



Universidade do Minho
Instituto de Educação

Ricardo Jorge Oliveira Carvalho

**«Virar a sala de aula" – Centrar a
aprendizagem no aluno recorrendo a
ferramentas cognitivas**



Universidade do Minho
Instituto de Educação

Ricardo Jorge Oliveira Carvalho

**«Virar a sala de aula" – Centrar a
aprendizagem no aluno recorrendo a
ferramentas cognitivas**

Relatório de Projeto de Intervenção Pedagógica Supervisionada
Mestrado em Ensino de Informática

Trabalho realizado sob orientação da
Professora Doutora Maria Altina da Silva Ramos

outubro de 2014

DECLARAÇÃO

Nome: Ricardo Jorge Oliveira Carvalho

Endereço eletrónico: ricardojoc@gmail.com Telefone: _____

Número do Cartão de Cidadão: 11558725 0 ZY4

Título do relatório: "Virar a Sala de Aula" – Centrar a aprendizagem no aluno recorrendo a ferramentas cognitivas

Supervisor: Doutora Maria Altina da Silva Ramos

Ano de conclusão: 2014

Designação do Mestrado: Mestrado em Ensino de Informática

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTES RELATÓRIOS APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;

Universidade do Minho, ___/___/_____

Assinatura: _____

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração da presente tese. Confirmando que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri à prática de plágio ou a qualquer forma de falsificação de resultados.

Mais declaro que tomei conhecimento integral do Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Universidade do Minho, ____ de _____ de _____

Nome completo:

Assinatura:

Agradecimentos

O presente relatório bem como o trabalho nele retratado é o fruto de muitas horas de esforço e dedicação e representa o investimento feito para a persecução de um objetivo. Todavia, tal apenas foi alcançado com o apoio e força dados por várias pessoas, às quais passo a agradecer:

Aos meus pais e ao meu irmão que sempre me apoiam nas minhas escolhas e que não me deixam desamparado nos momentos mais complicados, impulsionando-me para avançar.

À minha namorada, que constantemente me incentiva e à qual agradeço a paciência e compreensão demonstrada em todos os momentos, pelo seu sentido de humor e principalmente por fazer a minha vida melhor durante todos estes anos.

Ao Professor Doutor Bento Duarte da Silva que, com a sua experiência, me direcionou em alguns pontos da intervenção e na elaboração deste projeto e à Professora Doutora Maria Altina da Silva Ramos que, com a sua experiência, me direcionou na elaboração do presente relatório e que sempre demonstrou disponibilidade e paciência para responder às minhas dúvidas.

Ao Professor Hélio Vilas que, com a sua serenidade, sempre se esforçou por tornar possíveis as estratégias planeadas, dando conselhos de valor advindos da sua competência e experiência e contribuindo, sempre com boa vontade, para o conhecimento do contexto e para a integração na escola.

Aos meus alunos pela confiança que depositaram em mim na condução deste projeto.

Aos meus colegas de mestrado, dos quais por questões de justiça não destaco nenhum para não esquecer ninguém.

A todos os que apesar de não serem mencionados contribuíram direta ou indiretamente para a consecução deste projeto.

"Virar a sala de aula" – Centrar a aprendizagem no aluno recorrendo a ferramentas cognitivas

Resumo

Os alunos com que lidamos hoje cresceram com acesso à Internet, a ferramentas como o *YouTube*, Redes Sociais e uma panóplia de outros recursos digitais, portanto estão em constante contacto com a tecnologia. Por isso, ir ao encontro desse mundo de imersão tecnológica em que vivem e integrá-lo nas práticas educativas pode ser a solução para o seu sucesso.

Este trabalho expõe a aplicação destes princípios no âmbito de um projeto de intervenção pedagógica, numa disciplina de instalação e manutenção de equipamentos informáticos de um curso profissional do ensino secundário. As estratégias pedagógicas utilizadas consistiram numa abordagem de *flipped classroom* (sala de aula virada/invertida) (Bergmann, 2012). Neste contexto, a organização da sala de aula altera-se, o professor deixa de estar na posição central, para dar esse lugar aos estudantes, partilhando com eles as dúvidas e curiosidades recorrendo ao uso de tecnologias, promovendo uma maior dinâmica em sala de aula. Os alunos não aprendem a partir das tecnologias, mas as tecnologias podem apoiar a construção de significados por parte destes. Como estratégia potenciadora do processo de ensino-aprendizagem, a implementação deste projeto assentou na utilização de duas ferramentas cognitivas, nomeadamente na plataforma *TED-Ed* e no *Packet Tracer* da CISCO. O primeiro possibilita ao professor e aos alunos fazer intervenções em qualquer vídeo disponível no *YouTube*, ou na própria plataforma, transformando-os em cativantes lições, já que o vídeo ainda está, de certa maneira associado a um contexto de entretenimento, e a própria informação transmitida é mais facilmente absorvida. Considerando a essência da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), que envolve a apresentação de situações reais e significativas que sirvam de base para a investigação e pesquisa dos alunos e para que estes encontrem as soluções por si próprios, a outra ferramenta cognitiva utilizada foi o *Packet Tracer* da CISCO que permitiu aos alunos simular, em ambiente de sala de aula, redes de computadores, através de equipamentos e configurações presentes em situações reais. Os resultados obtidos demonstraram que as estratégias utilizadas foram eficazes, apresentando-se como um meio de envolvimento de professor e alunos enquanto agentes ativos. Estas mostraram-se inclusivas e potenciadoras de colaboração e partilha; envolveram os alunos em experiências de aprendizagens ricas e diversificadas, como a exploração, investigação, resolução de problemas, resultando num maior envolvimento no processo ensino-aprendizagem e na construção dos seus próprios conhecimentos.

Palavras-chave: *flipped classroom*; ferramentas cognitivas; aprendizagem baseada em problemas; tecnologia em sala de aula; tecnologia inclusiva

Flipped classroom - student-centered learning resorting to cognitive tools

Abstract

Today's students grew up with Internet access, YouTube, Social Networks, and a multitude of other digital resources. They are constantly connected to technology. Therefore meeting them at that technological immersive world they live in and integrate it in educational practices might present itself as the key to success. This document illustrates those proceedings at a High School as part of a pedagogical intervention project that was employed on a Computer Equipment Installation and Maintenance subject in a Technical Course. The implemented teaching strategies consisted of a flipped classroom approach. In this context the classroom setting changes and the teacher is no longer at the center position making it the student's place instead, sharing thoughts, doubts and curiosities through the use of technology, making it a more dynamic classroom. Students do not learn from the technologies instead these technologies help them in the construction of meanings. As a teaching-learning process enhancer strategy implementing this project was mainly based on the use of two cognitive tools, namely the TED-Ed platform and CISCO's network simulator Packet Tracer. The Ted-Ed platform allows teachers and students to take any useful educational video from YouTube, or from TED's own library, and easily create captivating customized lessons around that video, which is a medium that still is in many ways associated with an entertainment context thus more likely to make the assimilation of information easier. Taking into account the essence of Problem Based Learning (PBL), which involves the presentation of significant and real situations as a basis for investigation and research for students to be able to find solutions for themselves, the other cognitive tool used as a strategy was CISCO's Packet Tracer, which allowed students to simulate computer networks in a classroom environment, using equipment's and configurations as they would in real situations. The results showed the effectiveness of the used strategies, as they presented themselves as means of involving teacher and students as active agents. These strategies proved to be inclusive, and enhanced sharing and collaborating. They also engaged students into rich and diversified learning experiences such as exploration, investigations, problem solving, resulting in a greater teaching-learning process involvement and the construction of their own knowledge.

Keywords: flipped classroom; cognitive tools; problem based learning; classroom technology; inclusive technology

Índice

Agradecimentos.....	V
Resumo.....	vii
Abstract.....	ix
Lista de Acrónimos, Siglas e abreviaturas.....	xv
Índice de Figuras e Tabelas	xvii
Índice de Gráficos.....	xix
Capítulo 1 - Introdução	23
Capítulo 2 - Contexto da Intervenção	27
2.1 Os cursos profissionais	27
2.2 A disciplina: Instalação e Manutenção de Equipamentos Informáticos.....	28
2.3 A Escola	29
2.4 A Turma	30
Capítulo 3 - Plano geral de intervenção	32
3.1 Tema e objetivos	32
3.2 Questões orientadoras da intervenção/investigação	33
Capítulo 4 - Contexto Teórico da Intervenção.....	34
4.1 <i>Flipped Classroom</i>	34
4.2 Ferramentas Cognitivas	41
4.3 Aprendizagem baseada em problemas.....	43
4.4 Vídeo como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem	46
Capítulo 5 - Desenvolvimento da Intervenção.....	48
5.1 <i>Flipped Classroom</i> : Centrar a aprendizagem no aluno	48
5.1.1 Características do modelo de ensino.....	48
5.1.2 Fundamentação.....	48

5.1.3	Investigação preliminar	50
5.1.4	Estratégia implementada	54
5.2	Packet Tracer da CISCO: Simular a realidade	56
5.2.1	Caraterísticas da ferramenta	56
5.2.2	Fundamentação.....	57
5.2.3	Investigação preliminar	57
5.2.4	Estratégia implementada	60
5.3	Plataforma TED-Ed: Criar lições	62
5.3.1	Características da ferramenta	62
5.3.2	Fundamentação.....	63
5.3.3	Investigação preliminar	64
5.3.4	Estratégia implementada	67
5.4	Ambiente de Aprendizagem: Recursos de suporte ao processo de aprendizagem.....	69
5.4.1	Fundamentação.....	69
5.4.2	Estratégias implementadas	70
Capítulo 6 - Metodologia		74
6.1	Investigação de natureza mista	74
6.1.1	Dados qualitativos.....	74
6.1.2	Dados quantitativos	74
Capítulo 7 - Resultados		76
7.1	Aprendizagem	76
7.2	Motivação.....	80
7.3	Autorreflexão / avaliação	83
7.4	Preferências dos alunos.....	85
7.5	Avaliação do Professor.....	87
7.6	Intérpretes de Língua Gestual Portuguesa	90

7.7 Avaliar competências	93
Capítulo 8 - Discussão dos resultados e Conclusões	96
Capítulo 9 - Perspetivas futuras.....	102
Referências	104
Anexos	110

Lista de Acrónimos, Siglas e abreviaturas

ABP - Aprendizagem Baseada em Problemas

ANQEP - Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional

CPTGEI - Curso Profissional de Técnico de Gestão de Equipamentos Informáticos

DGEEC - Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência

DGFV - Direção-Geral de Formação Vocacional

FLN - Flipped Learning Network

IMEI - Instalação e Manutenção de Equipamentos Informáticos

LGP - Língua Gestual Portuguesa

LMS – Learning Management System

NEE - Necessidades Educativas Especiais

PDF – Portable Document Format

PIP – Projeto de Intervenção Pedagógico

PT – Packet Tracer

QOII – Questão orientadora da intervenção/investigação

SGA - Sistema de Gestão de Aprendizagem

TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

URL - Uniform Resource Locator

ZDP - Zona de Desenvolvimento Proximal

Índice de Figuras e Tabelas

Figura 1 – Resultado gráfico da pesquisa do termo “flipped classroom” no Goggle Trends. A-G representam publicações relacionadas com o termo. (Obtido em 27 de Junho de 2014)	35
Figura 2 – Traduzido e adaptado de “A Flipped Classroom Primer” de Dr. Bernard Bull obtido em http://etale.org/main/2013/02/21/a-flipped-classroom-primer/	50
Figura 3 - Resultados dos inquéritos da tarefa exploratória no que diz respeito ao modelo flipped classroom (A-D).....	53
Figura 4 - Metodologia de ensino antes de tornar os alunos autores dos próprios vídeos	55
Figura 5 - Metodologia de ensino depois de tornar os alunos autores dos próprios vídeos.	56
Figura 6 – Resultados dos inquéritos da tarefa exploratória no que diz respeito à utilização do Packet Tracer (A-D).....	59
Figura 7 – Visualização do funcionamento de um switch.	61
Figura 8 - espaço de trabalho físico.....	62
Figura 9 - espaço de trabalho lógico.....	62
Figura 10 - Interface da Plataforma TED-Ed.....	63
Figura 11 - Resultados dos inquéritos da tarefa exploratória no que diz respeito à utilização da plataforma ed.ted.com (A-D).	66
Figura 12 - Área de criação da aula.....	67
Figura 13 – Área de revisão da participação e progresso dos utilizadores da lição.....	69
Figura 14 – Plataforma DROPitTome: (A) área de entrada utilizando a senha previamente facultada; (B) área de submissão de ficheiros	71
Figura 15 – Parte do relatório de respostas dos alunos, gerado em Excel, na plataforma Socrative.	72
Figura 16 – Exemplo de uma “space race” no Socrative.	73
Tabela 1 – Síntese de dados da turma obtidos através de instrumentos de recolha de informação	31

