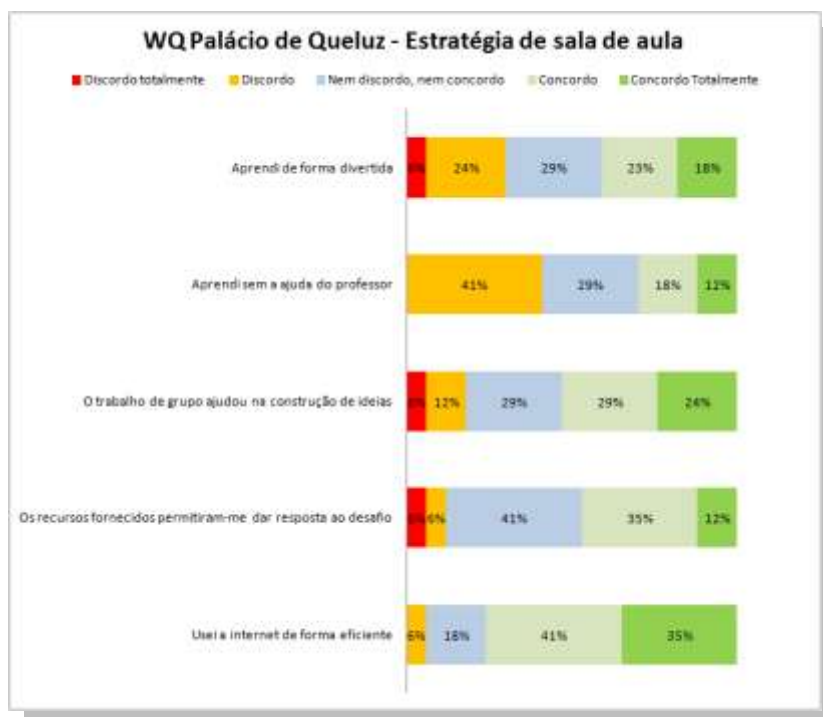


Gráfico 7 – Satisfação na estratégia WQ2

O Gráfico 7 permite ainda notar que a tarefa proposta na WQ2 parece ter impulsionado o estímulo a várias atitudes dos alunos, observa-se que a **atividade de trabalho de grupo** desenvolvido contribuiu para a **construção de ideias** (53%) proporcionando momentos de **colaboração e cooperação entre os pares**, com o objetivo da realização do produto final.

Observa-se também que segundo as opções referidas pelos alunos na **aprendizagem sem ajuda do professor** só 30% é que tem opinião favorável, verificando-se que 41% dos alunos discorda que aprende sem ajuda do professor e 29% tem uma posição neutra. Analisamos nestes dados existir uma parte significativa de alunos que não conseguiram aprender sem ajuda do professor e outra parte igualmente importante que preferem a sua resposta neutra, perfazendo 70% dos alunos. Estes resultados podem estar relacionados com o grupo estudado, uma vez que, já foram apresentando várias situações que mostra ser uma turma com imensas dificuldades a matemática.

- **Satisfação dos alunos na realização da WQ2**

Sendo a tarefa WQ2 construída pela professora da turma, com o propósito de aplicar uma ferramenta pedagógica promotora de aprendizagens e que em simultâneo tivesse em conta os pontos de reflexão acordados pelos intervenientes (Tabela 4 e subtítulo 4.1.3), foi necessário auscultar sobre o grau de satisfação dos alunos relativamente à prática realizada. Assim

recolhemos informações que apontaram para grau de satisfação de variados itens pertinentes e já utilizados em parte em trabalho científico de Cardoso e Gomes (2006) que se apresentam de seguida.

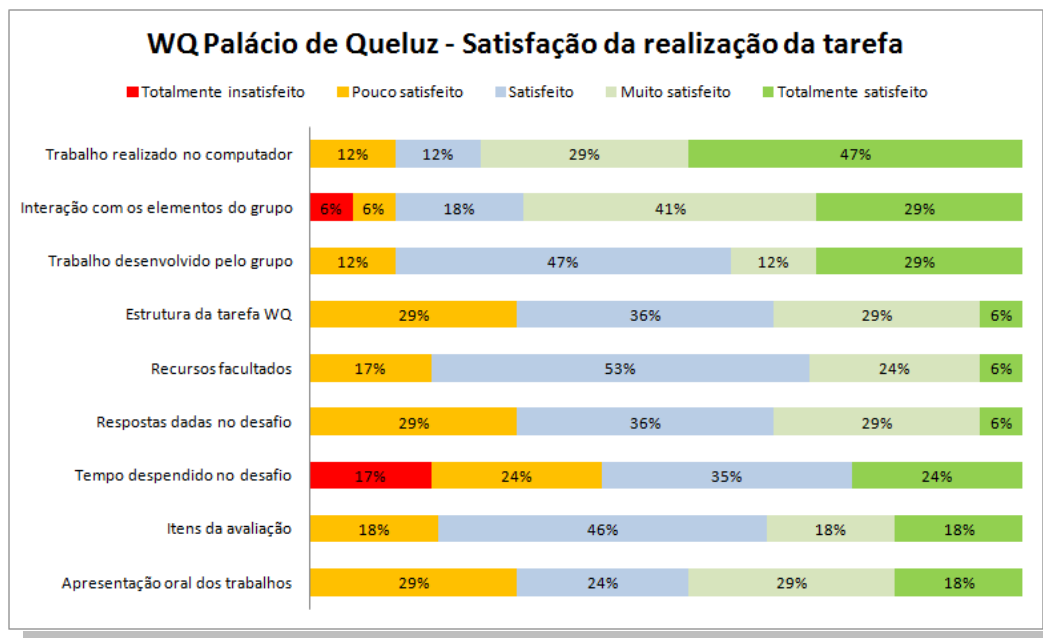


Gráfico 8 – Satisfação na realização da tarefa WQ2

Com a análise nos dados apresentados no Gráfico 8, podemos notar que este grupo de alunos destaca de forma positiva a sua satisfação nos itens: trabalho realizado no computador, **interação com os elementos do grupo** e **trabalho desenvolvido pelo grupo** 88%; recursos facultados 83% e itens de avaliação 82%; estrutura da tarefa WQ e **respostas dadas no desafio** e **apresentação oral dos trabalhos** 71%. Na produção dos trabalhos desenvolvidos e apresentação oral, notou-se o esforço e cuidado no uso de linguagem adequada e específica à disciplina. Cruzando o valor observado no questionário Q1 e o valor obtido no Gráfico 8, pensamos que cerca de 30% alunos mantêm fragilidades na apresentação oral de trabalhos.

As respostas dadas ao tempo despendido no desafio foram mais díspares registando um valor positivo de 59%, mas com realce negativo pela opção totalmente insatisfeito de 17% que corresponde a 3 alunos.

- **Estrutura apresentada na WQ2**

No Gráfico 9 evidenciam-se as opiniões manifestadas pelos alunos, quanto à classificação apresentada na estrutura da WQ2, visto ter sido um recurso elaborado especificamente para o

grupo de alunos. Em todos os itens apresentados a maior percentagem recaiu na opção nem discordo, nem concordo. Pensamos que estes resultados manifestam o facto do conjunto destes alunos (71%) inicialmente desconhecerem esta ferramenta pedagógica e não possuírem termo de comparação, respondendo, com uma opinião neutra. Comparando os valores obtidos sobre a tendência de resposta, excetuando-se as manifestações neutras, foi claramente uma opção maioritária de concordância ou concordância total a todos os itens apresentados. Os resultados de maior tendência positiva (47%) evidenciam-se nas situações: Introdução, Tarefa, Processo fornecendo recursos suficientes e esclarecedores e Avaliação.

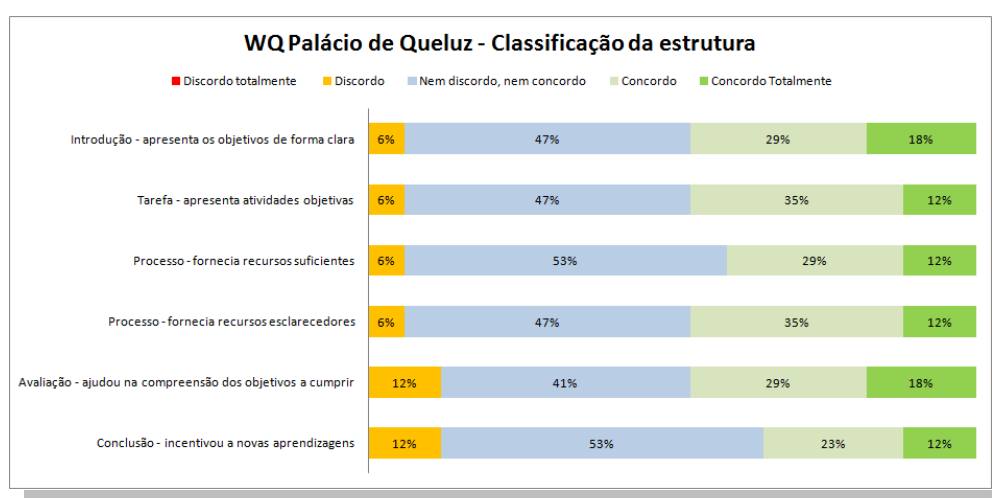


Gráfico 9 – Classificação da estrutura da tarefa WQ2

O item da Conclusão (incentivando a novas aprendizagens) apresentado no gráfico 9 reuniu 35% das respostas de concordância dos alunos, valor que correspondente a 6 alunos. Este valor fica aquém do esperado, porém se atendermos ao resultado que 41% dos alunos atribuíram pouca ou total insatisfação no tempo despendido no desafio (Gráfico 8), talvez seja uma explicação da falta de tempo para a exploração das atividades propostas no separador Conclusão, no entanto, é maior a adesão na concordância do que na discordância (12%), valores que nos parecem ter contribuído para o incentivo de aprendizagens de estudantes.

- **Potencial da ferramenta WQ nas aulas de matemática**

As tarefas propostas nos recursos WQ pressupõem uma ação dinâmica dos utilizadores, que além de incentivá-los à resolução de problemas focada a uma ou várias temáticas, também tem o intuito de estimular atitudes e competências íntegras dos alunos. Nesta linha são apresentadas respostas dos alunos que refletem as suas opções entre discordância total, a concordância total

sobre vários itens dirigidos à potencialidade da utilização desta ferramenta na aula de matemática.

Ao observar o Gráfico 10 verifica-se que respostas reveladas com maior tendência positiva são: na realização da WQ dividi tarefas com o meu grupo (70%); na realização da WQ **colaborei** em todas as fases, dando as minhas opiniões (65%); **aprendi com as apresentações orais** dos trabalhos produzidos pelos meus colegas e a WQ **estimula ao trabalho em grupo** (53%). Estes resultados anteriores corroboram respostas já analisadas no Gráfico 8 e as atitudes observadas pela professora no trabalho de grupo da WQ1 e WQ2. Nesta linha, implementar estratégias de incentivo e partilha de ideias entre pares e espírito crítico, promove formas desafiantes que estimulam a construção do conhecimento, uma vez que ainda integram as novas tecnologias informáticas (Viseu & Ponte, 2012; Yang, 2014).

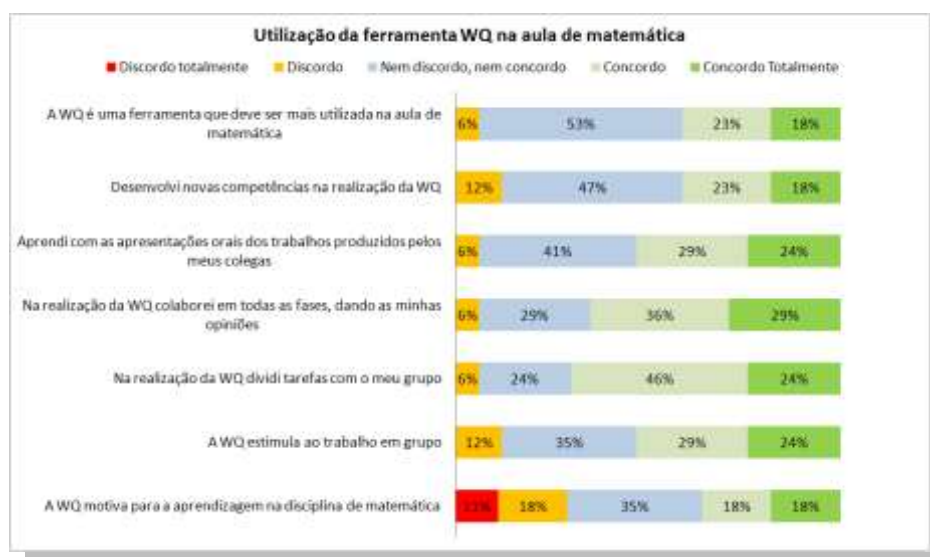


Gráfico 10 – Classificação da utilização da WQ2

Sendo a matemática uma disciplina em que os alunos têm níveis de satisfação distintos que se traduzem em resultados de opções extremistas, uns de alta e outros de baixa satisfação pelo gosto académico (Machado & César, 2012), também aqui (Gráfico 10) se verifica essa tendência de resultados, na motivação para a aprendizagem na disciplina de matemática, registando 36% positivamente e 29% negativamente.