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Consideras que este tipo de aulas contribuiu para que aprendesses melhor os conteúdos da disciplina?	76
Gráfico 2 - "Preferia que a matéria tivesse sido lecionada de forma tradicional" (exposição teórica e fichas de trabalho).	77
Gráfico 3 - Já tinhas conhecimentos sobre redes de computadores antes estas aulas?	77
Gráfico 4 - E depois destas aulas, como consideras os teus conhecimentos sobre redes de computadores?	78
Gráfico 5 - Consideras que resolver problemas reais no Packet Tracer foi importante para compreenderes a matéria?	78
Gráfico 6 - Consideras que ao criares vídeos das tuas simulações de redes te ajudou a compreender a matéria?	79
Gráfico 7 - Consideras que ao tornar os teus vídeos numa lição te ajudou a absorver melhor os conteúdos teóricos?	79
Gráfico 8 - Quando tiveste dúvidas utilizaste os vídeos para rever a matéria?	80
Gráfico 9 - Preferias que a parte teórica tivesse sido dada de forma mais tradicional (exposição oral)?	80
Gráfico 10 - Sentiste-te motivado a trabalhar nestas aulas?	81
Gráfico 11 - "Senti-me mais motivado neste módulo do que nos módulos anteriores".	81
Gráfico 12 - Consideras que resolver problemas reais no Packet Tracer te motivou para aprenderes sobre redes?	82
Gráfico 13 - Consideras que ao criares vídeos das tuas simulações de redes te motivou mais para aprenderes sobre redes?	82

Gráfico 14 - Consideras que toda esta tecnologia educativa envolvida na aprendizagem te motivou mais para estas aulas?	83
Gráfico 15 - Sentes-te mais motivado por trabalhar em grupo?.....	83
Gráfico 16 – Autoavaliação dos participantes na disciplina no que diz respeito ao empenho, interesse e comportamento, numa escala de níveis de 0 a 20.	84
Gráfico 17 - Como classificas os vídeos que desenvolveste ao longo deste módulo?	84
Gráfico 18 - Como classificas as lições (TED-Ed) que desenvolveste ao longo deste módulo?	85
Gráfico 19 - Gostaste de ter toda esta tecnologia envolvida na tua aprendizagem? (Packet Tracer, Socrative, DroplTOMe, Screencast-O-Matic, as plataformas online)	85
Gráfico 20 - Gostaste de realizar estes trabalhos em grupo?	86
Gráfico 21 - Achaste estas aulas diferentes?	86
Gráfico 22 - Falaste sobre estas aulas, nomeadamente da criação de vídeos e simulação de redes, a outros professores?.....	87
Gráfico 23 - O professor evidenciou domínio do conteúdo da disciplina?	87
Gráfico 24 - Demonstrou clareza, organização e sequência lógica nos conteúdos lecionados? ..	88
Gráfico 25 - Dinamizou a aula, promovendo atividades que estimularam a tua participação?....	88
Gráfico 26 - Orientou com clareza os trabalhos solicitados?	89
Gráfico 27 - Estabeleceu a relação teoria e prática, respeitando as especificidades da disciplina	89
Gráfico 28 - Incentivou a tua autonomia intelectual?	90
Gráfico 29 - Estabeleceu um bom relacionamento com os alunos?	90
Gráfico 30 - Considera que as estratégias utilizadas pelo docente para lecionar foram inclusivas?	91

Gráfico 31 - "Como observador(a) considero que estes alunos (NEE) tiveram níveis de participação e empenho similares ao resto da turma"	91
Gráfico 32 - Sentiu alguma diferenciação no tratamento com estes alunos (do ponto de vista da relação ensino aprendizagem)?	92
Gráfico 33 - Considera inovadoras estas estratégias?	92
Gráfico 34 - Recomendaria as estratégias de ensino observadas a outros docentes?	93
Gráfico 35 – Média das notas finais por instrumento de avaliação	94
Gráfico 36 – Percentagens sobre as Notas Finais dos alunos.	95

Capítulo 1 - Introdução

O presente documento constitui o relatório de uma prática pedagógica supervisionada decorrida numa escola secundária do centro da cidade de Braga, no âmbito do Mestrado em Ensino de Informática, ministrado pelo Instituto de Educação da Universidade do Minho. A intervenção teve lugar no âmbito da disciplina de Instalação e Manutenção de Equipamentos Informáticos (IMEI) do 3º ano do Curso Profissional de Técnico de Gestão de Equipamentos Informáticos (CPTGEI).

A sociedade de informação e conhecimento pode definir-se como sendo uma sociedade pós-industrial em que as tecnologias da informação estão a transformar cada aspeto da vida cultural, política e social e que se baseia na produção, distribuição, utilização, integração e manipulação da informação. E pode caracterizar-se, resumidamente, pela influência das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) em casa, no trabalho e aspetos recreativos da rotina diária de cada indivíduo resultando numa estratificação em classes novas: aqueles que são ricos em informação e aqueles que são pobres em informação. “Qualquer indivíduo que não domine minimamente as novas tecnologias e as novas linguagens fica impedido de aceder a grande parte da informação vinculada na nossa sociedade” (Meirinhos, 2000, p.6). O mesmo autor refere conceitos como globalização, velocidade, instantaneidade, desatualização constante, formação permanente, mediatização, que caracterizam a atual sociedade. Esta mudança paradigmática, devido ao progresso tecnológico, foi tão célere que a humanidade deve refletir sobre as potencialidades destas ferramentas e como tirar o melhor partido dela, o que implica novas necessidades educativas para esta sociedade de informação.

Hoje em dia na educação, não deve apenas ser visada a plena aquisição de saberes, mas também a formação do aluno enquanto indivíduo, enquanto ser social e futuro profissional. “Considera-se primordial desenvolver no aluno a capacidade de aprender a aprender.” (Pinto & Santos 2006, p.129). O ensino deve ser dirigido ao desenvolvimento de competências, sendo a competência algo que não se adquire de imediato, mas sim se desenvolve, que se trabalha ao longo do tempo. O professor deve desenvolver capacidades de autoaprendizagem de modo a facilitar a integração na vida quotidiana desta nova sociedade. Cabe à escola desvincular-se do ensino centrado no ato de ensinar e passar para um ensino centrado no aluno e da sua aprendizagem (Meirinhos, 2005, p.7) e voltado para a necessidade de dotar o aluno de atitudes de responsabilidade e de autonomia para a construção do seu conhecimento. O professor deve preconizar “o envolvimento ativo de quem aprende, último responsável pela sua própria

aprendizagem. De um professor detentor do conhecimento e de capacidades para o transmitir, emerge um perfil profissional muito mais complexo, com alguma indefinição, mas mais exigente” (Meirinho & Osório, 2011 p. 42). Desta feita, para desenvolver esse mesmo perfil profissional, o docente deve encetar, ele mesmo, novas aprendizagens partindo do seu contexto de trabalho, tornando-se “produtor de conhecimento prático e não, como normalmente tem acontecido, apenas consumidor de conhecimento teórico.” (Meirinho & Osório, 2011, p. 48). O recurso à tecnologia, que é por excelência, um meio para a resolução de problemas e de envolvimento de professores e alunos enquanto agentes ativos, que melhora a qualidade dos ambientes de aprendizagem e promove a criação de comunidades de aprendizagem, mostra-se como o caminho que alguns educadores estão a construir, de maneira a desempenhar o seu papel de gestores de saberes. As ferramentas digitais e tecnológicas são inclusivas, potenciam a colaboração e a partilha, envolvem os alunos em experiências de aprendizagens ricas e diversificadas, como a exploração, investigação, resolução de problemas e um maior envolvimento em projetos. Os alunos passam hoje muito tempo num contexto virtual e, por isso, ir ao encontro do mundo onde “vivem” e integrá-lo nas práticas educativas pode ser a chave do sucesso. Implica alterações na metodologia de ensino, mas fica claro que o empenho e esforço dos professores em dominar estas ferramentas ajudará certamente os alunos a explorar as potencialidades destes novos sistemas de tratamento da informação. Embora estas mudanças nas formas de aprender e na organização cognitiva sejam lentas, como vem sendo constatado ao longo de gerações, não deixam de “marcar” a organização mental como refere por exemplo Vigotsky (1991)

O *flipped classroom* é um modelo de ensino que está ganhar força na comunidade educativa, ainda que não seja um modelo de ensino aprendizagem novo. A diferença está no facto de as tecnologias da *web* e dos media digitais estarem a aumentar o potencial deste modelo de forma exponencial. É uma abordagem ao processo de ensino-aprendizagem na qual se emprega a tecnologia para inverter o papel tradicional do tempo de aula, aqui os alunos são expostos a conceitos fora da sala de aula, geralmente através da observação e análise de vídeos. O tempo de sala de aula é então utilizado para fazer o difícil trabalho de assimilar esses novos saberes, através de estratégias como a resolução de problemas, discussão ou debates, isto é, passa a ser dedicado integralmente a experiências de aprendizagem ativas. Assim recorrendo ao uso de tecnologias na partilha de dúvidas e curiosidades, a organização da sala de aula altera-se, passando os aprendentes para a posição central, previamente ocupada pelo professor, promovendo uma maior dinâmica em sala de aula. Os alunos não aprendem a partir das tecnologias mas, as tecnologias

podem apoiar a construção de significados por parte dos alunos. “As ferramentas cognitivas são ferramentas informáticas adaptadas ou desenvolvidas para funcionarem como parceiros intelectuais do aluno, de modo a estimular e facilitar o pensamento crítico e a aprendizagem de ordem superior.” (Jonassen, 2007, p.21).

Normalmente no ensino tradicional, na sala de aula os alunos estão sentados em fila nas suas secretárias a ouvir o professor a expor a matéria e a tomar notas, independentemente das suas capacidades de aprendizagem. Cada aluno recebe a mesma informação ao mesmo ritmo, no entanto à medida que o professor apresenta a mesma matéria, cada aluno corresponde de maneira diferente, por exemplo, enquanto o aluno A entende, o aluno B mostra-se entediado e o aluno C sente-se perdido. Mais tarde ao resolverem os exercícios que levam para casa, tentam recordar aquilo que o professor lhes transmitiu, e enquanto alunos como o A conseguem realizar a maior parte do trabalho de casa, alunos como o B acham-no fácil e concluem o trabalho rapidamente e os alunos como o C sentem-se frustrados e necessitam de uma ajuda extra. O professor reconhece que cada aluno tem necessidades diferentes, mas trabalhar individualmente com cada um não se mostra tarefa fácil, já que requer tempo e recursos nem sempre disponíveis nas escolas. É aqui que o *flipped classroom* pode apresentar-se como a solução para o problema, contrastando com o ensino tradicional, os alunos passam a observar as lições apresentadas pelo professor em vídeo. Desta maneira, o aluno A continua a trabalhar ao seu ritmo normal, o aluno B deixa de estar aborrecido, já que dispõe desta tecnologia para avançar rapidamente a matéria, saltando as partes que acha fácil e o aluno C deixa de se sentir frustrado porque pode ver e rever a matéria que não entendia, utilizando a pausa e o rebobinar. Além disso, caso o aluno C ainda sinta dificuldades, pode procurar a ajuda dos seus colegas e do professor nos ambientes virtuais de aprendizagem que podem ser utilizados como suporte, ou até fora destes, já que os alunos mantêm um contacto virtual constante entre si e até com os professores recorrendo às redes sociais (Facebook, Twitter, etc.), serviços de comunicação síncrona (Skype, Messenger, etc.) e serviços de comunicação assíncrona (email), que por vezes relegam para segundo plano as potencialidades comunicacionais desses ambientes virtuais de aprendizagem. Tal como o trabalho de casa se torna diferente, também a sala de aula é diferente: em vez de ficar na frente da sala a falar para os alunos, o professor passa a caminhar entre estes, tirando dúvidas enquanto estes trabalham colaborativamente, apresenta desafios aos alunos que vão adiantados na matéria, e ajuda aqueles que ainda apresentam problemas em assimilar a matéria. No modelo tradicional, o professor fica entre os alunos e o conhecimento, enquanto que no modelo *flipped classroom* os

alunos têm acesso direto ao conhecimento, no qual o professor atua como um guia, ajudando-os no acesso a este. Este modelo de ensino aproveita a tecnologia de uma forma que permite a professor e alunos aproveitar melhor o seu tempo e esforços.

Capítulo 2 - Contexto da Intervenção

2.1 Os cursos profissionais

Segundo a Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional (ANQEP)¹, Os Cursos Profissionais são um dos percursos do nível secundário de educação, caracterizado por uma forte ligação com o mundo profissional. Tendo em conta o perfil pessoal dos alunos, a aprendizagem realizada nestes cursos valoriza o desenvolvimento de competências para o exercício de uma profissão, em articulação com o sector empresarial local. Hoje vivemos numa sociedade caracterizada por rápidas mudanças sociais, tecnológicas e económicas e espera-se que os sistemas educativos acompanhem essas mudanças. “O ensino técnico e profissional teve como principal objetivo fornecer ao mercado de trabalho a mão-de-obra especializada num nível intermédio da estrutura de emprego. Mas, atualmente, espera-se que contribua também para o desenvolvimento económico e para a minimização do desemprego jovem, reduza o insucesso escolar e seja uma forma de normalizar o acesso ao ensino superior, atenuando a pressão da procura, ao desviar os alunos para outras alternativas” (Madeira, 2006, p. 122).

A reforma² do ensino secundário realizada em 2004, que implicou que os cursos profissionais passassem a integrar a partir desse ano letivo, o nível secundário de educação, deixando de ser então uma modalidade especial de educação para se juntar ao conjunto de ofertas qualificantes de dupla certificação. Isto desencadeou um crescimento exponencial desta oferta de formação nas escolas secundárias públicas e subsequente aumento de alunos nela matriculados. De acordo com os dados da Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC)³, passou de 34 399 no ano letivo de 2003/2004 (p. 98) para 113 749 alunos em 2011/2012 (p. 109) e continuando a aumentar para 115 885 em 2012/2013 (p. 111).

O ensino profissional tem albergado uma nova fação de alunos, aqueles que possuem percursos escolares mais desnivelados. Os estudantes que revelam maiores dificuldades de aprendizagem e que são provenientes de famílias com escolaridade reduzida encontram-se em grande quantidade a frequentar estes cursos. Há uma opinião generalizada de que há uma desvalorização social do ensino profissional, e de acordo com Antunes (2013), está intrinsecamente ligada à “desvalorização do trabalho” que refere que não é expectável que “a educação que qualifica para o trabalho seja valorizada” quando impera uma política em Portugal

¹ <http://www.anqep.gov.pt/default.aspx>

² Aprovada pelo Decreto-Lei n.º 74/2004, de 26 de março

³ <http://www.dgeec.mec.pt/np4/96/>

que enaltece o embaratecimento do trabalho. Assim, é expectável que se encontrem nestes cursos alunos pouco motivados para a aprendizagem e que não acreditam no sucesso do seu percurso escolar. Nestas circunstâncias torna-se imperativo construir a motivação dos alunos para a aquisição de aprendizagens significativas, o que constitui um dos desafios mais importantes para qualquer docente.

2.2 A disciplina: Instalação e Manutenção de Equipamentos Informáticos

A disciplina de Instalação e Manutenção de Equipamentos Informáticos (IMEI) pertence à componente de formação técnica, tecnológica e prática do Curso Profissional de Técnico de Gestão de Equipamentos Informáticos (CPTGEI).

Este curso pertencente à área de formação em ciências informáticas e tem como saída profissional, segundo a Portaria nº 897/2005, de 26 de Setembro, o desempenho de tarefas de técnico de gestão de equipamentos informáticos. Este profissional deve estar apto “a instalar equipamentos e redes, bem como a fazer a sua manutenção e administração. Este profissional tem competências para realizar atividades de conceção, especificação, projeto, implementação, avaliação, suporte e manutenção de sistemas e de tecnologias de processamento e transmissão de dados e informações.”

De acordo com o Programa Componente da Formação Técnica Disciplina de Instalação e Manutenção de Equipamentos Informáticos, esta disciplina pretende garantir aos formandos uma “aprendizagem de técnicas de manutenção e reparação de equipamentos informáticos.” (DGFV, 2006, p.1). Do mesmo documento destacam-se, entre outras, as seguintes finalidades:

- Fomentar a disponibilidade para uma aprendizagem ao longo da vida como condição necessária à adaptação a novas situações e à capacidade de resolver problemas no contexto da sociedade do conhecimento;
- Promover a autonomia, a criatividade, a responsabilidade, bem como a capacidade para trabalhar em equipa numa perspetiva de abertura à mudança, à diversidade cultural e ao exercício de uma cidadania ativa;
- Desenvolver capacidades e práticas na montagem, instalação e utilização de sistemas informáticos;
- Fomentar competências no planeamento e apresentação de soluções informáticas;

- Promover as práticas de diagnóstico e a correção de falhas no funcionamento de sistemas informáticos;
- Promover as práticas na montagem e manutenção de redes de dados.

Estas finalidades salientam a importância de desenvolver no aluno a capacidade de aprender a aprender e lançam logo à partida as bases de fundamentação para as estratégias utilizadas nesta intervenção pedagógica. As próprias orientações metodológicas sugeridas neste documento servem de base ao desenvolvimento das mesmas, das quais se destacam a adoção de estratégias por parte do docente que permitam aos alunos desenvolver autonomia e iniciativa, motivando-os para se envolverem na sua própria aprendizagem e o “carácter predominantemente prático e experimental” da disciplina, o que implica “implementar metodologias através de atividades que incidam sobre a aplicação prática e contextualizada dos conteúdos, a experimentação, a pesquisa e a resolução de problemas.” Desta forma privilegia-se a participação dos aprendentes na “resolução de problemas e de exercícios que simulem a realidade.” (DGFV, 2006, p.5).

2.3 A Escola

A escola situa-se na zona urbana de uma cidade capital de distrito na região norte do país e tem a sua origem no ano de 1884. Já esteve instalada em mais do que um local e com denominação diferente. Encontra-se nas instalações atuais desde o ano de 1980, as quais foram submetidas a um profundo restauro, com respetiva inauguração em Outubro de 2010, após o desenvolvimento de um projeto de requalificação física e funcional, coordenado pela Parque Escolar. Reunindo por isso as condições essenciais ao desenvolvimento da ação educativa e muito favoráveis à lecionação das disciplinas da área de informática e à utilização das novas tecnologias em contexto de sala de aula.

O projeto educativo da escola rege-se por princípios que valorizam as TIC nas atividades de ensino e de aprendizagem, onde se destacam os seguintes exemplos: utilização da Plataforma *Moodle*; página web da escola; colocação em todas as salas de aula de computador, com ligação ao videoprojector, estando algumas salas equipadas com quadros interativos; programa informático para o registo de faltas dos alunos e dos sumários; biblioteca equipada com computadores; dois laboratórios multimédia, quatro laboratórios *software*, quatro laboratórios *hardware*; e sala de música com estúdio para rádio e televisão.

A escola desenvolve um projeto educativo com grande envolvimento dos alunos em atividades extracurriculares que potenciam a integração e desenvolvimento de competências sociais, que são muito valorizadas por toda a comunidade escolar. Destaco assim os clubes e oficinas na escola: *atelier* de artes, clube de arqueologia, clube do ambiente, desporto escolar, oficina de Latim e língua Portuguesa, oficina de robótica, oficina de teatro, rádio, televisão e uma revista.

O projeto educativo desenvolvido pela escola é reconhecido por várias avaliações externas, com avaliação nos três domínios (resultados académicos, prestação de serviço educativo e liderança e gestão) de muito bom. A oferta educativa da escola está distribuída entre cursos científico humanísticos e cursos profissionais, com turmas nos três anos do ensino secundário e uma turma do 7.º ano de escolaridade do ensino básico. O ensino é desenvolvido em regime diurno e noturno.

Na última avaliação externa divulgada no ano de 2011-2012, realizada pela Inspeção Geral da Educação e Ciência, é possível ter acesso a informação detalhada sobre os recursos humanos e à caracterização socioeconómica da comunidade escolar, que entretanto poderá ter sofrido alterações. Assim, o corpo docente era constituído por 197 professores, dos quais 87% eram do quadro da escola. O pessoal não docente era constituído por 27 assistentes operacionais e 15 assistentes técnicos. A população escolar era de 1622 alunos e dos quais, 79% não tinham qualquer auxílio económico e cerca de 72% tinham computador e Internet em casa. Ao nível da formação académica dos pais, 9% tinham formação superior e 16% tinham formação média. Em termos de ocupação profissional dos pais, 13% exercia atividades de nível superior e intermédio.

2.4 A Turma

A intervenção pedagógica teve como alvo quinze alunos, onze masculinos e quatro femininos, pertencentes a uma turma de 12º Ano de um Curso Profissional de Técnico de Gestão de Equipamentos Informáticos. A disciplina onde se interveio tem uma componente prática fundamental para o curso e conta com uma carga horária de três horas semanais de trabalho em sala de aula. Três alunos estavam identificados como tendo Necessidades Educativas Especiais (NEE) com deficiência auditiva, encontrando-se sempre presente um intérprete de língua gestual portuguesa.

Com base na recolha de informação (Tabela 1), numa fase de investigação preliminar, existiam factos que indicavam que os alunos não se encontravam motivados para esta disciplina, revelavam falta de autonomia e não demonstravam hábitos de estudo.

Tabela 1 – Síntese de dados da turma obtidos através de instrumentos de recolha de informação

Instrumento de recolha de informação	Evidência
Ficha Individual do aluno (questionário implementado no início do ano letivo)	<ul style="list-style-type: none"> - 3 Alunos (20%) apontam IMEI como disciplina favorita. - 10 Alunos (66,67%) referem que não estudam diariamente, 1 aluno (6,67%) diz que estuda menos de uma hora e outro (6,67%) mais do que uma hora, os restantes (20%) não sabem/não respondem. - Todos os alunos (100%) possuem computador e ligação à internet. - 7 Alunos (46,67%) referem que têm retenções prévias e 3 (20%) repetiram 2 anos.
Observação direta das aulas	<ul style="list-style-type: none"> - Desinteresse nas atividades realizadas, desvio frequente das atividades de sala de aula para outras mais apelativas dos seus pontos de vista. - Maioria dos alunos revelava falta de autonomia na resolução dos trabalhos, tendo o professor que repetir várias vezes as mesmas instruções para os diversos grupos. - Os alunos reclamavam por aulas mais práticas e menos expositivas.
Mapa de faltas	- 6 Alunos (40%) têm faltas injustificadas a IMEI
Relação da Turma	- 1 Aluno (6,67%) anulou a matrícula desde o início do curso (10º ano) num total de 16.
Ata do Conselho de Turma	<ul style="list-style-type: none"> - Problema da motivação abordado entre os professores do Conselho de Turma. - Reforço no melhoramento de atitudes na aula de forma a promover o bom funcionamento da turma. - Responsabilizar os alunos de forma a incentivar os métodos de trabalho e do estudo.

Com base nestas evidências e nas variáveis contextuais (cursos profissionais, curso, disciplina, escola) previamente referidas definiu-se o plano geral da intervenção e respetivos objetivos ao nível de estratégias de ensino/aprendizagem, investigação e avaliação da ação.