- **Resultados globais nos instrumentos de matemática**

Apresentamos de seguida a representação de resultados desta turma à disciplina de matemática, durante o período de setembro de 2013, a julho de 2014, duração da intervenção deste projeto.

A Tabela 10 faz um resumo dos resultados da turma, obtidos ao longo do período de estudo. Tendo em atenção vários instrumentos ordenados na primeira coluna da esquerda que respeitam a aplicação cronológica, na primeira linha de topo são destacados os grupos formados na tarefa WQ2, a atribuição de cores permite comparar os resultados de matemática ao longo do ano letivo.

INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO-GRUPOS	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F	Grupo G	Grupo H	Grupo I	Grupo J
Teste Diagnóstico - Geometria										
Avaliação WQ1 - Matemática										
Avaliação global WQ1										
1) Resultados de Teste matemática										
2) Avaliação WQ2 - Matemática										
* Evolução de 1) para 2)	→	↗	↘	→	↑	→	↘	↘	↘	↘
Avaliação global WQ2										
Avaliação final 1º período										
Avaliação final 2º período										
* 3) Avaliação final 3º período										
4) Prova final de ciclo 2014										
* Evolução de 3) para 4)	→	↘	↘	↘	→	↘	→	→	→	↘
* Refere comparação de resultados	<div> <div>↘</div> Grande descida <div>↘</div> Descida <div>→</div> Manteve <div>↗</div> Subida <div>↑</div> Grande subida </div> <div> <div></div> nível 1 <div></div> nível 2 <div></div> nível 3 <div></div> nível 4 <div></div> nível 5 </div>									

Tabela 10 – Resultados globais ao longo do ano letivo

Os resultados obtidos no Teste Diagnóstico foram muito negativos, enquanto os resultados da WQ1 sobre conteúdos de matemática foram bastante positivos, sendo a avaliação global da WQ1 positiva para todos os alunos.

A aplicação do Pré-teste de matemática teve resultados muito negativos que melhoraram ligeiramente com a aplicação da WQ2 sobre conteúdos de matemática. Na avaliação final da WQ2 continuou a haver melhoria de resultados, sendo de 50% de positivas na turma.

Salientamos que não deixa de ser curioso que dos seis alunos que na parte de matemática da WQ2 obtiveram resultados positivos, apenas quatro também obtiveram avaliação positiva no exame nacional, estes alunos ao longo do ano revelaram competências mais sólidas à disciplina. Existem vários fatores que apontam para a grande discrepância das avaliações do final do 3º período, comparativamente aos resultados das provas finais, tais como a inclusão de parâmetros de avaliação ao longo do ano letivo relativos a comportamentos e atitudes transversais, exigidas a um aluno no final do 3º ciclo e que não estão contemplados na prova final de ciclo. Destacamos a ideia concebida por Domingos (2008) onde expressa a necessidade de um maior investimento no processo de avaliação e desempenho dos alunos em sala de aula.

Segundo os dados obtidos, no âmbito da resolução de tarefas de matemática, parece haver um desempenho positivo por parte dos alunos na utilização da WQ. Este desempenho foi

consequência de variados fatores que incentivaram os alunos a terem uma atitude positiva para a realização da atividade prevista, uma vez que esta tinha um âmbito que englobava variadas temáticas fugindo da utilização do manual ou fichas de trabalho, utilizando a interação das TIC e recursos na *Web*, com a finalidade da produção de conhecimento. Realçamos por parte dos alunos a salutar construção de ideias para a resolução das tarefas, dando resposta a problemas matemáticos, para tal, este grupo adotou prática de trabalho de equipa, que veiculou à sua construção de conhecimento, indo ao encontro de estudos desenvolvidos (Cruz, Carvalho & Almeida, 2006; Trindade & Freire, 2014).

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES

5.1 CONCLUSÕES DO ESTUDO

No presente trabalho de investigação procurou-se estudar a prática pedagógica em sala de aula de matemática, introduzida pela estrutura da WebQuest. A partir da questão inicial que consistia em compreender *“Quais as potencialidades da utilização da ferramenta WebQuest, para o desenvolvimento de competências que contribuam para a aprendizagem da matemática?”* foram delineados objetivos específicos e uma metodologia com recurso a uma estratégia de Investigação-Ação, com vista a analisar qual o potencial da WQ para a aprendizagem, através da aquisição ou desenvolvimento de diferentes competências.

A estratégia de Investigação-ação foi composta por dois ciclos de investigação, tendo sido, no primeiro ciclo, utilizada uma WebQuest já existente, enquanto no segundo foi criada uma nova atendendo às especificidades da matéria a lecionar. As diferentes etapas de cada ciclo (planeamento, implementação, avaliação e reflexão) permitiram a análise de dados, que cruzados com a literatura científica nesta área permitiram dar respostas aos objetivos traçados, conforme se apresenta seguidamente.

i. Em que medida a WQ motiva os alunos para a aprendizagem da matemática

Se por um lado a motivação dos alunos está ligada a fatores internos e/ou externos e este ser um processo que *“suscita ou incita uma conduta, que sustenta uma atividade progressiva, que canaliza essa atividade”* (Moraes & Varela, 2007, p.3) por outro lado cabe ao professor ter em conta situações de contextos reais. Para tal, é importante utilizar técnicas e tendências adequadas aos alunos, preparar o ambiente de aula, fazer intervenções quando necessário (minimamente para incentivar a cooperação), desenvolver estratégias que contemplem diferentes formas de aprender, motivar a partir da reflexão, planear atividades inovadoras diferentes, quebrando práticas mais usuais, em suma motivar os alunos para uma Aprendizagem Significativa. Face aos resultados obtidos na intervenção descrita neste relatório, somos de opinião que a WQ contribuiu para a mudança de atitudes do grupo na dinâmica da disciplina de matemática, alterando comportamentos de indisciplina (Tabela 1 e 6). Os dados revelam agrado dos alunos aquando da interação com as TIC e na dinâmica de trabalho de grupo tendo sido possível notar uma maior motivação, uma postura mais confiante, interajuda, partilha de saberes e construção de conhecimentos. Verificamos que os dados obtidos não revelam elevadas percentagens na satisfação do grupo, mas mostram uma tendência positiva de um número significativo de alunos, que alterou comportamentos de natureza motivacional nas aulas da disciplina de matemática.

ii. Descrever em que medida os grupos desenvolvem trabalho colaborativo e/ou cooperativo na realização das tarefas propostas na WQ

Como na dinâmica pedagógica WQ fomenta-se “a capacidade de trabalhar de forma cooperativa e colaborativa” (Coutinho & Ribeiro, p. 1821-1822) focamos a análise neste ponto durante a intervenção, a qual apresenta resultados positivos tanto em termos da observação prestada pela professora à turma (Tabela 1 e 6), como os resultados obtidos no final da WQ1 e WQ2 (Tabela 10). Os resultados do Q1 revelam que os alunos têm uma atitude muito positiva no que se refere à partilha de tarefas num trabalho de grupo (Gráfico 3), resultados estes que se mantêm no mesmo sentido aquando da análise das respostas dadas ao Q2 (Gráfico 7, 8 e 10) onde se foca a dinâmica das interações e colaborações prestadas em grupo de trabalho. Na mesma linha, a apresentação oral dos trabalhos realizados pelos alunos revelou aspetos positivos ao nível do uso da linguagem e expressão oral, favorecendo a uma maior desenvoltura, autoconfiança e autoestima dos estudantes (Grelha de observação da WQ1 e WQ2; Gráfico 7, 8 e 10; Tabela 10). Verificamos que ao longo do cumprimento das tarefas propostas nos desafios solicitados pela WQ, os alunos desenvolveram no seio do seu grupo, interações de cooperação e colaboração, o que resultaram num “*produto final coletivo*” (Coutinho & Ribeiro, p. 1822) que na WQ1 teve um resultados final de 100% de sucesso e na WQ2 teve um resultado final de 50 % de sucesso, valores que se destacam muito positivos quando confrontados com outros elementos de avaliação que estão apresentados na Tabela 10.

iii. Explorar o potencial da WQ para a autonomia do aluno na sua própria aprendizagem

Sendo este um recurso que segue uma linha de aprendizagem construtivista, faculta os alunos oportunidades infinitas de investigar, descobrir, colaborar, criticar, criar, produzir, aprender (Yang, 2014), possibilitando o cruzamento de informações tendo em vista a produção do trabalho final (Cruz, et al., 2007). Nesta dinâmica de aprendizagem o professor deve estimular nos alunos uma postura que foque uma certa “liberdade” na busca do conhecimento, atitude direcionada à autonomia. Nos dados obtidos verificamos que ao longo da intervenção a autonomia teve uma tendência a diminuir à medida que o grau de complexidade da matéria aumenta, o que se verificou nas Grelhas de observação do trabalho de grupo WQ1 e WQ2 e situação apreciada pelos alunos no Gráfico 7 relativamente ao item “Aprendi sem a ajuda do professor” de concordância pouco positiva, havendo uma maior percentagem de alunos que fizeram uma aprendizagem com a ajuda da professora. Pensamos que estes resultados se devem a dois motivos: o primeiro a WQ2 tinha um maior grau de dificuldade do que a WQ1; as características específicas desta turma revelavam bastantes dificuldades na aprendizagem dos conteúdos, o que contribuiu na nossa ótica para uma maior solicitação do professor aos grupos, apoiando-os nas suas respostas ou mesmo explicando as perguntas colocadas na tarefa.

Salientamos ainda, que o desconhecimento da ferramenta WQ e/ou resistência a novos desafios por parte de alunos, poderá contribuir para pouca autonomia, inviabilizando o cumprimento de atividades ou mesmo interferindo com a reduzida produção de trabalho, situação também obtida no estudo de Pires (2013).

iv. Explorar o potencial da WQ para a desenvoltura da comunicação oral e escrita

Neste tipo de aprendizagem a avaliação dos alunos também incide em aspetos de competência da comunicação oral e escrita avaliação (Cruz, et al., 2007), porém se a atitude for menos positiva na dinâmica da apresentação oral dos trabalhos (ou produções desenvolvidas) pelos alunos, pode conduzir a constrangimentos dos mesmos: conflito entre pares; resultados globais menos satisfatórios (Trindade & Freire, 2014); e se a linguagem apresentada nas produções escritas estiver aquém dos objetivos o produto final será afetado incondicionalmente. Os resultados levam-nos a concluir que verificou-se um desempenho positivo na globalidade dos grupos, mas registando-se uma ligeira diminuição no desempenho da WQ1 para a WQ2 (Tabela 2 e 7). Os estudantes admitem uma satisfação muito positiva na apresentação oral dos seus trabalhos na WQ2 (Gráfico 8), salvo em situações pontuais relativas à falta de postura correta na apresentação, havendo a opinião generalizada dos alunos sobre estes factos (Tabela 9). Consideramos que há uma ligeira sobrevalorização dos alunos na autoavaliação apresentada (Tabela 9) sobre os trabalhos expostos, as descrições feitas não revelam muitas incorreções de linguagem matemática escrita e oral, o que confirma o baixo conhecimento de conceitos matemáticos destes alunos.

v. Analisar o potencial da WQ para a aprendizagem da matemática

Sendo a WQ uma estratégia centrada no estudante, esta pode contribuir para desenvolvimento da aprendizagem de conteúdos de matemática (Yang, 2014). Nesta perspetiva foi considerado ao longo da intervenção o trabalho realizado pelos estudantes envolvendo conteúdos matemáticos, nomeadamente: o Teorema de Pitágoras (WQ1); determinação de expressões algébricas que relacionavam figuras geométricas e resolução de sistemas de duas equações com duas incógnitas (WQ2). O estudo também foi dirigido à análise do rigor científico (expressão escrita e oral), à utilização da matemática para resolver problemas e à comparação e evolução de conhecimentos na WQ2 na especificidade da matemática (Pré-teste). Os dados obtidos pelos alunos na Tabela 3 levam-nos a concluir que estes apresentam de forma muito positiva o Teorema de Pitágoras, mas aquando da utilização do Teorema na resolução de problemas os alunos já revelaram dificuldades, sendo essas dificuldades inerentes a conteúdos da resolução de equações do 1º e 2º grau. Quanto às ilações que podemos tirar do Gráfico 7, o qual compara resultados obtidos em Pré-teste e a mesma temática na WQ2, notamos que houve ligeira subida

no sucesso (passando de 4 para 6 níveis positivos), frisando que dois alunos que no Pré-teste obtiveram nível 1 ficaram no mesmo grupo de trabalho na realização da WQ2 tendo obtido no final nível 4 na parte restrita à matemática. Segundo os dados recolhidos concluímos que a aplicação desta ferramenta WQ deu resultados em parte positivos, estimulando e incentivando alguns alunos para a aprendizagem de conceitos e resolução de problemas envolvendo conteúdos matemáticos. Em parte ambicionávamos resultados mais positivos, mas o público-alvo era constituído por elementos que revelavam grandes dificuldades na compreensão de conceitos básicos de níveis inferiores ao 9º ano: por outro lado também existiu ambição, por parte da professora na construção da WQ2, de investir numa tarefa/desafio que requeria maior domínio e compreensão de conceitos matemáticos.