Capítulo 3 - Plano geral de intervenção

3.1 Tema e objetivos

O presente projeto de intervenção pedagógica supervisionada surge no âmbito da unidade curricular Estágio Profissional do 2º ano do ciclo de estudos conducente ao grau de mestre em Ensino de Informática. O tema deste projeto consiste numa abordagem de *flipped classroom* (sala de aula virada/invertida) que assenta numa inversão do ensino tradicional (revolução industrial). “Virar a sala de aula é essencialmente uma atitude que visa redirecionar a atenção que é dada ao professor e centrá-la no aprendente e na aprendizagem.” (Bergmann, J., 2012, p. 12,). Aqui os alunos são expostos a conceitos fora da sala de aula, geralmente através da observação e análise de vídeos. O tempo de sala de aula é então utilizado para fazer o difícil trabalho de assimilar esses novos saberes, através de estratégias como a resolução de problemas, discussão ou debates, isto é, passa a ser dedicado integralmente a experiências de aprendizagem ativas.

Como estratégia potenciadora do processo de ensino-aprendizagem, a implementação deste projeto assentou na utilização de duas ferramentas cognitivas, nomeadamente na plataforma *TED Ed – create a lesson* e no *packet tracer* da CISCO. O primeiro possibilita a professor e alunos fazer intervenções em qualquer vídeo disponível no YouTube ou na própria plataforma, transformando-os em cativantes lições, já que o vídeo ainda está, de certa maneira associado a um contexto de entretenimento, e a própria transmissão da informação que é “ilustrada” com imagem e som é mais facilmente absorvida. Considerando a essência da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) que envolve a apresentação de situações reais e significativas que sirvam de base para a investigação e pesquisa dos alunos e para que estes encontrem as soluções por si próprios, a outra ferramenta cognitiva a utilizar será o *packet tracer* da CISCO que permite aos alunos simular, em ambiente de sala de aula, redes de computadores, através de equipamentos e configurações presentes em situações reais.

Esta intervenção, com base na caracterização da turma em contexto, nas orientações do referencial do curso em causa bem como na aposta na qualidade expressa no Projeto Educativo de Escola, os objetivos que se pretenderam alcançar com este projeto são:

- Maximizar a aprendizagem aproveitando o tempo de instrução em sala de aula.
- Potenciar, no processo de ensino-aprendizagem, os recursos tecnológicos que estão à disposição dos alunos na sala de informática.

- Desenvolver estratégias que tornem os alunos intervenientes diretos do processo de ensino-aprendizagem.
- Avaliar o impacto da abordagem “virar a sala de aula” no processo de ensino-aprendizagem, no que respeita à promoção da autonomia e motivação.
- Promover pensamento estratégico, crítico e criativo.

3.2 Questões orientadoras da intervenção/investigação

1. Que perceções têm os alunos de uma turma do ensino profissional sobre o modelo de educação *flipped classroom* e o uso de estratégias ligadas às novas tecnologias na sua aprendizagem?
2. Será possível promover autonomia e motivação nos alunos, recorrendo ao modelo de educação *flipped classroom* e a estratégias ligadas às novas tecnologias?
3. Que perceções têm os intérpretes de Língua Gestual Portuguesa sobre as estratégias utilizadas, particularmente, com os estudantes com Necessidades Educativas Especiais?
4. Serão as estratégias ligadas às novas tecnologias e o modelo de educação *flipped classroom* eficazes para aprendizagem sobre Redes de Dados e desenvolvimento de competências gerais e específicas nessa área?

Capítulo 4 - Contexto Teórico da Intervenção

4.1 *Flipped Classroom*

O *flipped classroom* é um modelo de ensino que tem sido alvo de interesse da comunidade educativa nos últimos anos, como reporta a *Flipped Learning Network*⁴ (FLN) que indica um aumento na procura de informação sobre o tema por parte de educadores, bem como um aumento na participação de *webinars* e outros eventos relacionados com o tema. Tem sido alvo também de alguma atenção mediática⁵ e é uma matéria que cada vez mais tem presença em *blogs* e sítios da internet. Num levantamento⁶ realizado pela FLN e pela *Sophia Learning* em fevereiro de 2014 intitulado de “O crescimento do *Flipped Learning*: Transitando o foco dos professores para os alunos para obter sucesso educativo” destacam-se os seguintes dados:

- 96% dos professores reconheceram o termo *flipped learning*, um aumento em relação aos 73% apurados num estudo semelhante realizado dois anos antes.
- 78% dos professores já “virou” uma lição em 2014, uma subida dos 48% do estudo semelhante anterior.
- 96% dos professores que “viraram” uma lição recomendariam este método a outros colegas.
- Este método é utilizado na sua maioria em escolas secundárias.
- 71% dos professores afirmaram que houve melhoria de notas desde que implementaram o *flipped classroom*.
- 93% dos professores decidiram por iniciativa própria experimentar este método.
- 74% dos professores disseram que são apoiados pela administração escolar nos seus esforços de implementar o modelo.

Em 2012 foi publicado um livro⁷ sobre o tema, em 2014 o número de livros⁸ sobre o tema cresceu, inclusive um segundo livro⁹ dos mesmos autores.

⁴ <http://flippedlearning.org/FLN>

⁵ <http://www.flippedlearning.org/Press>

⁶ <http://www.sophia.org/flipped-classroom-survey>

⁷ *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day* (ISTE) by Jonathan Bergmann and Aaron Sams.

⁸ *Flipped 2.0: Practical Strategies for Flipping your Class*. Compiled by Jason Bretzmann. (The Bretzmann Group, 2013).

Flipping Your English Class to Reach All Learners: Strategies and Lesson Plans. By Troy Cockrum. (Routledge, 2014).

Time for Learning: Top 10 Reasons Why Flipping the Classroom Can Change Education. By Kathleen P. Fulton. (Corwin, 2014).

Critical Assessments of the Flipped Classroom Experience. Edited by Abigail G Scheg. (IGI-Global, 2014)

⁹ *Flipped Learning: Gateway to Student Engagement* (ISTE).

Apesar de não ser uma medida científica, o autor deste documento decidiu fazer uma pesquisa sobre o termo *flipped classroom* no *Google Trends*¹⁰, uma ferramenta *Google* que apresenta graficamente a frequência com que um termo particular foi pesquisado num determinado intervalo de tempo. Os resultados desta pesquisa¹¹ demonstram um crescimento do interesse pelo tema nos últimos anos como evidenciado na Figura 1.

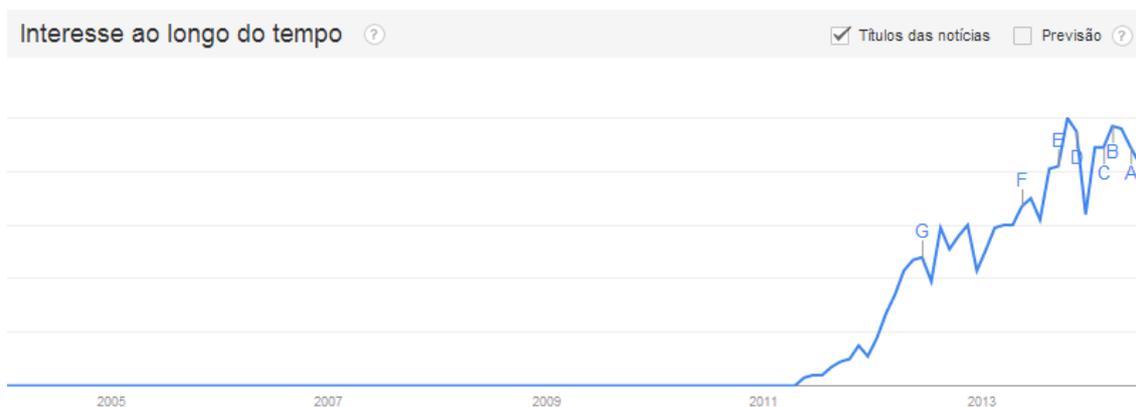


Figura 1 – Resultado gráfico da pesquisa do termo “*flipped classroom*” no *Goggle Trends*. A-G representam publicações relacionadas com o termo. (Obtido em 27 de Junho de 2014)

Os professores de química Jonathan Bergman e Aaron Sams (2012) são talvez os mais conhecidos seguidores do modelo *flipped classroom*. Começaram por trabalhar juntos em Woodland Park High School, partilhando tarefas na preparação de aulas e testes. Os dois professores cedo se aperceberam que alguns dos seus alunos se ausentavam das atividades letivas devido à participação em atividades extracurriculares e pelo facto de grande parte destes alunos habitarem em zonas deslocadas da escola. Apercebendo-se da influência que estes fatores tinham no ritmo de aprendizagem dos alunos, os dois professores procuraram uma estratégia para que os alunos ausentes se mantivessem atualizados sobre a matéria lecionada em aula. Em 2007, tomaram conhecimento de uma ferramenta de *software* que lhes permitia gravar uma apresentação de *Powerpoint* e incluir voz, bem como anotações, sendo depois convertido para um ficheiro vídeo que poderia ser carregado e distribuído online, permitindo que os alunos ausentes acompanhassem os conteúdos lecionados mesmo a partir de casa. Estes professores aperceberam-se então que não eram apenas os alunos que faltavam as aulas que assistiam aos vídeos, os outros alunos também começaram a rever os vídeos, disponibilizados pela dupla, e

¹⁰ <http://www.google.com/trends/?hl=pt-PT>

¹¹ <http://www.google.com/trends/explore#q=flipped%20classroom>

recorriam aos vídeos antes de realizarem testes. Outra surpresa que tiveram foi o facto de os seus vídeos começarem a ser utilizados por outros docentes e discentes noutros pontos do país o que terá contribuído para o seu mediatismo. Isto permitiu-lhes repensar no modo como geriam o tempo de aula, o que significou uma mudança na sua própria metodologia de ensino, deixando de despender tanto tempo nas tradicionais palestras e tornando os alunos intervenientes no seu próprio processo de aprendizagem, dando-lhes mais autonomia.

O conceito básico de *flipped classroom* é o seguinte: “aquilo que é feito na sala de aula tradicionalmente é agora feito em casa, e aquilo que normalmente é realizado como trabalho de casa é agora completado na aula. (...) mas o *flipped classroom* é muito mais que isto.” (Bergmann, J., 2012, cap. 2, p. 13). Em 1999 Eric Mazur, um Físico e educador da Universidade de Harvard, desenvolveu a noção de *Peer Instruction* (Instrução pelos pares). Uma abordagem centrada no aluno que inverte a sala de aula tradicional ao mover a transferência de informação para fora desta passando para o tempo de sala de aula a assimilação dessa informação e a aplicação de conhecimentos. Como sistema de aprendizagem implicava que os alunos fizessem leituras e respondessem a perguntas sobre essas leituras fora da sala de aula. Na aula o professor envolvia os alunos ao colocar questões baseadas nas dificuldades apresentadas pelos alunos fazendo com que discutissem os seus pensamentos e respostas com os seus pares. Vários estudos demonstram a eficácia da *Peer Instruction* sobre os métodos de ensino mais tradicionais como a exposição oral. Em 2000 Lage, Platt e Treglia apresentam o artigo *Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment*. Aos alunos de Economia eram disponibilizadas exposições orais gravadas em vídeo ou *PowerPoints* narrados de forma a acederem aos conteúdos de modo a que se preparassem para a discussão e resolução exercícios na aula. Estas experiências em sala de aula obtiveram, na generalidade, reações positivas por parte dos alunos, como registado pelas investigadoras.

O modelo *flipped classroom* foi apresentado em 2000 na *11th International Conference on College Teaching and Learning* em Jacksonville, Florida por J. Wesley Baker com *The “Classroom Flip”: Using Web Course Management Tools to Become the Guide by the Side*. Este docente fornecia aos seus alunos universitários os apontamentos das suas exposições orais disponibilizando-as *online*. O tempo letivo era então utilizado para trabalhos de grupo e resolução de exercícios. Os alunos entrevistados por Baker indicaram que recebiam mais atenção do professor em aula e que sentiam mais controlo na sua aprendizagem, concluíram também que desenvolviam uma visão mais crítica sobre o material apresentado após o *classroom flip*.

De acordo com Bergman e Sams (2012) o ambiente de aprendizagem que se verifica no modelo *flipped classroom* é claramente centrado nos estudantes e não no professor. Os estudantes são responsáveis por visionar os vídeos e fazer perguntas adequadas. Ao professor cabe a função de prestar esclarecimentos como perito da matéria. Assim, os alunos detêm a responsabilidade por fazer uso adequado do perito residente (o professor) no que diz respeito a ajudá-los na compreensão de conceitos. Os alunos ficam motivados para aprender, já que não estão lá apenas para completar tarefas de uma forma mecânica.

No livro *Flip Your Classroom: Talk to Every Student in Every Class Every Day* de Bergman e Sams (2012), os autores apontam as vantagens deste modelo de ensino, baseando-se na sua experiência pessoal, bem como em testemunhos de outros professores que utilizaram modelo:

Estudantes com dificuldades

Quando se ensina da maneira tradicional, os estudantes que têm maior atenção da parte dos professores são normalmente os melhores e mais inteligentes, aqueles que levantam a mão e fazem perguntas. Entretanto o resto dos alunos ouve passivamente a conversa com os alunos mais curiosos. Com a introdução do modelo *flipped* o papel do docente muda, passa-se mais tempo da aula de um lado para o outro a ajudar os alunos que têm mais dúvidas. O que não quer dizer que se ignore os melhores alunos, apenas significa que a atenção já não é apenas dirigida a estes. (Bergmann, 2012, pp.22.23).

Estudantes com Necessidades Educativas Especiais

Os professores de educação especial que tiveram contato com este modelo indicam que têm muito apreço por este modelo de ensino. Isto deve-se ao facto de ficar tudo gravado, permitindo aos estudantes com necessidades especiais ver e rever os vídeos as vezes que necessitem até aprender a matéria. Eles podem pausar, rebobinar até terem a certeza que aprenderam os conceitos importantes. (Bergmann, 2012, p.23).

Os estudantes aprendem ao seu próprio ritmo

Esperar que todos os alunos se sentem em fila a ouvir o seu professor a explicar de uma forma eloquente sobre a sua área de especialização, nem sempre é uma maneira eficaz de se

comunicar com eles. Os professores normalmente avançam rápido demais para uns alunos e muito lentamente para os outros. Enquanto os alunos que aprendem mais rápido ficam aborrecidos enquanto esperam que se avance na matéria, outros levam mais tempo a processar os conceitos expostos. Ao darmos aos alunos a possibilidade de “pausar” a lição, eles têm uma oportunidade para processar estes conceitos a uma velocidade apropriada para eles (Bergmann, 2012, p.24).

Aumenta a interação entre professor e aluno

Esta prática promove uma melhor interação professor-aluno já que quando os professores não têm que estar na frente da sala de aula a declamar para os seus alunos, podem circular e conversar com eles. Esta proximidade provavelmente permitirá ao docente melhor compreender e responder às necessidades emocionais e de aprendizagem dos seus alunos. Estudos têm demonstrado os benefícios deste tipo de interação. Ter professores que reconhecem e respondem a necessidades sociais e emocionais dos alunos é pelo menos tão importante para o desenvolvimento acadêmico como as práticas pedagógicas. Isto torna-se particularmente importante para alunos em situação de risco (Hamre & Pianta, 2005). Este aumento de interação entre professor-aluno também proporciona aos docentes mais possibilidade de dar feedback aos seus alunos. Como referido num estudo piloto financiado pela Fundação Gates¹², num período de cinco semanas fora do ano letivo no verão em que os alunos aprendiam os conceitos através do sítio da *Khan Academy*¹³ juntamente com o apoio de uma professora, verificou-se que esta passou significativamente mais tempo em instrução de um-para-um com os alunos do que aquele que habitualmente passava na sua sala de aula tradicional. Desta maneira, observou-se que a docente foi capaz de fornecer mais feedback aos seus alunos e corrigir os equívocos por partes destes imediatamente (Greenberg, Medlock, & Stephens, 2011).

Os autores acreditam que o *flipping* permite que os professores promovam o uso da tecnologia de modo a aumentar a interação com os alunos. “E acreditam que o *flipped classroom* cria uma fusão ideal entre o ensino *online* e presencial.” (Bergmann, 2012, pp.24- 25).

Aumenta a interação entre alunos

¹² <http://www.gatesfoundation.org/>

¹³ <https://www.khanacademy.org/>

Os autores apontam como um dos grandes benefícios do *flipped classroom* o aumento da interação entre professor-aluno e aluno-aluno. Como o papel do professor muda de apresentador de informação para facilitador e potenciador de aprendizagens, este passa mais tempo a conversar com os alunos, respondendo a questões, trabalhando com os pequenos grupos e a orientar a aprendizagem individual de cada aluno. Como há esta mudança de papel, o professor tem o privilégio de observar os estudantes a interagir uns com os outros. Os alunos ajudam-se uns aos outros a aprender em vez de dependerem apenas do professor como o único disseminador de conhecimento. “Pensamos que a chave está nos alunos identificarem a aprendizagem como uma meta, em vez de procurarem apenas concluir tarefas.” (Bergmann, 2012, p.27). A aula torna-se num local onde os alunos realizam atividades significativas. Quando se respeita os alunos desta maneira obtêm-se melhores resultados. Eles começam a compreender que a função do professor é orientá-los na sua aprendizagem em vez de ser apenas um pedagogo autoritário. O objetivo é que sejam os melhores alunos possíveis, e que realmente entendam o conteúdo das aulas (Bergmann, 2012, pp.27-28).

4.1.1 Teorias construtivistas e socioconstrutivistas da aprendizagem e o flipped classroom

As teorias construtivas na área da tecnologia educativa defendem que a resolução de problemas e a construção de conhecimento partindo de experiências e conhecimentos prévios do aluno contribuem para o sucesso da aprendizagem. A exploração, o questionamento, a interpretação e a construção de significados (construtivismo) são elementos cruciais no processo de aprendizagem, o que justifica a sua essência iterativa e exploratória. Além disso, as noções de assimilação (capacidade de modificar informação já adquirida, integrando a nova informação, para evoluir no conhecimentos já adquiridos), acomodação (alteração dos dados já adquiridos utilizando a nova informação) e adaptação (uso da assimilação e acomodação na exploração, interpretação e atribuição de significados) são também conceitos intrínsecos ao processo de aprendizagem (Bertrand, 2001; Selwyn, 2011). Tal como referia Piaget, o desenvolvimento da mente como um processo contínuo de maturação baseia-se no equilíbrio entre o que já havia aprendido ou conhecia e o que se está a experienciar no momento. Deste modo, a abordagem de um aprendente face a uma nova experiência está diretamente relacionada com os conhecimentos previamente conseguidos e com o modo de retenção da nova experiência provenientes das vivências anteriores do sujeito. O aluno deve assumir um papel ativo no processo de aprendizagem em que explora e

constrói conhecimento a partir não só de experiências anteriormente bem-sucedidas, mas também de situações em que foi confrontado com o insucesso. Por sua vez, o professor deve adquirir a função de apoiar e orientar o aprendiz na exploração de uma nova experiência, tendo como objetivo construir a sua aprendizagem, em vez de se revelar apenas como uma entidade que dita providencia diretamente as instruções. Além dos princípios construtivistas previamente referidos, a influência social e cultural dos ambientes nos quais os alunos se integram e onde processam o seu desenvolvimento cognitivo também são fatores de extrema importância no processo de aprendizagem. Vygotsky introduz o conceito de zona de desenvolvimento proximal (ZDP) como medida sociocultural para descrever as etapas na fase de maturação da criança (Bertrand, 2001, pp. 132-133). A ZDP é definida como a distância entre o desenvolvimento atual (capacidade da criança resolver problemas sozinha) e o nível de desenvolvimento (capacidade de resolver problemas quando auxiliado por alguém) adquirido pelo aprendiz. À medida que o aluno se torna mais hábil na execução de determinadas tarefas, o auxílio na resolução dessas atividades deixa de ser necessário, adquirindo assim a sua própria autonomia e independência. O processo de aprendizagem com base no construtivismo e no contexto sociocultural sustenta a estratégia de *scaffolding*, sustentada por Jerome Bruner.

Os meios didáticos necessários à elaboração dos novos conhecimentos são ferramentas essenciais que o professor deve fornecer ao aluno (Bertrand, 2001; Selwyn, 2011). Nesta perspectiva, a tecnologia digital é considerada como promotora do processo de aprendizagem. Tal como refere David Jonassen as TIC são uma estratégia muito válida para a implementação de princípios construtivistas, permitindo representações do mundo real, ou aprendizagem baseadas em casos práticos, em vez de se limitar a uma sequência de instruções predefinidas (1994, citado em Selwyn, 2011, p. 74). As TIC estimulam a realização de tarefas autênticas e contextualizadas e demonstram a complexidade do mundo real, de modo a enfatizar a construção colaborativa do conhecimento. Deste modo, o professor encoraja aos aprendentes a reflexão sobre determinada experiência. As tecnologias digitais disponibilizam vários recursos que promovem a interação sociocultural, estimulando a aprendizagem formal e informal. Os alunos têm acesso a diversas fontes de informação, tais como as comunidades virtuais de prática e de aprendizagem que desempenham um auxílio omnipresente aos aprendentes. Assim sendo, as tecnologias digitais são importantes instrumentos que potenciam o processo de *scaffolding* da aprendizagem. A colaboração e os seus modos de desenvolvimento nas comunidades de aprendizagem constituem um meio fundamental para a aprendizagem dos alunos, permitindo assim a compreensão de

questões, o desenvolvimento de argumentos e a partilha de significados e conclusões (Bender, 2003, citado por Miranda, Morais & Dias, 2007). O modelo *flipped classroom* é uma tecnologia que assenta nas teorias de aprendizagem construtivistas e socioconstrutivistas, uma vez que, tendo reduzido o tempo de aula com o visionamento prévio da exposição de conteúdos, é no espaço letivo que os alunos constroem a sua aprendizagem quando confrontados com novos desafios e atividades. Estas devem permitir ao aluno a acomodação de conhecimento anteriormente assimilado e o progresso na construção de novos saberes ao solucionar criativamente as tarefas propostas como por exemplo a condução de experiências laboratoriais e o desenvolvimento de novos projetos. Deste modo, a demonstração de competências e a prossecução de objetivos de aprendizagem são estimulados pelo trabalho colaborativo aluno-aluno e aluno-professor. Além disso, o aprendente sai da sua ZDP com o apoio de alguém mais experiente que serve como mediador do sistema didático aluno-saber-professor.

4.2 Ferramentas Cognitivas

“A competência na utilização das ferramentas cognitivas irá certamente exigir prática. No entanto, a prática necessita de ser inserida em alguma atividade significativa. Quando utilizamos uma ferramenta para realizar uma tarefa significativa do ponto de vista cognitivo, focamo-nos menos nas ferramentas e mais no que elas nos permitem fazer.” (Jonassen, 2007, p. 20). Na génese desta intervenção esteve sempre a intenção de se utilizar a tecnologia como parceira no processo educativo, procurou-se, por isso, as ferramentas mais adequadas a utilizar e que possibilitassem o apoio na construção de significados por parte dos alunos. O *packet tracer* e a plataforma *TED-Ed* apresentaram-se como as ferramentas cognitivas ideais no contexto deste projeto de intervenção pedagógico (PIP). Estas permitem colocar os alunos em situações em que podem aprender com a tecnologia, e apoiam à construção de conhecimento, já que, permitem que os alunos representem as suas ideias, as suas perceções e as suas convicções. Permitem que o aluno aceda à informação necessária e apoiam a aprendizagem pela prática, ao permitirem que o aluno simule problemas, situações e contextos significativos do mundo real. Auxiliam ainda a aprendizagem pela conversação, na medida em que permitem ao aluno discutir, defender ideias e construir consensos entre membros de uma comunidade de aprendizagem. Por último, estes instrumentos são parceiros intelectuais que apoiam a aprendizagem pela reflexão quando permitem ao aluno articular e representar o que sabe (Idem, pp. 21).