De um modo geral e com a análise da Tabela 10 apontamos que ao longo do ano letivo houve estudantes que mantiveram sempre ou quase sempre avaliações positivas e outros elementos mantiveram na maioria das vezes avaliação negativa, realça-se a heterogeneidade dos elementos, posturas mais assertivas face às dificuldades da disciplina de matemática e ainda existência de diferentes ritmos de trabalho e aprendizagem (Trindade & Freire, 2014) por parte dos alunos.

Por fim concluímos que os artefactos WQ aplicados ao grupo, comparativamente a outros instrumentos, são detentores de avaliações mais positivas, apesar da heterogeneidade nos dos alunos (Tabela 10). Pensamos que a prática mais continuada da aplicação WQ poderia contribuir para fomentar uma atitude mais motivante e envolver os alunos nas atividades da matemática relacionadas com problemas do real, de forma a impulsionar interesse e motivação de estudantes menos predispostos para a aprendizagem. Somos seguidores da opinião de Viseu e Ponte (2009) que apontam serem os professores que devem apostar mais em diversificar estratégias pedagógicas nas suas práticas letivas através de ferramentas que bem orientadas podem rentabilizar a utilização das TIC proporcionando aprendizagens mais significativas e que vão ao encontro do perfil dos alunos.

5.2 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

No decurso do estudo foram sentidas algumas tensões que geraram alguns constrangimentos e limitações. O primeiro ponto de destaque foi a exigência e obrigatoriedade do cumprimento de conteúdos programáticos de final do 3º ciclo. Situação que interferiu em parte na calendarização tornando-a mais limitada, não dando margem para diversificar práticas sobre o mesmo conteúdo. Agravando esta situação, existia o atraso de uma unidade programática que não tinha sido abordada no 8º ano, mais especificamente o conteúdo de “Decomposição de figuras e Teorema de Pitágoras” e que teve de ser lecionada neste ano letivo. Assim, havendo desde o início do ano letivo uma necessidade lógica de respeitar as dinâmicas de aprendizagens individuais e o ajuste de tempo necessário à leção dos conteúdos obrigatórios, contribuiu

para a redução de tempo na apresentação e na discussão oral dos trabalhos produzidos pelos grupos na WQ1.

A pouca disponibilidade por parte da escola em ter material tecnológico informático com *software GeoGebra* instalado desde o início do ano letivo, não permitiu que os alunos praticassem e resolvessem exercícios com alguma destreza. Situação que talvez tenha tido implicações nos resultados obtidos pelos alunos, na WQ2.

Sendo o estudo desenvolvido assente numa dinâmica de Investigação-Ação, foram considerados só dois ciclos, sendo em parte limitativo mas fundamentado pelo tempo que mediou o ano letivo de 2013-2014, assim a inexistência de mais ciclos fundamenta-se pelo fator tempo sendo reforçado pelo término das aulas no início de junho (uma semana depois, realizavam as Provas Finais Nacionais às disciplinas de português e matemática).

5.3 TRABALHOS FUTUROS

As WebQuest são estruturas que apontam uma panóplia de alternativas que vão desde a sua construção até à sua aplicação. Ao longo deste projeto e em certos momentos foram surgindo algumas questões e ideias que poderiam vir a enriquecer o estudo da WQ para aprendizagens significativas. Sugerimos alguns tópicos que achámos de pertinência serem estudados:

- Analisar os efeitos da estratégia WQ de curta e longa duração na mesma turma e na mesma área temática;
- Analisar os efeitos da estratégia WQ dirigida a alunos com necessidades educativas especiais;
- Analisar os efeitos de uma estratégia WQ de longa duração que integrasse e envolvesse pelo menos três áreas disciplinares, havendo uma forte integração dos docentes das disciplinas envolvidas, tendo a finalidade de resolver um problema ou tarefa do meio envolvente e real dos alunos.

BIBLIOGRAFIA

- Abrantes, P.; Serrazina, L. & Oliveira, I. (1999). A Matemática na Educação Básica. In *Ministério da Educação Departamento da Educação Básica*, 1-113. Consultado a 18 de novembro de 2013 a partir de http://departamentos.esramada.pt/mat/3ciclo/matematica_na_educacao_basica.pdf
- Ally, M. (2002). *Designing and managing successful online distance education courses*. Workshop presented at the 2002. World Computer Congress, Montreal, Canada.
- Ally, M. (2004). Foundations of educational theory for online learning. In Terry Anderson & Fathi Elloumi (Ed.), *Theory and practice of online learning*. Athabasca: Athabasca University, 3-31. Consultado a 06 de janeiro de 2013, a partir de http://cde.athabascau.ca/online_book
- Almeida, C.S. (2006). Dificuldades de aprendizagem em matemática e a percepção dos professores em relação a fatores associados ao insucesso nesta área. In *Monografia* (Graduação) Brasília: Universidade Católica de Brasília, 1-13. Consultado a 06 de novembro de 2013 a partir de <http://twingo.ucb.br/jspui/handle/10869/1766>
- Almeida, M. L. & Cabrita, I. (2011). *Web 2.0 e Padrões na Aprendizagem da Matemática: um estudo de caso no 8º ano de escolaridade*. In M. H. Martinho, R. Ferreira, I. Vale & J. Ponte (Eds.), *Livro de Actas do Encontro de Investigação em Educação Matemática*, EIEM 2011. Póvoa de Varzim, 87-106. Consultado a 06 de novembro de 2013 a partir de <http://ria.ua.pt/handle/10773/9091>
- Almeida, L. S. ; Miranda, L.; Salgado, A. M.; Silva, M. & Martins, V. A. (2012). Impacto da capacidade cognitiva e das atribuições causais no rendimento escolar na matemática. In *Revista Quadrante . APM - Associação de Professores de Matemática*, 2012, 21 (1), 55-66. Consultado a 26 de janeiro de 2014 a partir de <http://hdl.handle.net/1822/21954>
- Alonso, C.; Gallego, D. & Honey, P. (1999). *Los estilos de aprendizaje: Procedimientos de diagnóstico y mejora*. (4th ed.) Bilbao: Ediciones.
- Amado, S. ; Ramos, A. & Osório, A. (2009). Os meninos à volta do computador: a aprendizagem colaborativa na era digital. In *As TIC na aprendizagem e na formação*. EDUSER: revista de educação. Instituto Politécnico de Bragança, 2009. Escola Superior de Educação, 1 (1), 112-122. Consultado a 20 de janeiro de 2014 a partir de <http://hdl.handle.net/1822/33657>
- Bardin, L. (2002). *Análise de conteúdo*. Tradução: Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70.

- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação. Uma introdução à teoria e aos métodos*. Coleção Ciências da Educação. Porto: Porto Editora.
- Borges, I. & César, M. (2012). The way we work: Contributions of collaborative work to mathematics learning. In *Quaderni di Ricerca in Didattica (Mathematics)*. G.R.I.M. (Department of Mathematics and Computer Science, University of Palermo, Italy), 2012, 22 (1). Consultado a 18 de novembro de 2013 a partir de <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/7781>
- Bottentui Junior, J. B. & Coutinho, C. P. (2011a). Dinâmicas e Contextos de Utilização de um Portal Educacional: três estudos com o portal das webquests em língua portuguesa. In *VII Conferência Internacional de TIC na Educação*, Universidade do Minho, Centro de Competências, 2011, 1129-1140. Consultado a 20 de dezembro de 2013 a partir de <http://hdl.handle.net/1822/12662>
- Bottentui Junior, J. B. & Coutinho, C. P. (2011b). Recomendações de qualidade para o processo de avaliação de WebQuests. In *EDUSER: Revista de educação*. Instituto Politécnico de Bragança, 2011,3 (2) 45-59. Escola Superior de Educação. Consultado a 20 de março de 2015 a partir de <http://hdl.handle.net/1822/19579>
- Burgess, R.G. (1997). *A Pesquisa de Terreno: Uma Introdução*. Oeiras. Celta Editores Lda.
- Byles, B. & Brooks, S. (2000). *Building Blocks of a WebQuest*. Consultado a 20 de novembro de 2013 a partir de <http://www.internet4classrooms.com/buildingblocks.htm>
- Canavarro, A. P. & Ponte, J. P. da (2005). O papel do professor no currículo de Matemática1. In *O professor e o desenvolvimento curricular GTI* (Ed.). Lisboa: APM, 63-90. Consultado a 06 de novembro de 2013 a partir de [http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4085/1/05-Canavarro-Ponte\(GTI\).pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4085/1/05-Canavarro-Ponte(GTI).pdf)
- Cardoso, S. & Gomes, M. J. (2006). WebQuest: reflexões em torno de uma abordagem na aula de Português. In *Actas do Congresso Ibero-Americano de Informática Educativa*, 8, San José, Costa Rica, 2006. Consultado a 29 de janeiro de 2014, a partir de <http://hdl.handle.net/1822/6039>
- Carr, W. & Kemmis, S. (1988). *Teoría Crítica de la Enseñanza — La Investigación/Acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Martinez Roca S.A.,1988.
- Carvalho, A.A.A. (2007). Rentabilizar a internet no ensino básico e secundário: dos recursos e ferramentas online aos LMS. In *Sísifo : Revista de Ciências da Educação*, Universidade de Lisboa, 2007, 3, 25-40. Consultado a 16 de junho de 2014 a partir de <http://hdl.handle.net/1822/7142>

- Cattonar, B. & Mangez, E. (2014). Codages et recodages de la réalité scolaire. PISA dans la presse écrite de Belgique francophone. In Journal article. " SSH/IACS - *Institute of Analysis of Change in Contemporary and Historical Societies* ". Centre International d'Etudes Pedagogiques, 2014 (66), 61-70 . Consultado a 10 de março de 2015 a partir de <http://hdl.handle.net/2078.1/151656>
- Cervo, A. L.; Bervian, P.A. & Silva, R. (2007). *Metodologia científica*. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- César, M. (2012). Schools and families as partners in the mathematics learning process: Portuguese data from the FAMA project. In *Quaderni di Ricerca in Didattica (Mathematics)*, G.R.I.M. (Department of Mathematics and Computer Science, University of Palermo, Italy), 22 (1). Consultado a 06 de novembro de 2013 a partir de <http://hdl.handle.net/10451/7779>
- Coelho, J.P. (2008).). Sucesso ou insucesso na matemática no final da escolaridade obrigatória, eis a questão! In *Análise Psicológica*, 2008, 4 (26), 663-678. Consultado a 06 de janeiro de 2014 a partir de <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/aps/v26n4/v26n4a11>
- Coll C.; Martín, E.; Mauri,T.; Miras, M.; Onrubia, J.; Solé, I. & Zabala, A. (1999). In *Construtivismo na sala de aula*, 1999, 6ª Edição Ática. São Paulo. Consultado a 15 de junho de 2014 a partir de <http://pt.scribd.com/doc/35618581/sole-e-coll-1999-v2>
- Costa, F.A. & Carvalho, A.A.A. (2006). WebQuests : oportunidades para alunos e professores. In “*Actas do Encontro sobre WebQuest, Braga, Portugal, 2006*”. Braga: CIED. 8-25. Consultado a 25 de novembro de 2013 a partir de <http://hdl.handle.net/1822/7692>
- Costa, F. A. & Peralta, H. (2007). TIC e Inovação Curricular. Nota de Apresentação. In *TIC e Inovação Curricular. Nota de Apresentação*. Sísifo. Revista de Ciências da Educação, 3, 3-6. Consultado a 06 de novembro de 2013 a partir de <http://hdl.handle.net/10451/7004>
- Coutinho, C. P.; Chaves, J. H. (2001). Investigação em Tecnologia Educativa na Universidade do Minho: uma abordagem temática e metodológica às dissertações de mestrado concluídas nos cursos de mestrado em educação. In A. Estrela & J. Ferreira (org.), *Tecnologias em Educação: Estudos e Investigações*, X Colóquio AFIRSE/AIPELF, Lisboa, 289-302. Consultado a 25 de fevereiro de 2015 a partir de <http://hdl.handle.net/1822/7365>
- Coutinho, C.P. (2006). Aspectos metodológicos da investigação em tecnologia educativa em Portugal (1985-2000). In *Atas do Colóquio da Secção Portuguesa da Association Francophone Internationale de Recherche Scientifique en Education – Para um*