“As ferramentas cognitivas são ferramentas informáticas adaptadas ou desenvolvidas para funcionarem como parceiros intelectuais do aluno, de modo a estimular e facilitar o pensamento crítico e a aprendizagem de ordem superior.” (Idem, pp. 21). As ferramentas cognitivas são então ferramentas de ampliação e reestruturação cognitiva, ou seja, ampliam o pensamento do aluno, ultrapassando assim as limitações da mente. Estas reorganizam a forma como os alunos pensam e têm como objetivo implementar e facilitar o processamento cognitivo. São dispositivos, quer mentais quer informáticos, que apoiam, guiam e aumentam os processos de pensamento dos seus utilizadores. Podemos assim afirmar que as ferramentas cognitivas são dispositivos de pensamento crítico, parceiros intelectuais que representam uma abordagem construtivista da utilização dos computadores, isto é, são ferramentas para ampliar a cognição. (Idem, pp. 22-23).

Segundo Jonassen (2007, pp. 24), citando Peck e Wilson (1999), “as ferramentas cognitivas promovem a aprendizagem significativa”. Os autores defendem ainda que a aprendizagem significativa é:

- Ativa (manipulativa / observante) - os alunos interagem com um ambiente e manipulam objetos nesse ambiente, observam os efeitos das suas interações e constroem as suas próprias interpretações do fenómeno observado e dos resultados da sua manipulação.
- Construtivas (articulatória/ reflexiva) - os alunos integram novas experiências e interpretações no seu conhecimento prévio sobre o mundo, constroem os seus próprios modelos mentais simples, para explicar o que observam.
- Intencional (reflexiva / reguladora) - os alunos articulam os seus objetivos de aprendizagem, o que estão a fazer, as decisões que tomam, as estratégias que utilizam e as respostas que encontram.
- Autênticas (complexa / contextual) - os alunos realizam tarefas de aprendizagem que se enquadram numa situação do mundo real significativa ou simuladas num ambiente de aprendizagem baseado em casos ou problemas.
- Cooperativa (colaborativa/ conversacional) - os alunos trabalham em grupos, negociam socialmente uma expectativa comum, assim como a compreensão da tarefa e os métodos que irão utilizar para a realizarem.

As ferramentas cognitivas permitem construção de conhecimento. O construtivismo preocupa-se com o processo mediante o qual os alunos constroem conhecimento, ou seja, os alunos têm que pensar sobre o que o professor lhes diz e interpretá-lo, de acordo com as suas próprias experiências e saberes. “Os professores sempre presumiram que, quando dizem algo

aos alunos, eles devem entendê-lo da mesma forma que o professor o entende.“ As ferramentas cognitivas são ferramentas para ajudar os alunos a organizarem e a representar o que sabem. Estas apoiam novas formas de raciocínio e de pensamento na sua zona de desenvolvimento próximo, ou seja, entre as capacidades existentes e as potenciais capacidades dos alunos. (Jonassen, 2007, pp. 24-26).

4.3 Aprendizagem baseada em problemas

A essência da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) envolve a apresentação de situações reais e significativas que sirvam de base para a investigação e pesquisa dos alunos e para que estes encontrem as soluções por si próprios. De acordo com vários promotores¹⁴ da aprendizagem baseada em problemas é um modelo de ensino que detém as seguintes características:

- Questão ou problema orientador – devem ser importantes em termos sociais, significativos para os alunos e abordar situações da vida real que não têm resposta simples e para os quais existem diversas soluções;
- Enfoque interdisciplinar – seleccionar um problema cuja solução requeira que os alunos explorem vários temas;
- Investigações autênticas – procurar-se obter soluções reais para problemas reais. Deve-se analisar e definir o problema, formular hipóteses e fazer previsões, recolher e analisar informações, realizar experiências, fazer deduções e retirar conclusões;
- Produção de artefactos e de exposições – os alunos constroem produtos que expliquem ou representem as suas soluções;
- Colaboração – os alunos trabalham em pares ou pequenos grupos, o que promove a pesquisa partilhada e o diálogo e o desenvolvimento do pensamento e de competências sociais.

A ABP foi concebida com o intuito de ajudar os alunos a desenvolverem competências de investigação e de resolução de problemas; proporcionar-lhes a experimentação de papéis de adulto; permitir-lhes que ganhem confiança na sua capacidade para pensar e se tornem aprendentes autónomos.

¹⁴ Cognition & Technology Group at Vanderbilt, 1990, 1996a, 1996b Gordon *et al.*, 2001; Krajcik *et al.*, 2003; Slavin, Madden, Dolan, & Wasik, 1994; Torp & Sage, 1998 citado em Arends, 2008, cap.11, p.381.

No que diz respeito às competências de pensamento e de resolução de problemas, Lauren Resnick (1987b, citada em Arends, 2008, p.382) faz várias afirmações sobre a definição de pensamento de ordem superior, implicando que este é não-algorítmico (o trajeto de ação não está especificado totalmente à partida), é complexo (a totalidade do trajeto da ação não é “visível” em termos mentais), implica soluções múltiplas, envolve um julgamento subtil e interpretação, envolve a aplicação de critérios múltiplos, envolve frequentemente incerteza (nem tudo o que está relacionado com a tarefa a realizar é conhecido), envolve a autorregulação do processo de pensamento (não é reconhecido num indivíduo o pensamento de ordem superior quando outra pessoa conduz todos os seus passos), envolve a imposição de significado (encontrar uma estrutura na desordem aparente), é trabalhoso (exige um trabalho mental considerável).

Com a modelagem de papéis de adulto, pretende-se que os alunos se comportem em situações da vida real e aprendam importantes papéis de adulto. Segundo Resnick (1987a, citada em Arends, 2008, p.383) esta forma de instrução é fundamental para diminuir o fosso entre a aprendizagem académica formal e a atividade mental mais prática que ocorre fora da escola, uma vez que a ABP encoraja a colaboração e a realização conjunta de tarefas, estimula a observação e o diálogo para que o aluno assuma gradualmente o papel que observou, envolve os alunos em investigações por eles seleccionadas, que lhes permitem interpretar e explicar os fenómenos do mundo real, construindo as suas próprias ideias sobre os mesmos.

Com a aprendizagem independente procura-se que os alunos se tornem aprendentes autorregulados através da orientação dos professores que os encorajam a colocar questões e a procurarem sozinhos soluções para problemas da vida real. Assim, os alunos aprendem a desempenhar tarefas de forma independente durante as suas vidas. Todo o processo de ajudar os alunos a tornarem-se aprendentes independentes e autorregulados, com confiança nas suas competências requer um ambiente intelectualmente seguro e orientado para a pesquisa. A ABP cria um ambiente de aprendizagem que é centrado no aluno e promove perguntas e a liberdade de pensamento, caracterizado pela abertura, pelo envolvimento ativo dos alunos e por uma atmosfera de liberdade intelectual (Arends, 2008, p.384).

O suporte teórico provém da psicologia cognitiva, centrando-se mais no que os alunos estão a pensar enquanto fazem determinada tarefa. O papel dos professores é servir de guia e de facilitador para que os alunos aprendam a pensar e a resolver problemas por si próprios. A base de conhecimentos da ABP é rica e complexa. Diversos estudos proporcionam sólidas evidências acerca dos seus efeitos institucionais, contudo outros concluíram que os seus efeitos não são

totalmente claros. Durante as últimas décadas, tem-se prestado especial atenção a diferentes abordagens ao ensino-aprendizagem pela descoberta, treino de formulação de questões, pensamento de ordem superior. Todas com o objetivo de ajudar os alunos a tornarem-se aprendentes independentes e autônomos, capazes de perceber as coisas por eles próprios (Arends, 2008, pp.384-385).

O panorama da ABP pode ser traçado através de três grandes correntes de pensamento:

Dewey e a sala de aula orientada para problemas

O ponto de vista de Dewey, segundo o qual as escolas deveriam ser laboratórios para a resolução de problemas da vida real, constitui a base filosófica para a ABP (escolas como espelhos da sociedade). A pedagogia de Dewey encorajava os professores a envolver os alunos em projetos orientados para o problema e a ajudá-los a pesquisarem sobre problemas sociais e intelectuais importantes. Este defendia que a aprendizagem nas escolas deve ser intencional e não abstrata (Arends, 2008, , p.385).

Piaget, Vygotsky e o construtivismo

As teorias construtivistas (Piaget, Vygotsky) da aprendizagem, as quais evidenciam a necessidade que os aprendentes têm de investigar o ambiente que os rodeia e de construir conhecimentos significativos do ponto de vista pessoal (representações mentais do mundo), constituem a base teórica da ABP. Na busca pela compreensão, as pessoas relacionam os novos conhecimentos com os anteriores e constroem novos significados. A zona proximal de desenvolvimento é o nome dado por Vygotsky à zona entre o nível de desenvolvimento real de um aluno e o seu nível de desenvolvimento potencial (Arends, 2008, p.385).

Bruner e o ensino através da descoberta

A aprendizagem pela descoberta enfatiza experiências de aprendizagem ativas e centradas no aluno, através das quais este descobre as suas próprias ideias e constrói os seus próprios significados. O objetivo da educação não era apenas aumentar a base de conhecimentos dos alunos, mas também criar possibilidades para que estes pudessem inventar e descobrir. A ABP tem também como base outro conceito de Bruner, apoio com andaimes conceituais, processo em que o aprendente é ajudado para dominar um problema que vai para além da sua capacidade de desenvolvimento, através da assistência de um professor que serve de andaime (semelhante ao conceito de zona proximal de desenvolvimento de Vygotsky). Em suma, os professores que utilizam a ABP enfatizam o envolvimento dos alunos, uma orientação indutiva e não dedutiva, e

um processo que leva os alunos a descobrirem ou a construírem o seu próprio conhecimento; colocam questões e permitem que os alunos cheguem às suas próprias ideias e teorias (Arends, 2008, pp.386-387).

4.4 Vídeo como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem

“O vídeo capta o olhar, a audição e a atenção, apresentando informação que é, geralmente, facilmente decodificada” (Carvalho, 2013, p. 19). A forma como é apresentada a informação contribui para uma maior compreensão do assunto. O vídeo tem-se tornado na forma mais popular de divulgar o conhecimento, apresentando-se o *YouTube* como principal responsável deste crescendo, que cada vez mais se apresenta para os adolescentes como o meio preferido em detrimento da televisão (Prensky, 2010 citado em Carvalho, 2013, p.19). Esta ferramenta, normalmente associada a um contexto de entretenimento, pode ser aproveitada como instrumento de ensino-aprendizagem funcionando como catalisador de motivação onde os aprendentes vão buscar o conhecimento.

Kuomi (2006) sistematiza o valor das técnicas do vídeo para fins de ensino, traduzidos por Oliveira (2009) e citado em Carvalho (2013), agrupando-as em três domínios:

- **Apoiar a aprendizagem ou o desenvolvimento de destrezas** (imagens compostas, diagramas animados, metáforas/ simbolismos/ analogias visuais, modelação de processos, ilustração de conceitos com exemplos reais, condensação do tempo pela edição da vida real, justaposição de situações contrastantes, poder narrativo dos sistemas simbólicos ricos, demonstração de destrezas por peritos);
- **Providenciar experiências vicariais mostrando o inacessível** (mudança ou movimento dinâmico, locais perigosos ou distantes, pontos de vista difíceis como as vistas aéreas ou impossíveis como o grande plano, processos técnicos, objetos 3D em movimento ou justapostos, câmara lenta ou rápida, pessoas/ animais em interação real ou dramatizada, acontecimentos únicos ou eventos raros, sequências cronológicas, materiais de recurso para análise, eventos encenados como experiências complexas ou dramatizações);
- **Alimentar/ estimular as motivações e os sentimentos**, de duas ordens:
 - estimular a determinação, a motivação e a atuação (estimular a vontade para aprender revelando a fascinação do assunto, galvanizar e incitar à ação, motivar para o uso de uma estratégia mostrando o seu sucesso em situação);

- estimular as apreciações, sentimentos e atitudes (alívio do isolamento do estudante que está longe, mudança de atitudes e opiniões suscitando empatia por pessoas, assegurar e encorajar a autoconfiança, tornar as abstrações académicas autênticas mostrando o seu uso na resolução de problemas da vida real).

A evolução que os programas de edição de vídeo têm sofrido nos últimos tempos, a facilidade de acesso aos mesmos através de tecnologias WEB 2.0, permitem que cada vez mais professores e alunos produzam os seus próprios vídeos. Não é, por isso, apenas utilizado como produto de visualização mas como processo de construção de conhecimento, podendo até resultar numa aprendizagem colaborativa. Um estudo efetuado por Caldas e Silva (2001) assinala os benefícios dessa utilização, apontando para um crescimento da interação em sala de aula, da aprendizagem de conteúdos, da prática de autonomia e de processos de investigação, do prazer de aprender e participar, e da expressividade por parte dos alunos.

Capítulo 5 - Desenvolvimento da Intervenção

5.1 *Flipped Classroom*: Centrar a aprendizagem no aluno

5.1.1 Características do modelo de ensino

O modelo de ensino tradicional de educação espelha a era na qual surgiu: a revolução industrial. Dos alunos é esperado que se sentem a ouvir o “perito” a expor a matéria, e mais tarde recordar a informação adquirida através de um exame. (Bergmann, 2012, p.6) “Virar a sala de aula” (*flip the classroom*) é o nome que se dá a um “modelo de educação no qual se transfere toda a prioridade de aprendizagem para o aluno” (Idem, pp.10). O seu propósito é passar de uma aprendizagem passiva para uma ativa, para se concentrar em competências de pensamento de ordem superior, tais como análise, síntese e avaliação (Bloom, 2005). Este modelo defende que o aluno deve fazer toda a parte de observação e análise em casa, recorrendo aos vídeos disponibilizados, e na sala de aula partilhar com os colegas os conhecimentos que adquiriu. O professor ajuda na formulação dos conceitos e temas abordados numa lógica de colaboração-ação entre aluno e professor.

5.1.2 Fundamentação

Os estudantes como que lidamos hoje cresceram com acesso à Internet, ao *YouTube*, ao *Facebook*, e a uma série de outros recursos digitais. Estão constantemente em contacto com a tecnologia. Através desta metodologia estamos a infiltrar-nos nesta cultura digital em vez de lutarmos contra ela. Estamos numa altura em que devemos abraçar a aprendizagem digital e utilizá-la para ajudar os nossos alunos a aprender, em vez de lhe dizermos que eles não podem aprender com as ferramentas atuais. Será porventura até um pouco absurdo que as escolas não acolham esta mudança. Eles percebem aprendizagem digital, para os alunos, estamos apenas a falar na sua própria linguagem (Bergmann, 2012, p. 20). Também poderá haver uma outra razão, mais profunda, para que os alunos achem as vídeo-lições mais envolventes. Estudos sobre o cérebro revelam que a novidade de qualquer estímulo tende a desgastar-se ao fim de cerca de dez minutos, e como resultado, os aprendentes tendem a “desligar” depois de dez minutos de exposição a novos conteúdos. Depois disso os alunos necessitam de uma mudança de estímulo ou de uma oportunidade para voltar atrás e processar aquilo que aprenderam. (Medina, 2008).

Ter as lições *online* apresenta-se como uma vantagem pois pode proporcionar aos alunos uma oportunidade para dividir a aprendizagem de conceitos em blocos de 10 minutos, tornando essa aprendizagem mais envolvente.

Durante este mestrado, vamos ouvindo que cada caso é um caso, que nem todos os alunos aprendem da mesma maneira, ou ao mesmo ritmo. Isto levou o autor deste trabalho a pensar qual seria a melhor maneira de ensinar turmas tão heterogêneas, como foi o caso na turma alvo desta intervenção. Ao tomar conhecimento deste modelo de ensino, houve a percepção de que podia estar aqui a resposta, já que podia permitir aos alunos a liberdade de aprender ao seu próprio passo. “ O *flipped classroom* estabelece uma estrutura que garante que os alunos recebem uma educação personalizada adequada às suas necessidades individuais.” (Bergmann, 2012, p. 6).

Procurou-se implementar um modelo de ensino que considerasse os objetivos e competências a atingir e a desenvolver pelos aprendentes de modo a orientar o processo de ensino-aprendizagem, o que resultou numa seleção adequada de estratégias, conteúdos e ferramentas de avaliação de forma a atingir uma aprendizagem efetiva. Um dos instrumentos que facilitou este processo foi a Taxonomia Revista de Bloom, que, como refere Krathwohl (2002, p.218), “...é um esquema para classificar objetivos e standards educacionais. Providencia uma estrutura organizacional que dá aos objetivos classificados numa das suas categorias, um significado compreendido por todos, enfatizando, desta forma, a comunicação”. A dimensão do conhecimento divide-se em quatro categorias: factual, conceptual, processual e metacognitivo, enquanto a dimensão do processo cognitivo, apresenta seis categorias: recordar, compreender, aplicar, analisar, avaliar e criar. Apresentando-se numa hierarquia de complexidade, partindo do simples para o complexo, ou do concreto para o abstrato (Belhot & Ferraz, 2010, p.427). Deste modo integra-se facilmente as seis categorias do domínio cognitivo da pirâmide hierárquica da Taxonomia Revista de Bloom no modelo *flipped classroom*, como evidenciado na Figura 2:

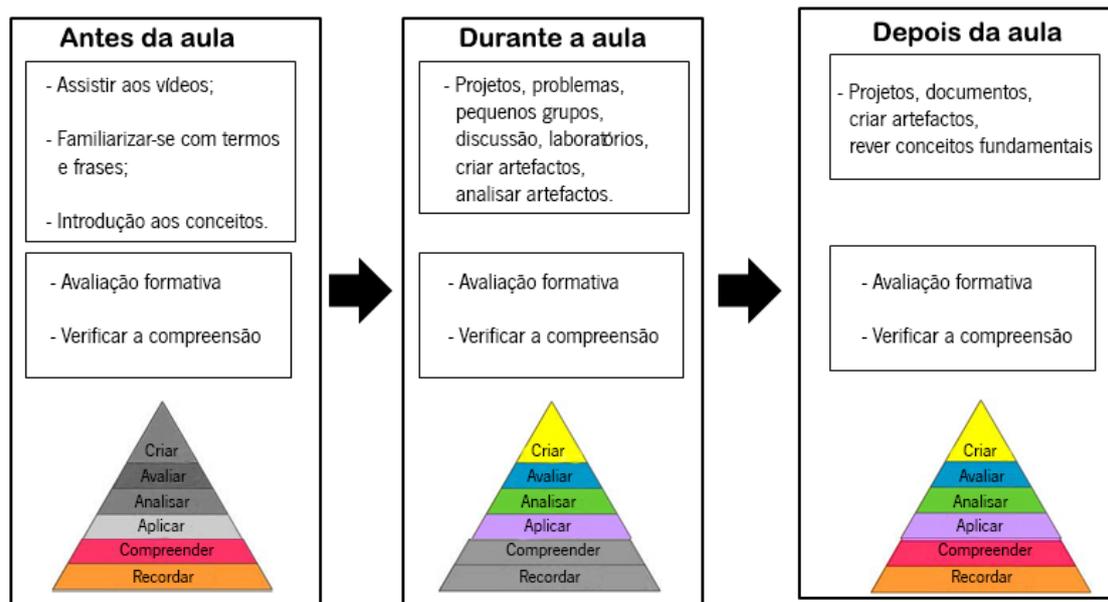


Figura 2 – Traduzido e adaptado de “*A Flipped Classroom Primer*” de Dr. Bernard Bull obtido em <http://etale.org/main/2013/02/21/a-flipped-classroom-primer/>

Assim promove-se a progressão dos diversos domínios cognitivos nos três momentos: antes da aula, acedendo aos vídeos disponibilizados ou sugeridos pelo professor ou criados pelos próprios alunos que recordarão e compreenderão conceitos. Durante a aula, aplicarão, analisarão, avaliarão e criarão artefactos partindo das atividades previamente realizadas autonomamente fora da sala de aula. Depois da aula, continuarão a rever conceitos, a aplica-los, a avaliá-los para criarem novos projetos e artefactos. Também se pode observar na Figura 2 que o professor beneficiará de três momentos diferentes para averiguar a compreensão dos alunos e refletir sobre aquilo que entenderam ou não entenderam, utilizando uma série de instrumentos de avaliação.

5.1.3 Investigação preliminar

Foi desenhada uma tarefa exploratória, tendo como objetivo primordial diagnosticar o nível de interesse e empenho na utilização das ferramentas cognitivas a utilizar e avaliar as condições ao nível dos equipamentos e dos serviços disponíveis para a utilização dessas ferramentas. Pretendia-se ainda verificar se os alunos alvo da intervenção teriam familiaridade com as mesmas. Pretendeu-se também aferir a perceção dos alunos sobre a intervenção e consequências desta na motivação (modelo *flipped classroom*).

Esta atividade consistia na observação de uma lição de vídeo “virada” no *TED-Ed*, para que se familiarizassem com a plataforma e ao mesmo tempo adquirissem alguns conceitos básicos que iriam ser desenvolvidos ao longo da intervenção, tendo em conta o programa da disciplina a lecionar. De seguida, utilizando o *packet tracer* simulou-se a ligação entre dois computadores, testando conhecimentos prévios e introduzindo novos conceitos, servindo também para ambientação à ferramenta. No final da aula foi pedido aos alunos para pesquisarem um vídeo no YouTube sobre o tema “como criar um cabo de rede”, para que pudessem visionar em casa e na aula seguinte, em pequenos grupos, elaborarem lições desse vídeo com e para os colegas, partilhando assim os conhecimentos adquiridos.

A amostra foi constituída por 15 jovens alunos, 11 do sexo masculino e 4 do sexo feminino, tendo uma média de idades de 19 anos. Pertenciam à turma alvo da Intervenção Pedagógica.

A recolha de dados relativa a esta tarefa foi planeada, executada e avaliada através do método de observação participante, utilizando a técnica de observação direta, e do método inquérito por questionário. Todos os questionários foram preenchidos *online*, recorrendo à plataforma *Socrative*, para maior facilidade de recolha de dados. Foram realizados três questionários (recorrendo à escala de *Likert*): dois de avaliação das ferramentas cognitivas utilizadas na tarefa exploratória e outro com o objetivo de aferir a perceção dos alunos sobre a intervenção e consequências desta na motivação.

Verificou-se que a sala de aula onde decorreram os testes, e onde decorreria a Intervenção Pedagógica, reunia as condições necessárias à implementação do modelo de ensino, já que era composta por 15 computadores com acesso à internet, e possuía o *software* necessário instalado.

Os resultados desta atividade exploratória serão expostos e explorados em cada subcapítulo correspondente, ou seja, terá o seu início neste capítulo, enquanto que os resultados correspondentes à parte do *packet tracer* serão evidenciados no subcapítulo 5.2, e os da plataforma TED-Ed no subcapítulo 5.3.

Os resultados do questionário referente à implementação do modelo *flipped classroom* demonstraram que doze (80%) alunos afirmaram não ter por hábito realizar trabalho de casa, tendo apenas um (6,66%) aluno indicado que o fazia. A grande maioria, onze (73,33%) alunos, não gosta que a matéria seja lecionada da forma tradicional, exposição teorica e fichas de trabalho, e apenas um (6,66%) aluno demonstrou preferir esse método de ensino. Quanto à ideia de fazerem pesquisa e observação dos vídeos em casa, para posteriormente discutir os conhecimentos adquiridos na sala de aula, oito (53,33%) alunos rejeitam a ideia totalmente, dois (13,33%)

parcialmente e outros dois (13,33%) demonstram algum agrado com a ideia. Sendo o modelo de ensino *flipped classroom* indissociável do uso de tecnologia, questionou-se os alunos sobre o gosto pela mesma, envolvida na sua aprendizagem, tendo treze alunos respondido afirmativamente, e dois consideraram indiferente o seu uso. Outra estratégia a utilizar na Intervenção Pedagógica, seria a realização dos trabalhos em grupo, similar aos desenvolvidos nesta tarefa exploratória, tendo treze alunos demonstrado agrado pela estratégia e dois considerado indiferente (Figura 3).