- balanço da investigação em educação de 1960 a 2005: teorias e práticas*. Universidade de Lisboa, Portugal, 2006, 1-12. Consultado a 10 de janeiro de 2014 a partir de <http://hdl.handle.net/1822/6497>
- Coutinho, C.P.; Sousa, A.; Dias, A.; Bessa, F.; Ferreira, M. J. & Vieira, S., (2009). Investigação-acção: metodologia preferencial nas práticas educativas. In "*Revista Psicologia, Educação e Cultura*. Editora Colégio Internato dos Carvalhos, 2009, 13 (2), 355-379. Consultado a 06 de fevereiro de 2014 a partir de <http://hdl.handle.net/1822/10148>
- Coutinho, C.P. (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Edições Almedina, S.A. 2013.
- Coutinho, C. P. & Lisboa, E. S. (2011). Sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem: desafios para educação no século XXI. In *Revista de Educação*. Universidade de Lisboa. Instituto de Educação, 2011, 18 (1), 5-22. Consultado a 06 de novembro de 2013 a partir de <http://hdl.handle.net/1822/14854>
- Coutinho, C. P. & Ribeiro, E. E. de S. S. (2013). A Internet e a WebQuest na área de Estudo do Meio no 1º Ciclo. In Conferência *CIED - Textos em volumes de actas de encontros científicos nacionais e internacionais*. Universidade do Minho. Centro de Competência Nónio Século XXI, 1815-1822. Consultado a 25 de novembro de 2013 a partir de <http://hdl.handle.net/1822/25884>
- Creswell, J. (1994). *Research design: Qualitative and quantitative approaches*. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Cruz, I. L. M. da; Carvalho, A. A. A. & Almeida M. C. (2006). A WebQuest “Lugares Geométricos” na aula de Matemática: um estudo de caso no 8º ano. In A.A.A., Carvalho (org.), “*Actas do Encontro sobre WebQuest, Braga, Portugal, 2006*”. Braga :CIED. 26-38. Consultado a 25 de novembro de 2013 a partir de <http://hdl.handle.net/1822/7694>
- Cruz, S; Bottentuit Junior, J. B.; Coutinho, C. P. & Carvalho, A.A.A. (2007). O blogue e o podcast para apresentação da aprendizagem com webquests. In *Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação*, 5, Braga, Portugal, 2007 – “challenges 2007”, 893-904. Consultado a 26 de janeiro de 2014 a partir de <http://hdl.handle.net/1822/6514>
- Cruz, S. & Carvalho, A.A.A. (2009). O modelo ITIC : uma estratégia pedagógica para o ensino-aprendizagem na escolaridade básica. In “*Simpósio Internacional de Informática Educativa (SIIE2009), 11, Coimbra, Portugal, 2009*”.Coimbra: Universidade de

- Coimbra, 2009. Consultado a 26 de janeiro de 2014 a partir de <http://hdl.handle.net/1822/10000>
- Despacho normativo nº 24 – A/2012 de 6 de dezembro. Diário da República, n.º 236/12 - 2.^a Série. Ministério da Educação e Ciência. Lisboa. Consultado a 19 de novembro de 2013 a partir de <http://dre.pt/pdf2sdip/2012/12/236000002/0000400010.pdf>
- DeWalt, K. & DeWalt, B.R. (2011). *Participant observation: A guide for fieldworkers*. Janham: Altamira Press.
- Dick, B. (2002). Action research: action *and* research. Consultado a 29 de junho de 2014 a partir de http://www.aral.com.au/resources/aandr.html#a_aar_abs
- Dodge, B. (1995). Some Thoughts About WebQuests. Consultado a 30 de novembro de 2013 a partir de http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html
- Dodge, B. (1997). Building blocks of a webquest. Consultado a 26 de novembro de 2013 a partir de <http://www.internet4classrooms.com/buildingblocks.htm>
- Domingos, F. (2008). Algumas reflexões acerca dos saberes dos alunos em Portugal. In *Educ. Soc. Campinas*, 2008, 29 (102), 275-296. Consultado a 22 de novembro de 2013 a partir de <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-73302008000100014>
- Duffy, T. M. & Cunningham, D. J. (1996). Constructivism: Implications for the design and delivery of instruction. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology*. New York: Simon & Schuster Macmillan, 170-198.
- Estrela, A. (2008). *Teoria e Prática de Observação de Classes. Uma Estratégia de Formação de Professores*. 4^a edição. Porto: Porto Editora.
- Flick, U. (2007). *Introducción a la Investigación Cualitativa*. Madrid Ediciones Morata.
- Fortin, M. F. (2009). *O Processo de Investigação: Da concepção à realização (5^aed)*. Loures: Edições Técnicas e Científicas, Lda.
- Franco, C. de P. (2013). Conhecendo as experiências de aprendizagem de nativos digitais. In *Revista Brasileira Linguística Aplicada. Belo Horizonte*, 2013, 13 (2), 643-658. Consultado a 16 de junho de 2014 a partir de <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-63982013005000001>

- Freire, P. (1996). *Pedagogia da Autonomia – Saberes Necessários à Prática Educativa*. Editora Paz e Terra.
- Germano, J. S., Damião, S. M., & Monteiro, C. B. A. L. (2004). *Desenvolvimento de um Ambiente Virtual Para a Aprendizagem Colaborativa*, Brasil.
- Gomes, A. F. (1997). Investigação-acção com educadores de infância: A reflexão como estratégia de renovação metodológica. In A. Estrela & J. Ferreira (Org.). *Métodos e técnicas de investigação científica em educação: VII Colóquio Nacional da AIPELF/AFIRSE*. Lisboa: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Lisboa, 341-365.
- Gomes, C. J. (2006). Contributo para uma melhor compreensão do uso da WebQuest no contexto de uma estratégia de formação de professores. In A. A. Carvalho (org.), *Actas do Encontro sobre WebQuest*. Braga: Edições CIED, 2-83. Consultado a 25 de novembro de 2013 a partir de <http://hdl.handle.net/10400.3/528>
- Gomes, R. C.; Costa, R. H.; Neves A.A.; Shimiguel, J.; Silveira, I. F. & Amaral, L. H. (2010). Teorias de aprendizagem: pré-concepções de alunos da área de exatas do ensino superior privado da cidade de São Paulo. In *Ciênc. educ.* (Bauru), 2010, 16 (3), 695-708. Consultado a 25 de novembro de 2013 a partir de <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132010000300013>
- Guimarães, D.E.S. & Carvalho, A.A.A. (2006). WebQuest sobre “Polinómios”: aprendizagem e reacções dos alunos do 8º ano. In A.A.A. Carvalho (org.), “*Actas do Encontro sobre Webquest, Braga, 2006*”. Braga: CIED. 39-50. Consultado a 25 de novembro de 2013 a partir de <http://hdl.handle.net/1822/7695>
- Jordão, S. M. da C. M. (2013). Construção de simuladores na aprendizagem dos conceitos da variação e de taxas média de variação: um estudo de caso. In *Relatório de projeto em Ciências da Educação – Utilização Pedagógica das Tecnologias de Informação e Comunicação*. Leiria: ESECS, IPL.
- Jonassen, D. (1996). *O uso das novas tecnologias na educação à distância e a aprendizagem construtivista*. Brasília: Em Aberto. Consultado a 12 de novembro de 2013 a partir de <http://www.emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1054/956>
- Latorre, A. (2003). *La Investigación-Acción: conoer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Graó.

- Leite, L., Dourado, L. & Gomes, A. (2012). As WebQuests e a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Um estudo centrado no tema Som e Luz. In J. M. Domínguez Castiñeiras (Ed.). *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Santiago de Compostela, 439-446. Consultado a 01 de fevereiro de 2015 a partir de http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/20970/1/As_WebQuests_e_a_ABR_P.pdf
- Lingard, B.; Rawolle, S. & Taylor, S. (2005). Globalizing Policy Sociology in Education : Working with Bourdieu. In *Journal of Education Policy*, 20 (6), 759-777. Consultado a 06 de novembro de 2013 a partir de <http://eprints.qut.edu.au/2505/1/2505.pdf>
- Lino, M.C.C.F.(2009). A Utilização das Tecnologias no Ensino da Matemática. In *Actas do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia*. Braga: Universidade do Minho, 5432-5445. Consultado a 06 de novembro de 2013 a partir de <http://www.educacion.udc.es/grupos/gipdae/documentos/congreso/Xcongreso/pdfs/t12/t12c408.pdf>
- Machado, R. & César, M. (2012). Currículo e trabalho colaborativo: Uma trajetória de participação em aulas de matemática. In *Atas do XIX, Colóquio da Secção Portuguesa da AFIRSE 2012, Revista de Estudos Curriculares: onde estamos e para onde vamos?* 2040-2251. Consultado a 16 de novembro de 2013 a partir de [http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/7776/1/Machado%20%26%20C%C3%A9sar%20\(2012\).pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/7776/1/Machado%20%26%20C%C3%A9sar%20(2012).pdf)
- March, T. (2003). Lighting the way for Next Era education. Consultado a 19 de dezembro de 2013 a partir de <http://tommarch.com/writings/what-webquests-are/>
- Maroy, C. (2012). Performance scolaire et régulation par les connaissances en éducation. In *Recherches sociologiques et anthropologiques*. Recherches – Sociologiques et Anthropologiques, 2012, 43(2). 1-13. Consultado a 19 de novembro de 2013 a partir de <http://rsa.revues.org/782>
- Mendes, F. & Mamede, E. (2012). Jogar com conteúdos matemáticos. In *Indagatio Didactica*, CIDTFF - 104-132. Universidade de Aveiro. Consultado a 26 de janeiro de 2014 a partir de <http://hdl.handle.net/1822/22153>
- Menino, H. & Santos, L. (2004). Instrumentos de avaliação das aprendizagens em matemática. O uso do relatório escrito, do teste em duas fases e do portefólio no 2.º ciclo do Ensino Básico. In *Atas do XV SIEM Seminário de Investigação em Educação Matemática*.

- Lisboa: APM, 271-291. Consultado a 21 de julho de 2014 a partir de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/msantos/hugomenino.pdf>
- Ministério Educação e Ciência (2012). Despacho normativo nº 24 – A/2012 de 6 de dezembro. Diário da República, 2.ª Série - N.º 236, 38904-38910. Consultado a 19 de novembro de 2013 a partir de <http://dre.pt/pdf2sdip/2012/12/236000002/0000400010.pdf>
- Miranda, L. & Almeida, L.S. (2011). Motivação e rendimento académico: validação do inventário de metas académicas. In *Psicologia, Educação e Cultural*. Colégio Internato dos Carvalhos, 15 (2), 2011, 272-286. Consultado a 26 de janeiro de 2014 a partir de <http://hdl.handle.net/1822/16417>
- Monteiro, A. (2007). *Teorema de Pitágoras*. Disponível a 07 de outubro de 2013 a partir de http://www.anossaescola.com/cr/webquest_id.asp?questID=759
- Moraes, C. R. & Varela, S. (2007). Motivação do aluno durante o processo de ensino aprendizagem. In *Revista Eletrônica de Educação*, 2007, 1 (1), 1-15. Consultado a 04 de fevereiro de 2014 a partir de http://web.unifil.br/docs/revista_eletronica/educacao/Artigo_06.pdf
- Nóvoa, A. (2002). Formação de Professores e Trabalho Pedagógico. In A. Nóvoa (Ed.), *Formação de professores e trabalho pedagógico*. Educa. Lisboa, 2012, 9-29. Consultado a 07 de fevereiro de 2015 a partir de <http://hdl.handle.net/10451/3703>
- Panitz, T. (1999). Collaborative Versus Cooperative Learning A Comparison of the Two Concepts Which Will Help Us Understand the Underlying Nature of Interactive Learning: ERIC Clearinghouse , 1-13. Consultado a 10 de janeiro de 2014 a partir de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED448443.pdf>
- Patrício, M. R. & Osório, A. (2011). Aprendizagem intergeracional com tecnologias de informação e comunicação. In *Sistemas e Tecnologias de Informação, Atas da 6ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*. Chaves: Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação. Consultado a 19 de novembro de 2013 a partir de <http://hdl.handle.net/10198/7060>
- Pereira, M. da G. c. B. & Silva, B. D. (2009). A relação digital dos jovens com as TIC e o factor divisão digital na aprendizagem. In *Ata do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia*, Braga, Portugal, 2009, 5408-5431. Consultado a 13 de maio de 2014 a partir de <http://hdl.handle.net/1822/9953>

- Pires, L.C.S.M. (2013). A WebQuest como estratégia de desenvolvimento da autonomia e da aprendizagem colaborativa. In *Dissertação de Mestrado em Ciências da Educação – Utilização Pedagógica das Tecnologias de Informação e Comunicação*. Leiria: ESECS, IPL.
- Ponte, J. P. da (1989). O computador como ferramenta: uma aposta bem sucedida. In *Inovação*, 2(1), 41-48. Consultado a 19 de novembro de 2013 a partir de novembro <http://hdl.handle.net/10451/4287>
- Ponte, J. P. da (2002a). As TIC no início da escolaridade: Perspectivas para a formação inicial de professores. In J. P. Ponte (org.), *A formação para a integração das TIC na educação pré-escolar e no 1.º ciclo do ensino básico*. Porto: Porto Editora, 19-26. Consultado a 12 de novembro de 2013 a partir de <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/4202>
- Ponte, J. P. da (2002b). Investigar a nossa própria prática. In GTI (Org), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional*, Lisboa: APM, 5-28. Consultado a 10 de dezembro de 2013 a partir de [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)
- Ponte, J. P. da (2006). Explorar e investigar em matemática: Desafio para alunos e professores. In *Movimento*, 14, 80-996, 1-20. Consultado a 12 de novembro de 2013 a partir de <http://hdl.handle.net/10451/3971>
- Ponte, J.P. da; Serrazina, L.; Guimarães, H. M.; Breda, A.; Guimarães, F.; Sousa, H.; Menezes, L.; Martins, M.E.G. & Oliveira, P.A. (2007). Programa de Matemática do Ensino Básico Ministério Educação e Ciência. In *Ministério da Educação*, editora DGIDC, 2007, 1-72. Consultado a 20 de dezembro de 2013 a partir de <http://www.dgdc.min-edu.pt/ensinobasico/index.php?s=directorio&pid=71#i>
- Ponte, J. P. da (2010). Explorar e Investigar em Matemática: Uma Actividade Fundamental no Ensino e na Aprendizagem. In *Explorar e Investigar em Matemática: Uma actividade fundamental no ensino e na aprendizagem*. Unión - Revista Iberoamericana de Educación Matemática , 21, 13-30. Consultado em 22 de maio de 2014 a partir de <http://hdl.handle.net/10451/3043>
- Ponte, J.P. da & H. Sousa (2010). Uma oportunidade de mudança na matemática do ensino básico. In J. P. Ponte & H. Sousa (Org.), *O professor e o programa de Matemática do ensino básico*. Lisboa: APM, 11-41. Consultado em 17 de junho de 2014 a partir de <http://hdl.handle.net/10451/3174>
- Pozza, A. E. (2007). Ambientes Mediados Por Computadores: Aprendizagem Colaborativa e Cooperativa, 1-7. Consultado em 16 de junho de 2014 a partir de http://websmed.portoalegre.rs.gov.br/escolas/emilio/autoria/artigos2007/7_ambientes_colaborativos_ana_pozza_ok.pdf

- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. In *On the Horizon*, New York, 2001, 9 (5), 1-6. Consultado a 25 de novembro de 2013 a partir de <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives.%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>
- Ribeiro, C. & Alves, P. (2011). (IN) sucesso escolar: a influência das estratégias de estudo e aprendizagem. In *Máthesis*. Viseu. Universidade Católica Portuguesa. Departamento de Letras, 45-54. Consultado a 17 de novembro de 2013 a partir de <http://hdl.handle.net/10400.14/9158>
- Ritchie, D. C. & Hoffman, B. (1997). Incorporating instructional design principles with the world wide Web. In B. H. Khan (Ed.), *Web-based instruction*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications, 135-138.
- Rocha, A. & Ponte J.P. da (2006). Aprender matemática investigando. In *Zetetiké*, 14(26), 29-54. Consultado a 17 de novembro de 2013 a partir de <http://hdl.handle.net/10451/3409>
- Rojas, R. A. O. (2001), *El Cuestionario*; Consultado em 25 de fevereiro de 2014 e disponível em <http://www.nodo50.org/sindpitagoras/Likert.htm>
- Rosário, P., Trigo, J. & Guimarães, C. (2003). Estórias para estudar, histórias sobre o estudar: narrativas auto-regulatórias na sala de aula. In *Revista Portuguesa de Educação*. Revista Portuguesa de Educação Universidade do Minho, Braga, 2003, 16 (2), 117-133. Consultado a 19 de novembro de 2013 a partir de <http://hdl.handle.net/1822/11899>
- Sampaio, P.A.S.R. & Coutinho, C.P. (2009). As TIC com a matemática para a vida nas novas oportunidades: “Nós somos o que comemos”. In P. Dias, P. & A. J. Osório, (org.) “*Challenges 2009 : Actas da Conferência Internacional de TIC na Educação, 6, Braga, Portugal, 2009*”. Braga: Universidade do Minho, 515-528. Consultado a 25 de novembro de 2013 a partir de <http://hdl.handle.net/1822/9441>
- Silva, F.Q. da & Ferrari, H.O. (2009). A webquest como atividade didática potencilizadora da educação. In *Novas tecnologias na Educação*, CINTED-UFRGS ,7 (1). Consultado a 04 de outubro de 2013 a partir de <http://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/13905/7814>
- Silva, R. & Leite, L. (2003). Promover a imagem dos cientistas através de WebQuests: Análise crítica de “EureKa! Uma WebQuest sobre cientistas e as suas descobertas”. In *Actas do XVI Congresso de ENCIGA*. Santiago de Compostela: Boletín das Ciências, 53, 289-297. Consultado a 23 de julho de 2014 a partir de <http://hdl.handle.net/1822/10018>
- Siemens, G. (2004). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. Consultado a 23 de julho de 2014 a partir de <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>

- Sinuff, T., Cook, D. J. & Giacomini, M. (2007). How qualitative research can contribute to research in the intensive care unit. *Journal of Critical Care*, 22, 104-111.
- Soeira, E. dos R. & Schneider, H. N. (2012). Aprendizagem colaborativa na educação: um cenário das pesquisas desenvolvidas no Brasil (1999-2010). In *Telematics and Information Systems: Proceedings of the 6th Euro American Conference*, (EATIS '12), 2012, 19-24.
- Sousa, A. B. (2009). *Investigação em Educação*. 2ª edição. Lisboa: Ed Livros Horizonte
- Sousa, M. J. & Baptista, C. S. (2011). *Como fazer investigação, Dissertações, Teses e Relatórios*. Lisboa: Edições PACTOR. Edições de Ciências Sociais, Forenses e da Educação, 2011.
- Sousa, H.D., Sampaio, M.M., Castanheira, M.T., Pereira, S. Lourenço, V. (2013). Análise preliminar dos resultados – Provas finais de ciclo exames finais nacionais 2013. In *Ministério da Educação e Ciência, Gabinete de Avaliação Educacional*, 2013, 1-18. Consultado a 06 de novembro de 2013 a partir de http://www.gave.min-edu.pt/np3content/?newsId=24&fileName=PrelimReport_Exams_2013_PDFCon.pdf
- Taylor, R. P. (1980). The computer in school: Tutor, tool, tutee Introduction. In *New York: Teachers College Press, 1980*. Teachers College, Columbia University. All rights reserved, 240-252.
- Teddlie, C. & Tashakkori, A. (2009). *Foundations of mixed methods research: integrating quantitative and qualitative approaches in the Social and Behavioral Sciences*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Torres, P.L.; Alcantara, P.R. & Irala, E. A. F. (2004). Grupos de consenso: uma proposta de aprendizagem colaborativa para o processo de Ensino-Aprendizagem. In *Revista Diálogo Educacional*, Brasil, 4 (13), 1-17. Consultado a 03 de abril de 2014 a partir de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=189117791011>
- Trindade, E. & Freire, C. (2014). WebQuests: recursos que podem potenciar aprendizagens significativas. In E. Trindade, *Atas Conferencia Internacional – Investigação e Práticas em Contextos de Educação*, ESECS, IPL, Leiria, 2014, 357-358. Consultado a 06 de julho de 2014 a partir de http://ipce2014.ipleiria.pt/files/2014/05/IPCE_2014_v2.pdf
- Tripp, D. (2005). Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. In *Revista Educação e Pesquisa* (Tradução de Lólio Lourenço de Oliveira.), São Paulo, 2005, 31(3), 443-466. Consultado a 13 de julho de 2014 a partir de <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3>

- Tuan, L.T. (2011). Teaching Reading through WebQuest. In *Journal of Language Teaching and Research*, Academy Publisher Manufactured in Finland, 2011, 2 (3), 664-673. Consultado a 01 de fevereiro de 2015 a partir de <http://www.ojs.academypublisher.com/index.php/jltr/article/viewFile/0203664673/3063>
- Viseu, F. & Ponte, J. P. da (2009). Desenvolvimento do Conhecimento Didático do Futuro Professo de Matemática com apoio das TIC. In *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 2009, 12(3), 383-414. Consultado a 19 de novembro de 2013 a partir de <http://hdl.handle.net/10451/3974>
- Viseu, F. & Ponte, J. P. da (2012). A formação do professor de Matemática apoiada pelas TIC, no seu estágio pedagógico. In *BOLEMA*, Rio Claro (SP), 2012, 26 (42A), 329-357. Consultado a 19 de novembro de 2013 a partir de <http://hdl.handle.net/10451/7106>
- Vygotsky, L.S. (1991). *Pensamento e linguagem*. Edição: Martins Fontes. 3.ed. São Paulo.
- Yang, K.H. (2014). The WebQuest model effects on mathematics curriculum learning in elementary school students. In *Computers & Education*. Department of Mathematics and Information Education, National Taipei University of Education, Taipei, Taiwan 2014, 72, 158-166. Consultado a 19 de novembro de 2013 a partir de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131513003175>

ANEXOS

ANEXO 1- ESTRUTURA DE GUIÃO DE BORDO

Lições nº ____ – Dia: __/__/____

Objetivos:

--

Materiais:

--

Ações da aula:

--

Desenvolvimento da prática:

--

Observações:

--

ANEXO 2: GRELHA DE OBSERVAÇÃO NA PRÁTICA WQ1

DIMENSÕES	PARÂMETRO A AVALIAR	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F	Grupo G
EXPLORAÇÃO DA WQ	Segue as instruções							
	Acede aos sites							
	Seleciona informação							
	Organiza informação							
	Trabalha a informação							

DIMENSÕES	PARÂMETRO A AVALIAR	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F	Grupo G
TRABALHO DE GRUPO WQ1	Coopera/colabora							
	Gestão do tempo							
	Autonomia							
	Construção do Documento produzido							

DIMENSÕES	PARÂMETRO A AVALIAR	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F	Grupo G
PRODUTO FINAL WQ1	Cumprimento das tarefas							
	Qualidade dos trabalhos							
	Organização na comunicação dos resultados							
	Defesa das posições do grupo							
	Comunicação matemática							
	Linguagem oral							
	Linguagem escrita							
	Originalidade							

Escala de classificação:

1 = Fraco; 2 = Não satisfaz; 3 = Satisfaz; 4 = Satisfaz bem; 5 = Excelente

ANEXO 3- GRELHA DE OBSERVAÇÃO NA PRÁTICA WQ2

DIMENSÕES	PARÂMETRO A AVALIAR	Grupo A	Grupo B	Grupo C	...	Grupo I	Grupo J
EXPLORAÇÃO DA WQ2	Segue as instruções						
	Acede aos sites						
	Acede a outros sites *						
	Não se dispersa nos sites *						
	Seleciona informação						
	Trabalha a informação **						

DIMENSÕES	PARÂMETRO A AVALIAR	Grupo A	Grupo B	Grupo C	...	Grupo F	Grupo G
TRABALHO DE GRUPO WQ2	Dividem tarefas *						
	Discutem e argumentam ideias *						
	São autónomos**						
	Há motivação *						
	Comportamento**						
	Há produção de trabalho **						
	Cumprimento das tarefas, cumprimento do tempo estabelecido**						

Nota: *Novo parâmetro; *** Ajuste de parâmetro

Escala de classificação:

1 = Fraco; 2 = Não satisfaz; 3 = Satisfaz; 4 = Satisfaz bem; 5 = Excelente

DIMENSÕES	PARÂMETRO A AVALIAR	Grupo A	Grupo B	Grupo C	...	Grupo F	Grupo G
PRODUTO FINAL WQ2	Cumprimento das tarefas						
	Qualidade dos trabalhos						
	Organização na comunicação dos resultados/respostas						
	Defesa das posições do grupo						
	Comunicação matemática						
	Linguagem oral						
	Linguagem escrita						
	Originalidade						

Escala de classificação:

1 = Fraco; 2 = Não satisfaz; 3 = Satisfaz; 4 = Satisfaz bem; 5 = Excelente

ANEXO 4 - QUESTIONÁRIO 1 – “UTILIZAÇÃO DAS TIC”

Questionário 1 - Utilização das TIC

Este questionário tem como objetivo fazer um levantamento da utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), por parte de alunos que frequentam o 9º ano de escolaridade. Os dados obtidos serão utilizados na dissertação de mestrado e eventualmente numa publicação de cariz científico.

O questionário é anónimo, pelo que pedimos a maior sinceridade nas respostas.

O tempo estimado para responder é cerca de 5 minutos.

1.1 DADOS PESSOAIS - Idade*

- ☐ 13 anos
- ☐ 14 anos
- ☐ 15 anos
- ☐ 16 anos

1.2 DADOS PESSOAIS - Género*

- ☐ Feminino
- ☐ Masculino

1.3 DADOS PESSOAIS - Frequentas pela 1ª vez o 9º ano?*

- ☐ Sim
- ☐ Não

2.1 USO DA TECNOLOGIA INFORMÁTICA, FORA DA SALA DE AULA - Tens acesso ao computador em casa?*

- ☐ Sim
- ☐ Não

2.2 USO DA TECNOLOGIA INFORMÁTICA, FORA DA SALA DE AULA - Usas diariamente o computador?*

- ☐ Nunca
- ☐ Às vezes
- ☐ Quase sempre
- ☐ Sempre

2.3 USO DA TECNOLOGIA INFORMÁTICA, FORA DA SALA DE AULA - Quando acedes à internet, que tipo de utilização fazes?*

	Sim	Não
Pesquisa livre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realização de trabalhos escolares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estudo para as disciplinas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jogos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
E-mail (troca de correspondência)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redes sociais (Facebook, Twiter,...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
YouTube	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Se assinalaste Sim em "Outra", refere tipos de utilização

2.4 USO DA TECNOLOGIA INFORMÁTICA, FORA DA SALA DE AULA - Qual a importância que atribuis à utilização que fazes da internet? *

	1 - Nada importante	2 - Pouco importante	3 - Nem muito nem pouco importante	4- Importante	5 - Muito importante
Pesquisa livre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realização de trabalhos escolares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estudo para as disciplinas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jogos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
E-mail (troca de correspondência)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redes sociais (Facebook, Twiter,...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
YouTube	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2.5 USO DA TECNOLOGIA INFORMÁTICA, FORA DA SALA DE AULA - Que equipamento tecnológico possuis?*

	Sim	Não
Telemóvel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
iPod	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
iPad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tablet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Computador fixo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Computador portátil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Televisão	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Se assinalaste Sim em "Outro", refere qual ou quais possuis

3.1 USO DA TECNOLOGIA INFORMÁTICA, NO ESPAÇO SALA DE AULA - Os professores costumam utilizar o computador como ferramenta para a tua aprendizagem?*

- ☐ Nunca
- ☐ Às vezes
- ☐ Muitas vezes
- ☐ Sempre

3.2 USO DA TECNOLOGIA INFORMÁTICA, NO ESPAÇO SALA DE AULA - Nas aulas de matemática tu costumavas utilizar o computador?*

- ☐ Nunca
- ☐ Às vezes
- ☐ Muitas vezes
- ☐ Sempre

3.3 USO DA TECNOLOGIA INFORMÁTICA, NO ESPAÇO SALA DE AULA - Que tipo de software ou ferramentas utilizas?*

	Sim	Não
Word	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PowerPoint	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Excel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Paint	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jogos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escola virtual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
GeoGebra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Se assinalaste Sim em "Outros", refere qual ou quais utilizas

4 - ESPAÇO SALA DE AULA - Como classificas a tua motivação para a aprendizagem quando nas aulas de matemática o professor te propõe trabalhar:*

	1 - Nada motivada	2 - Pouco motivada	3 - Motivada	4 - Muito motivada	5 - Totalmente motivada
Em grupo de 2 alunos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Em grupos de 3 alunos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Na partilha de tarefas num trabalho de grupo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Na colaboração de todas as etapas de um trabalho de grupo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Na exposição das ideias ao grupo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Na exposição oral de um trabalho de grupo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

*

Código de controlo do aluno

ANEXO 5- QUESTIONÁRIO 2 – “UTILIZAÇÃO - WEBQUEST”

Questionário 2 - Utilização - Webquest

Este questionário tem como objetivo fazer um levantamento de opiniões da utilização da WebQuest, em contexto de aprendizagem de conteúdos de matemática, sendo este dirigido aos alunos que frequentam o 9º ano de escolaridade. Os dados obtidos serão utilizados na dissertação de mestrado e eventualmente numa publicação de cariz científico. O questionário é anónimo, pelo que pedimos a maior sinceridade nas respostas. O tempo estimado para responder é cerca de 5 minutos.

Código de controlo do aluno*

Deves indicar o código secreto utilizado no 1º questionário do 1º período.

1- Durante este ano letivo utilizaste pela 1ª vez a ferramenta informática WebQuest?*

Escolhe a opção que melhor reflete a tua opinião.

- ☐ Sim
☐ Não

2 - Como classificas a WebQuest (WQ) utilizada em contexto de aprendizagem.*

Escolhe a opção que melhor reflete a tua opinião.

	Nada interessante	Pouco interessante	Interessante	Muito interessante	Excelente
"Teorema de Pitágoras" - usada no 1º período.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
"Palácio de Queluz" - usada no 2º período.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3 - Na WQ - Palácio de Queluz - como classificas a estratégia de sala de aula:*

Escolhe a opção que melhor reflete a tua opinião.

	Discordo totalmente	Discordo	Nem discordo, nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
Aprender de forma divertida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprender sem a ajuda do professor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O trabalho de grupo ajudou na construção de ideias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os recursos fornecidos permitiram-me dar resposta ao desafio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Usei a internet de uma forma eficiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4 - Na WQ - Palácio de Queluz - para a realização da tarefa classifica o grau de satisfação:*

Escolhe a opção que melhor reflete a tua opinião.

	Totalmente insatisfeito	Pouco satisfeito	Satisfeito	Muito satisfeito	Totalmente satisfeito
Trabalho realizado no computador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Interação com os elementos do grupo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalho desenvolvido pelo grupo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estrutura da tarefa WQ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recursos facultados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Respostas dadas no desafio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tempo despendido no desafio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Itens da avaliação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apresentação oral dos trabalhos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5 - Na WQ - Palácio de Queluz - como classificas a ajuda da estrutura WQ*

Escolhe a opção que melhor reflete a tua opinião.

	Discordo totalmente	Discordo	Nem discordo, nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
INTRODUÇÃO - apresentava os objetivos de forma clara	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TAREFA - apresentava atividades objetivas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PROCESSO - fornecia recursos suficientes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PROCESSO - fornecia recursos esclarecedores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
AVALIAÇÃO - ajudou na compreensão dos objetivos a cumprir	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CONCLUSÃO - incentivou a novas aprendizagens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6 - Utilização da ferramenta WQ na aula de matemática*

Escolhe a opção que melhor reflete a tua opinião.

	Discordo totalmente	Discordo	Nem concordo, nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
A WQ motiva para a aprendizagem da disciplina de matemática	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A WQ estimula o trabalho em grupo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Na realização da WQ dividi tarefas com o meu grupo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Na realização da WQ colaborei em todas as fases, dando as minhas opiniões	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apreendi com as apresentações orais dos trabalhos produzidos pelos meus colegas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvi novas competências na realização da WQ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A WQ é uma ferramenta que deve ser mais utilizada na aula de matemática	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ANEXO 6 – PRÉ-TESTE PARA A WQ2



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE GAVIÃO



ANO LETIVO – 2013 / 2014

Ficha de avaliação de matemática - 9º ano

Nome _____ Turma _____, N.º _____, Data ____ / 03 / 2014

Professora _____ Encarregado de Educação _____

Avaliação: _____

QUESTIONÁRIO PRÉVIO À TAREFA WEBQUEST

Lê com a tenção todas as questões e indica os cálculos sempre que necessário.

1. Das seguintes expressões indica a que correspondente à área de um quadrado:

Assinala a opção correta.

(A) $2x$ (B) yx (C) \sqrt{x} (D) x^2

2. A professora de matemática disse aos alunos para escreverem uma função, dizendo:

“Escrevam C em função de P ”. Assinala a opção correta.

(A) $C = 2x - 1$ (B) $C = 4 + P$

(C) $P = 4 + C$ (D) $C = 4 + C$

3. Considera as seguintes representações gráficas de funções.

Gráfico 1

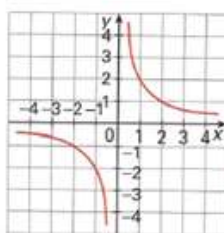


Gráfico 2

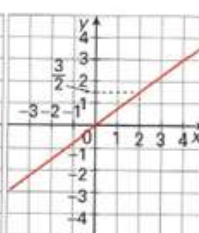


Gráfico 3

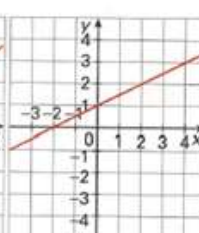
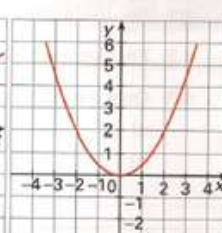


Gráfico 4

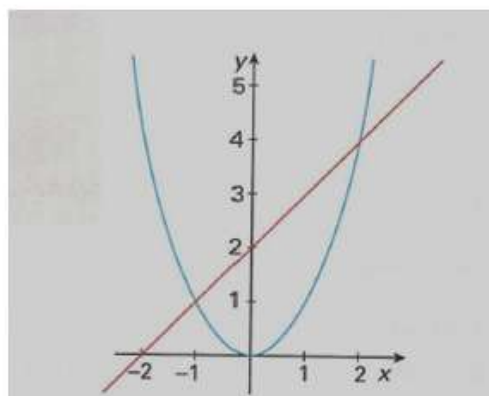


- 3.1 Associa cada representação gráfica a cada uma das seguintes expressões algébricas:

(A) $y = \frac{1}{2}x + 1$ (B) $y = \frac{1}{2}x^2$ (C) $y = \frac{3}{2}x$ (D) $y = \frac{2}{x}$ (E) $y = \frac{3}{4}x$



4. No referencial da figura seguinte estão representados os gráficos da função quadrática $f(x) = x^2$ e da função afim $g(x) = x + 2$.



Determina as coordenadas dos pontos, A e B, de interseção da parábola com a reta. Resolve o exercício pelo método analítico (sistema de duas equações com duas incógnitas).

Bom trabalho!
Professora: *Elisete Trindade*

ANEXO 7 – CARTA DE AUTORIZAÇÃO À DIREÇÃO DA ESCOLA

Agrupamento de Escolas de Gavião

Escola EB de Gavião

Ano Letivo 2013/2014



30 de setembro de 2013

Exmo. Sr. Diretor do Agrupamento de Escola do Gavião

Dr. Paulo Pires

Eu, Elisete Vieira da Franca Trindade, professora que leciona a disciplina de matemática e que pertence ao quadro desta escola. Informo que durante este ano letivo estou a elaborar a minha dissertação de mestrado em Ciências da Educação – Especialidade em Utilização Pedagógica das TIC, na escola Superior de Educação de Leiria, sob a orientação científica da Professora Doutora Carla Freire.

Para a concretização deste trabalho científico é necessário analisar alguns aspetos no decorrer das aulas da disciplina de matemática da turma do 9ºA, relativos a vários temas que constam no programa currículo da turma. Assim, para assegurar uma análise rigorosa dos dados relevantes para o estudo, venho por este meio, solicitar que Vª Exª se digne a autorizar a vídeo gravação de aulas. A gravação destas aulas destina-se apenas a este fim e os dados recolhidos serão absolutamente confidenciais, não se identificando em nenhum momento a citação dos mesmos alunos. Acrescento que, no decorrer do ano letivo os alunos terão de preencher vários questionários de satisfação sobre práticas pedagógicas.

Na expectativa de poder contar com a Vossa colaboração, apresento os meus respeitosos cumprimentos.

Elisete Vieira da Franca Trindade: _____

ANEXO 8 – CARTA DE AUTORIZAÇÃO AOS ENCARREGADOS DE EDUCAÇÃO
Agrupamento de Escolas de Gavião

Escola EB de Gavião

Ano Letivo 2013/2014



Exmo. Sr. Encarregado de Educação

27 de janeiro de 2014

Eu, Elisete Vieira da Franca Trindade, professora que leciona a disciplina de matemática e que pertence ao quadro desta escola. Informo que durante este ano letivo estou a elaborar a minha dissertação de mestrado em Ciências da Educação – Especialidade em Utilização Pedagógica das TIC, na escola Superior de Educação de Leiria, sob a orientação científica da Professora Doutora Carla Freire.

Para a concretização deste trabalho científico é necessário analisar alguns aspetos no decorrer das aulas da disciplina de matemática da turma do 9ºA, relativos a vários temas que constam no programa currículo da turma. Assim, para assegurar uma análise rigorosa dos dados relevantes para o estudo, venho por este meio, solicitar que Vª Exª se digne a autorizar a vídeo gravação de aulas do seu educando. A gravação destas aulas destina-se apenas a este fim e os dados recolhidos serão absolutamente confidenciais, não se identificando em nenhum momento a citação dos mesmos alunos. Acrescento que, no decorrer do ano letivo os alunos terão de preencher vários questionários de satisfação sobre práticas pedagógicas.

Na expectativa de poder contar com a Vossa colaboração, apresento os meus respeitosos cumprimentos.

Elisete Vieira da Franca Trindade: _____

Aluno (a) _____ Nº _____ da turma do 9ºA.

Assinalar com uma X uma opção.

Autorizo a vídeo gravação da aula. ☐

Não autorizo a vídeo gravação da aula. ☐

Com conhecimento do(a) Encarregado de Educação do aluno(a) supra citado.

Assinatura do EE _____ Data: ____/01/2014

ANEXO 9 – TAREFA WQ1: “TEOREMA DE PITÁGORAS”



Ferramenta constituída por seis tópicos:

- **Introdução:** é desenvolvida uma pequena introdução sobre o matemático Pitágoras;
- **Tarefa:** proposta de várias questões referentes à temática;
- **Processo:** instruções e orientações sobre a estrutura de trabalho;
- **Recursos:** são dados vários endereços eletrónicos, sobre os tópicos: o matemático Pitágoras, Teorema de Pitágoras, demonstração do teorema e ainda alguns exercícios;
- **Avaliação:** apresentam-se duas grelhas a avaliação global da tarefa, sendo a primeira referente ao grau de participação e a segunda apresentação oral dos trabalhos;
- **Conclusão:** o autor faz uma breve conclusão sobre a temática.



Ao longo do estudo desenvolvido o site deixou de estar publicado

ANEXO 10 – GUIÃO DE BORDO I

Lições nº 16 e 17 – Dia: 07/10/2013

Objetivos:

- Proporcionar a resolução de uma atividade matemática recorrendo WebQuest
- Proporcionar uma atividade de construção, envolvendo a prática de trabalho de grupo

Materiais: 12 Computadores fixos; 10 computadores portáteis; material de escrita; caderno diário individual por aluno.

Ações da aula:

1. Informou-se os alunos da constituição dos grupos de trabalho (6 grupos de 3 alunos e 1 grupo de 2 alunos);
2. Divulgou-se o endereço eletrónico da WebQuest “Teorema de Pitágoras” (WQ1) e pediu-se a resolução da proposta na atividade;
3. Pediu-se as produções realizadas por cada grupo de trabalho, via correio eletrónico por endereço eletrónico definido pela professora.

Desenvolvimento da prática:

A aula iniciou por informar aos alunos que deveriam ligar os computadores a fim de desenvolverem atividades. Seguidamente foram dadas indicações aos alunos da constituição dos grupos, sendo 6 grupos de 3 alunos e 1 grupo de 2 alunos. Esta composição foi definida pela professora, tendo em conta a heterogeneidade de elementos, uma vez que, estava sendo introduzida uma nova ferramenta de aprendizagem, o que poderia facilitar dinâmicas, partilhas de saberes e ações entre os pares. Posteriormente aos certos de lugares impostos pelos grupos, aos alunos acederam novamente à plataforma *Weduc* para ativarem um *link* que facultava a WQ1 “Teorema de Pitágoras”. A professora deu uma breve explicação sobre o que era pretendido, aconselhou a leitura na íntegra da informação disponibilizada no recurso, reforçando a leitura às questões solicitadas. As respostas produzidas pelos alunos deveriam ser registadas em suporte informático PowerPoint, esse documento devia ter a identificação

dos elementos do grupo respetivo, o tempo disponibilizado para a execução era a presente aula e a entrega seria por correio eletrónico com endereço destacado pela professora. Em aula posterior os grupos teriam de apresentar oralmente à turma o trabalho desenvolvido.

Observações:

Todos os grupos desenvolveram trabalho e estiveram muito motivados para responder às tarefas propostas, seguiram as instruções dadas, acederam aos *sites* facultados no recurso e consultaram outros sites. De uma forma geral os grupos selecionaram, organizaram e trabalharam a informação pesquisada.

Quanto às dinâmicas de trabalho de grupo, destacaram-se com muito bom desempenho os grupos B, E e G. Os grupos que devolveram menor capacidade na cooperação e colaboração das atividades foram D e F.

Os alunos de uma forma geral referiram que tiveram pouco tempo para a realização da atividade proposta.

O grupo F não enviou o trabalho produzido na aula, posteriormente depois de confrontado foi enviado via *e-mail* nesse mesmo dia.

ANEXO 11 – GUIÃO DE BORDO II

Lições nº 18 e 19 – Dia: 09/10/2013

Objetivos:

- Apresentação dos trabalhos
- Proporcionar momentos de autoavaliação e reflexão do trabalho desenvolvido face à tarefa proposta na WQ1

Materiais: Um computador fixo e um projetor de quadro; material de escrita; caderno diário individual por aluno.

Ações da aula:

1. Foi solicitado a um elemento de cada grupo que apresenta-se o trabalho desenvolvido pelo grupo e sempre que os elementos pertencentes ao seu grupo achessem necessário deveriam complementar a apresentação;
2. Todos os grupos apresentaram os trabalhos desenvolvidos, de uma forma satisfatória;
3. Proporcionar o diálogo e interação entre pares de alunos e docente;
4. Partilha de ideias e reflexão da prática WQ1, contribuindo com ações de melhoria para uma futura WQ2

Desenvolvimento da prática:

A aula iniciou pela apresentação das produções realizadas por cada um dos grupos em suporte digital PowerPoint, havendo por parte dos pares algumas intervenções de forma a completar a informação dada pelo porta-voz do grupo.

Quanto ao debate de ideias e questões a colocar por parte dos grupos observadores houve respeito e consideração pelas apresentações, mas a crítica aos trabalhos apresentados não surgiu na construção de ideias havendo forte resistência ao debate.

Observações:

Perante a ausência de debate e a resistência de confronto de ideias, a professora solicitou que os alunos acordassem uma forma de avaliar o trabalho dos colegas e ainda que fosse avaliada a dinâmica de trabalho e prática da tarefa, com o intuito de melhorar aspetos e ações que levasse a um envolvimento mais positivo e proveitoso para a disciplina de matemática. Salientam-se seguidamente considerações e opiniões realçadas pelos alunos:

Nº DO ALUNO E GRUPOS	CONSIDERAÇÕES E OPINIÕES DE ALUNOS
Nº10 do Grupo E; Nº 11 do Grupo A Nº 14 do Grupo D; Nº 20 do Grupo C Nº 21 do Grupo G; Nº 3, 5, 15 do Grupo F	Tivemos pouco tempo para a resolução do trabalho PowerPoint.
Todos os elementos de cada grupo	Gostámos da experiência, se for possível queremos repetir durante o presente ano letivo.
Nº 1, 6 do Grupo A; Nº8 do Grupo E; Nº13, 14 do Grupo D; Nº20 do Grupo C; Nº 21 do Grupo G	Gostávamos de escolher os nossos grupos para um trabalho futuro.
Nº 12 do Grupo B; Nº 14 do Grupo D;	Não gosto de apontar defeitos aos meus colegas, depois da sua apresentação oral do trabalho, eu não os quero prejudicar.
Nº 1 do Grupo A; Nº 9 do Grupo E Nº 14, 17 do Grupo D; Nº 15 do Grupo F Nº 20 do Grupo C	Para uma próxima vez vou ter maior cuidado com o documento elaborado e melhorar a minha apresentação oral.
Nº 2, 4, 12 do Grupo B; Nº13, 14, 17 do Grupo D Nº 8, 9, 10 do Grupo E	Achamos a atividade simples.

ANEXO 12 – TAREFA WQ2: “INVESTIGANDO O JARDINS DO PALÁCIO DE QUELUZ”

Investigando o Jardim do Palácio de Queluz

[Introdução](#)[Tarefa](#)[Processo](#)[Avaliação](#)[Conclusão](#)[Créditos](#)

Introdução



Esta tarefa destina-se a alunos do 9º ano de escolaridade do ensino regular e tem como desafio investigar algumas situações no Palácio de Queluz, onde podemos aplicar conceitos de matemática.

No decorrer desta atividade irás ser confrontado com situações relativas aos jardins do Palácio Nacional de Queluz, localizado perto de Lisboa. Estes jardins abrangem cerca de dezasseis hectares da antiga Quinta Real de Queluz e formam uma unidade com o edifício, cujas fachadas principais se desenvolvem sobre os jardins. A estatuária, que pontua os eixos principais, é aqui um elemento constante e a mitologia clássica a principal inspiração.

Tendo em conta a natureza desta atividade interdisciplinar, podes aprender relacionando temas, tais como, história, biologia e matemática.

OBJETIVOS DO DESAFIO:

- Motivar o aluno para a aprendizagem da matemática, mostrando a relação da matemática com as diferentes áreas disciplinares;
- Incentivar o trabalho colaborativo e/ou cooperativo, através da realização do desafio em equipa;
- Estimular o trabalho autónomo, através da pesquisa e resolução de problemas;
- Estimular competências de comunicação oral e escrita, através da apresentação de resultados.

O desafio proposto, assenta numa tarefa composta por três tópicos. Para te ajudar a dar resposta a este desafio deves consultar os recursos sugeridos no menu Processo.

Boa aventura para este desafio!

Investigando o Jardim do Palácio de Queluz

Introdução

Tarefa

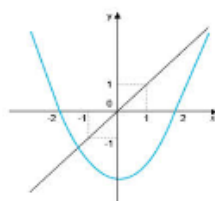
Processo

Avaliação

Conclusão

Créditos

Tarefa



Estando a matemática inserida no quotidiano é importante saber os seus conceitos e processos, de forma a dar resposta e soluções a problemas que surgem. Diz-se que é uma ciência exata, pois seus resultados são baseados em verdades imutáveis e não em experiências. A sua linguagem é própria e universal, de forma a não permitir ambiguidade.

RESPONDE AO DESAFIO

Tópico 1: O Jardim do Palácio de Queluz

- 1.1 Indica o nome dos dois lagos situados neste jardim e indica em que século foram construídos.
- 1.2 Existem vários arbustos que decoram este espaço. Indica o nome de um e as características que o tornam especial na ornamentação.

Tópico 2: Relação da matemática com o Jardim

Um jardineiro responsável pela manutenção do jardim dos Buxos tem a seu cargo uma área de forma quadrada. Pensou que podia comparar a área desse canteiro com a área do jardim da sua vizinha D. Gertrudes. Para tal existem várias questões que este jardineiro tem que dar resposta:

- 2.1 Sendo a área de um canteiro 49 m^2 , qual o comprimento de sebe que o jardineiro tem de plantar só num lado desse canteiro?
- 2.2 Determina a expressão algébrica que representa a área desse canteiro, em função do comprimento do seu lado.
- 2.3 A D. Gertrudes tem um jardim retangular com 2 metros de largura. O comprimento do seu jardim excede em 4 metros o comprimento do lado do canteiro do jardim dos Buxos.
 - 2.3.1 Determina uma expressão algébrica que representa a área do jardim da D. Gertrudes em função do comprimento do lado do canteiro do jardim dos Buxos.
 - 2.3.2 Com a ajuda do GeoGebra representa graficamente as funções que fornecem as áreas dos terrenos dos dois jardins, em função do comprimento do lado do terreno do canteiro do jardim dos Buxos. Apresenta o gráfico obtido.

(Caso não tenhas chegado a resposta na alínea 2.3.1 deves considerar as seguintes funções: $y=4x+4$ e $y=3x^2$).
 - 2.3.3 Por observação das representações gráficas da alínea anterior, determina o comprimento do jardim da D. Gertrudes de modo que este tenha a mesma área do canteiro do jardim dos Buxos.

(Caso tenhas dado a resposta anterior com a sugestão dada, deves continuar a considerar as seguintes funções: $y=4x+4$ e $y=3x^2$).
 - 2.3.4 Resolve, analiticamente, o problema da alínea anterior. (Caso tenhas dado a resposta anterior com a sugestão dada, deves continuar a considerar as seguintes funções: $y=4x+4$ e $y=3x^2$).

Tópico 3: Composição escrita

- 3.1 Elabora um pequeno texto, onde deves explicar com detalhe os processos utilizados na resolução do problema colocado no Tópico 2. (Desves também responder se consideraste as funções: $y=4x+4$ e $y=3x^2$).
- 3.2 Imagina que tu és o responsável em promover visitas de estudo a este espaço do Palácio de Queluz. Destaca três razões para alunos do 9º ano o visitarem.

Investigando o Jardim do Palácio de Queluz

Introdução

Tarefa

Processo

Avaliação

Conclusão

Créditos

Processo



Ao longo deste desafio há várias indicações pertinentes e esclarecedoras que se encontram nos 6 menus.

Na **Introdução** é enquadrado o desafio e referidos os objetivos de toda a atividade.

Na **Tarefa** são apresentadas todas as questões (em três Tópicos) que fazem parte do desafio.

No presente menu **Processo** são dadas várias orientações, nomeadamente, recursos que ajudar-te-ão a resolver e a tirar dúvidas para dar resposta às questões colocadas no menu Tarefa. (Poderás utilizar a consulta de outras páginas online).

Atenção aos seguintes pontos:

- O trabalho é realizado em grupos de 2 alunos antecipadamente definidos;
- O tempo de resolução deste desafio é 90 minutos;
- A produção do trabalho deve ser em documento PowerPoint, à exceção da questão 2.3.4 que tem extenso número de simbologia matemática, sendo esta entregue em folha de teste da escola;
- Os documentos, PowerPoint e folha de teste, devem identificar os autores do trabalho;
- O documentos devem ser entregues e/ou enviados para o endereço: zettrindad@hotmail.com até ao final da presente aula;
- A apresentação oral dos trabalhos é feita pelos elementos do grupo, em aula posterior e com duração de 6 minutos.

Na **Avaliação** encontra os critérios de avaliação e cotação deste desafio.

Na **Conclusão** são referidas notas finais de importância e domínio aos conceitos matemáticos.

Nos **Créditos** são dadas indicações sobre os autores e propósito da ferramenta, fontes utilizadas e endereços de imagens apresentadas.

Recursos:

Jardim do Palácio de Queluz:

<http://www.parquesdesintra.pt/parques-jardins-e-monumentos/palacio-nacional-e-jardins-de-queluz/>

<http://www.parquesdesintra.pt/parques-jardins-e-monumentos/palacio-nacional-e-jardins-de-queluz/pontos-de-atracao/?titulo=roteiro-jardins-queluz&id=5599>

<http://www.360portugal.com/Distritos.QTVR/Lisboa.VR/monumentos/Queluz/>

Arbustos de ornamentação:

<http://www.artevegetal.com.br/htmls/produtos/plantas/arbustos.htm>

http://www.eshow.com.br/quais-caracteristicas-arbustos-info_42120/

Áreas de polígonos:

<http://www.youtube.com/watch?v=vVGnGQqKxU>

<http://www.mundoeducacao.com/matematica/areas-retangulo.htm>

Função linear e afim:

<http://www.matematicadidatica.com.br/FuncaoLinear.aspx>

<http://www.somatemtica.com.br/emedio/funcao1/funcao1.php>

http://www.uff.br/webmat/Calc1_LivroOnline/Cap02_Calc1.html

Geogebra:

<http://www.youtube.com/watch?v=NP164bSmYUw>

Função linear e afim:

<http://www.matematicadidatica.com.br/FuncaoLinear.aspx>

<http://www.somatemtica.com.br/emedio/funcao1/funcao1.php>

http://www.uff.br/webmat/Calc1_LivroOnline/Cap02_Calc1.html

Geogebra:

<http://www.youtube.com/watch?v=NP164bSmYUw>

Equações do 2º grau:

<http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm99/icm22/framenovo.htm>

<http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm2000/icm23/eqacoes.htm>

http://www.a-e-s-c.info/APOIO_ESTUDO/9_ano/Equacoes_2Gra.pdf

<http://www.youtube.com/watch?v=ybIVTF294Qc>

Resolução de sistemas:

<http://www.youtube.com/watch?v=QV4pTA-Heo4>

Investigando na matemática:

http://www.iss.utl.pt/dm/analise_mat/analise_mat/Turmas/turma4/ConicasQuadricasHandout.pdf

<http://www.atividadesdematematica.com/banco-questoes-10-ano-funcoes/funcao-afim-exercicio-1>

<http://pessoal.sercomtel.com.br/matematica/alegria/raizquad/raizquad.htm>

<http://geese.mucurilivre.org/wp-content/uploads/2012/12/Apostila-do-Geogebra-GESE.pdf>

Investigando o Jardim do Palácio de Queluz

Introdução

Tarefa

Processo

Avaliação

Conclusão

Créditos

Avaliação



A avaliação da WebQuest tem em conta: o trabalho escrito desenvolvido, o comportamento revelado durante a execução da tarefa e a defesa oral do trabalho desenvolvido no grupo.

Seguidamente é apresentada a distribuição os pontos das questões dos três Tópicos e ainda a avaliação da apresentação oral dos trabalhos.

		PONTOS	
Tópico 1	1.1	8	
	1.2	7	
Tópico 2	2.1	6	
	2.2	4	
	2.3.1	5	
	2.3.2	8	4 a)
	2.3.3	4	
	2.3.4	8	
Tópico 3	3.1	6	
	3.2	4	
Total (Tópicos 1,2, 3)		60	56 a)

a) A cotação tem em conta a sugestão atribuída ao aluno no exercício 2.3.2, sendo desclassificado em 4 pontos.

APRESENTAÇÃO E ATITUDES	PONTOS
Comportamento revelado	5
Estrutura do trabalho entregue	5
Apresentação oral do grupo	10
Discussão/crítica construtiva/autoavaliação/heteroavaliação	20
TOTAL	40

Investigando o Jardim do Palácio de Queluz

Introdução

Tarefa

Processo

Avaliação

Conclusão

Créditos

Conclusão



Existem problemas do quotidiano que são mais facilmente resolvidos se, forem usadas estratégias que assentem em conceitos matemáticos. O desafio "Investigando o Jardim do Palácio de Queluz" pretendeu destacar a importância de um desafio em contexto da vida real, assim como promover a interdisciplinaridade na apresentação de conteúdos de matemática. Sendo o conceito de função um dos mais importantes em toda a matemática, uma vez que permite dar resposta a problemas do quotidiano, relacionando grandezas, valores, índices, variações, entre outras situações, torna-se importante a sua aprendizagem e compreensão. A resolução do desafio colocado é importante, na medida em que permite relacionar conceitos matemáticos, tirando partido da representação gráfica de funções, com a finalidade de resolver problemas.

Investigando o Jardim do Palácio de Queluz

Introdução

Tarefa

Processo

Avaliação

Conclusão

Créditos

Créditos



Apresentamos de seguida várias indicações e elementos que poderão ser úteis ao utilizador:

- Esta WebQuest foi uma ferramenta de análise para um estudo científico que fundamenta a Dissertação de Mestrado em Ciências da Educação, Área de Especialização em Utilização Pedagógica das TIC, tendo como Docente Orientadora de Mestrado Professora Doutora Carla Freire.
- Construção da ferramenta em fevereiro de 2014; Docente: Elisete Trindade; contacto - zetrindade@hotmail.com

Fontes utilizadas:

- Problema adaptado do manual escolar dos alunos, "Pi - 9º ano", de 2012, ASA editores de volume 1, página 99.
- Construção da WebQuest - WebQuest: um desafio aos professores para os alunos disponível em <http://webs.ie.uminho.pt/aec/webquest/> acedido a 27, de fevereiro de 2014.
- Imagem utilizada no menu Introdução disponível em https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQD47k0A2r-wEimPIFG1FF_bu-jcFHL-2EBYDKbWtApod4dJIY6_ acedida a 27, de fevereiro de 2014.
- Imagem utilizada no menu Tarefa disponível em https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTjVtXGZvJI2b06AIOgYeZtY5UtOWH8HI6q4ILRu5oI0zWT3DfJw_ acedida a 27, de fevereiro de 2014.
- Imagem utilizada no menu Processo disponibilizada em https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSUSN6QnrwBrJuVi1JKE57iN3eEkP5QvIKKyDjc_kG5Wav3KE1P_ acedida a 27, de fevereiro de 2014.
- Imagem utilizada no menu Avaliação disponível em https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcR_jJKIzGO0IcXfqvvoKk7cr31h3YD8sDnML1xrxz1fXJchh3rp_ acedida a 27, de fevereiro de 2014.
- Imagem utilizada no menu Conclusão disponível em https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT36UF3317qihbpPIvAuihCSpf25Xkj281rowqrCzJfK8g3n_n1_ acedida a 27, de fevereiro de 2014.
- Imagem utilizada no menu Créditos disponível em https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQTh9HleJi1gkU8moNRIL4q4M_VsxWLBKyObNVQfW36Jk2m-sr_ acedida a 27, de fevereiro de 2014.

ANEXO 13 – GUIÃO DE BORDO III

Lições nº 107 e 108 – Dia: 10/03/2014

Objetivos:

- Proporcionar a resolução de uma atividade matemática recorrendo WebQuest
- Promover a resolução de um desafio interdisciplinar, em que a matemática é usada para dar resposta a parte do problema
- Foram definidos pela professora grupos de dois elementos

Materiais: 12 Computadores fixos; 10 computadores portáteis; material de escrita; uma folha de teste por aluno; caderno diário individual por aluno.

Ações da aula:

1. A professora divulgou a constituição dos grupos de dois elementos à turma;
2. Divulgou-se o endereço eletrónico da WebQuest “Investigando o Jardim do Palácio de Queluz” (WQ2) e pediu-se a resolução da proposta na atividade;
3. A professora deu breves esclarecimentos à turma, sobre a dinâmica da tarefa proposta;
4. Deram-se instruções para a necessidade das produções realizadas por cada grupo de trabalho serem enviadas por correio eletrónico por endereço definido pela professora.

Desenvolvimento da prática:

A aula iniciou por informar aos alunos que deveriam ligar os computadores a fim de desenvolverem a tarefa proposta na WQ2. A professora informou os alunos da constituição de cada grupo, sendo estes de dois alunos, em que o critério destacava a maior equidade de resultados e competências evidenciadas na disciplina de matemática. Posteriormente aos certos de lugares impostos pelos grupos, aos alunos acederam novamente à plataforma *Weduc* para ativarem um *link* que facultava a WQ2 “Investigando o Jardim do Palácio de Queluz”. A professora deu uma breve explicação sobre estrutura global da WQ2, incluía a existência de seis separadores: Introdução, Tarefa, Processos, Avaliação, Conclusão e Créditos. Aconselhou aos alunos a leitura na

íntegra da informação disponibilizada no recurso, reforçando a leitura às questões solicitadas. Durante a resolução da tarefa era solicitado aos alunos a utilização do *software GeoGebra*, que estava situado no ambiente de trabalho de cada computador. As respostas produzidas pelos alunos deveriam ser registadas em suporte informático PowerPoint, esse documento devia ter a identificação dos elementos do grupo respetivo, o tempo disponibilizado para a execução era a presente aula e a entrega seria por correio eletrónico com endereço destacado pela professora.

Em aula posterior os grupos teriam de apresentar oralmente à turma o trabalho desenvolvido.

Observações:

Todos os grupos desenvolveram trabalho e estiveram motivados para responder às tarefas propostas, seguiram as instruções dadas, acederam a *sites* facultados no recurso e consultaram e outros.

Houve resistência por parte de um grupo J que gerou conflito com o seu par, levando algum tempo a criar ambiente propício à produção de trabalho.

De uma forma geral os grupos selecionaram, organizaram e trabalharam a informação pesquisada.

Todos os grupos revelaram dificuldades na utilização do *software GeoGebra*, sendo necessária a intervenção e esclarecimentos por parte da professora.

Na exploração da tarefa o grupo J teve um desempenho global insatisfatório e na dinâmica de grupo o grupo I revelou uma prestação insatisfatória porque no final da aula não enviou o trabalho por endereço eletrónico à professora.

Alguns alunos manifestaram a falta de tempo que alegaram ao incumprimento de questões.

O grupo I não apresentou qualquer interesse no envio do trabalho, mostrando-o só no dia da apresentação, passados 14 dias (24 de março).

ANEXO 14 – GUIÃO DE BORDO IV

Lições nº 117 e 118 – Dia: 24/03/2014

Objetivos:

- Apresentação dos trabalhos
- Proporcionar momentos de autoavaliação e reflexão do trabalho desenvolvido face à tarefa proposta na WQ2
- Preenchimento *online* de um inquérito por questionário Q2

Materiais: Um computador fixo e um projetor de quadro; Ficha de registo individual para auto e heteroavaliação dos trabalhos; material de escrita; caderno diário individual por aluno.

Ações da aula:

1. Foi solicitado a cada grupo que desenvolvesse a apresentação do trabalho realizado na aula do dia 10 de março;
2. Cada grupo apresentou o seu trabalho de forma aleatória, seguindo uma pasta de documentos organizada pela professora;
3. Foi distribuído a cada aluno uma ficha de registo onde solicitava a apreciação dos trabalhos apresentados, evidenciando pontos fracos e fortes;
4. Todos os grupos apresentaram os trabalhos desenvolvidos, de uma forma geral satisfatória;
5. Proporcionar o diálogo e interação entre alunos e professora;
6. Partilha de ideias e reflexão da prática WQ2 e ponderação de fatores que contribuísem para uma futuras ações de melhoria para uma futura WQ3;
7. Realização de um inquérito por questionário sobre a prática WQ e especificamente WQ2.

Desenvolvimento da prática:

A aula iniciou pela apresentação das produções realizadas por cada um dos grupos em suporte digital PowerPoint, havendo uma organização positiva por parte dos pares.

O grupo J teve a falta de um elemento, mas a apresentação decorreu dentro da normalidade

Quanto ao debate de ideias e questões a colocar por parte dos grupos observadores houve respeito e consideração pelas apresentações. As críticas e considerações foram redigidas em documento, Ficha de registo individual para auto e heteroavaliação dos trabalhos de forma

individual. Cada aluno avaliava a apresentação de cada trabalho de grupo e também fazia a autoavaliação do trabalho apresentado.

Na fase final da aula os alunos preencheram o questionário *online*.

Posteriormente a professora observou que dos 19 alunos presentes, 17 é que responderam.

Observações:

Existiram algumas considerações analisadas e refletidas pelos intervenientes:

1. Atribuição de mais tempo, à realização da tarefa, sendo proporcional ao desafio proposto;
2. A professora deve ser menos condescendente às solicitações dos alunos;
3. Continuar a utilização da WQ no sentido da aprendizagem de conceitos matemáticos que promovam articulação de conteúdos com outras disciplinas;
4. Em outras práticas WebQuest, os grupos deviam continuar a ser constituídos por dois elementos, mas a sua constituição devia ir mudando de elementos em diferentes práticas;
5. Estimular o gosto pela reflexão das práticas de sala de aula.