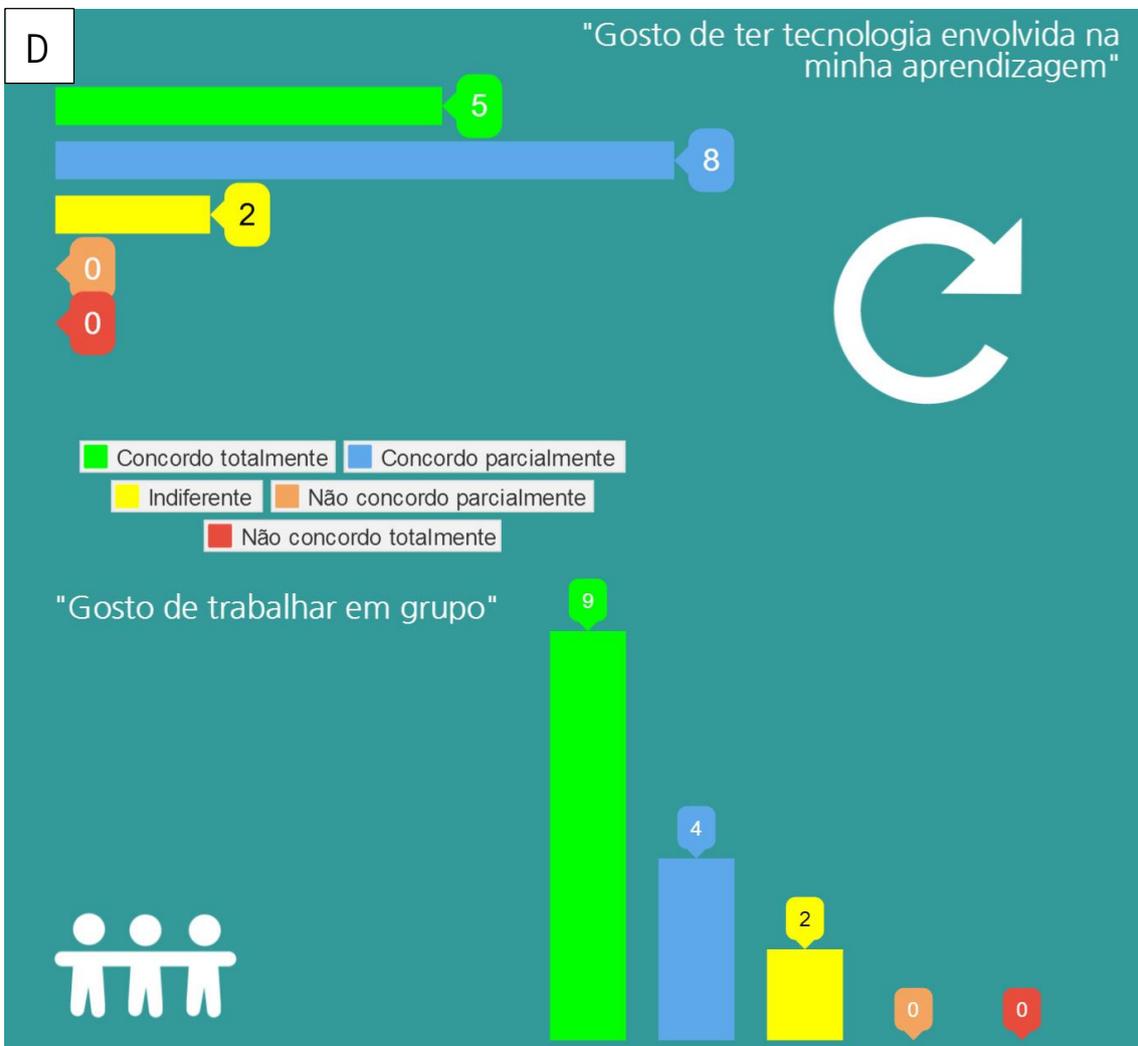
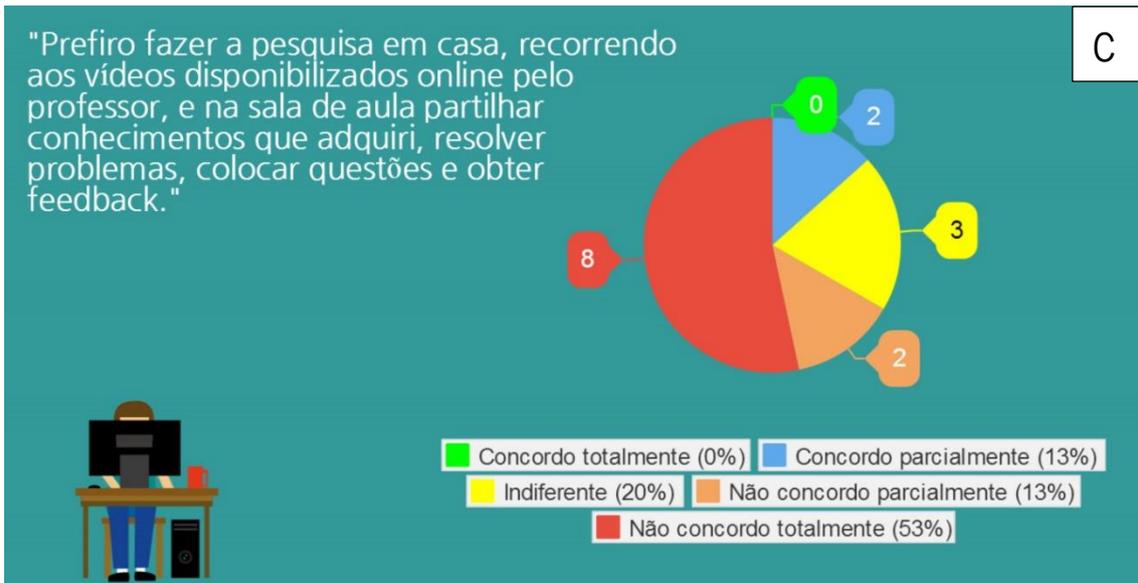


Figura 3 - Resultados dos inquéritos da tarefa exploratória no que diz respeito ao modelo *flipped classroom* (A-D).

Tentou-se, com esta atividade, perceber como reagiriam os alunos a certos pontos fundamentais à implementação do modelo *flipped classroom*. Através da técnica de observação direta, reparou-se que os alunos estavam empenhados na realização das tarefas, não evidenciando o desinteresse nas atividades realizadas, como observado em aulas anteriores à tarefa exploratória, onde o desvio das atividades de sala de aula para outras mais apelativas dos seus pontos de vista era recorrente. Apesar de não terem demonstrado agrado em nenhuma das partes que envolvesse trabalho de casa, os resultados (expostos adiante nos subcapítulos 5.2 e 5.3) demonstram que a estratégia quando colocada em prática teve aceitação. A maioria dos alunos participantes nesta atividade exploratória, demonstraram interesse e competências para a tarefa e os resultados justificaram a aposta nesta estratégia.

5.1.4 Estratégia implementada

A metodologia de ensino adotada pode ser dividida em dois momentos: antes (Figura 4) e depois (Figura 5) de tornar os alunos autores dos próprios vídeos. Inicialmente eram disponibilizados vídeos sobre um tópico da lição para analisarem fora da sala de aula. Esta análise era apoiada por um documento inspirado pelo método de anotações da Cornell¹⁵ (Anexo I), resumindo a aprendizagem retirada do visionamento do vídeo. Na aula seguinte era atribuída a tarefa de tornarem esse vídeo numa lição, utilizando a plataforma *ed.ted.com*. As dúvidas que surgiam do visionamento do vídeo ajudavam na elaboração da tarefa, trazendo dúvidas concretas, o que lhes permitia uma pesquisa mais focada. Geralmente, após alcançarem as repostas, transformavam essas dúvidas em questões para serem respondidas pelos próprios colegas. O papel do professor neste ambiente muda significativamente; não somos mais apresentadores de informação, em vez disso, assume-se um papel de facilitador e potenciador de aprendizagens em que o nível de interação aumenta. Estando consolidada a parte teórica, era apresentado um problema real numa rede de computadores. Recorrendo ao *packet tracer* simulavam possíveis soluções de modo a conseguirem uma rede funcional. As vídeo-lições criadas, bem como estes problemas, eram resolvidos em pequenos grupos. De modo a avaliar os conhecimentos adquiridos individualmente, eram criados testes na plataforma *Socrative*.

¹⁵ [Http://lsc.cornell.edu/Sidebars/Study_Skills_Resources/cornellsystem.pdf](http://lsc.cornell.edu/Sidebars/Study_Skills_Resources/cornellsystem.pdf)

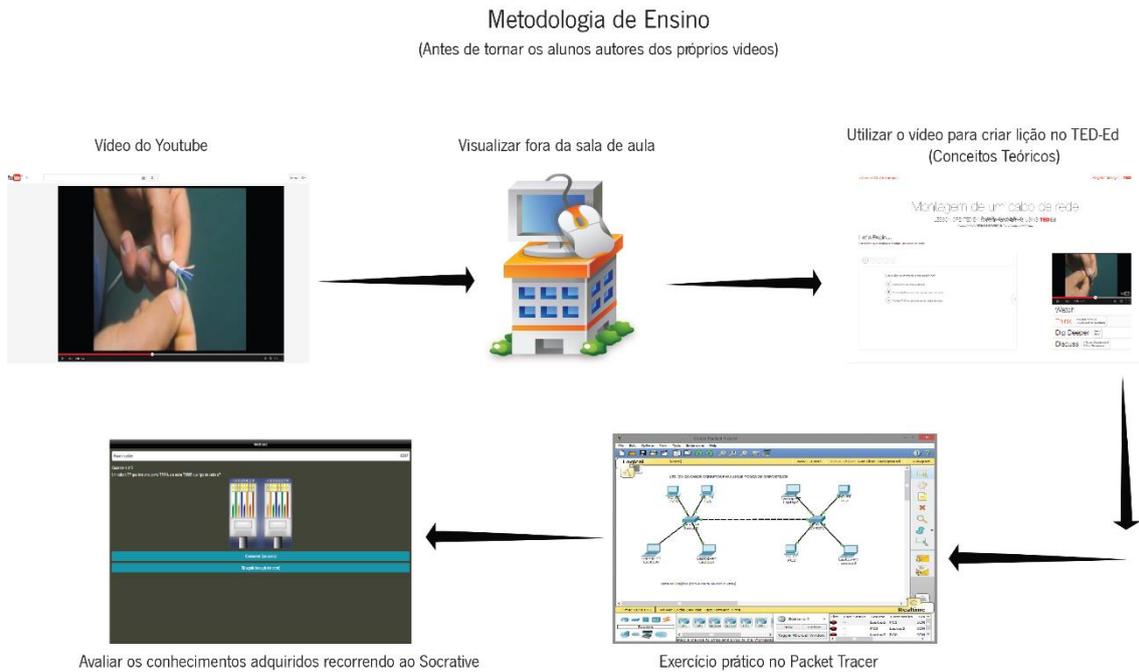


Figura 4 - Metodologia de ensino antes de tornar os alunos autores dos próprios vídeos

“Não há uma metodologia específica para ser replicada, nenhuma lista que leve a resultados garantidos. (...) Todos os professores que escolheram este modelo de ensino fizeram-no de forma diferente" (Bergmann, 2012, p. 12). Num segundo momento, os alunos tornaram-se autores dos próprios vídeos a utilizar nas lições. Inicialmente era projetada no quadro uma simulação no *packet tracer* que demonstrava o funcionamento de um novo equipamento de uma rede de computadores. Esta era construída com a participação dos alunos fazendo-se a interligação com os conteúdos abordados previamente. Os alunos passariam então a resolver um problema, onde figurava a utilização desse novo equipamento, e ao mesmo tempo, era-lhes pedido que gravassem essa solução de forma a criar um vídeo. Normalmente procuravam resolver o problema primeiro, e de seguida gravavam a sua solução de modo explícito para que pudessem ser utilizadas nas suas vídeo-lições criadas na plataforma *ed.ted.com*. Esses vídeos eram analisados posteriormente em casa e preparados da maneira descrita anteriormente, para que na aula seguinte criassem as suas vídeo-lições em grupo. Como na metodologia anterior, de modo a avaliar os conhecimentos adquiridos individualmente, os alunos respondiam a testes realizados na plataforma *Socrative*.

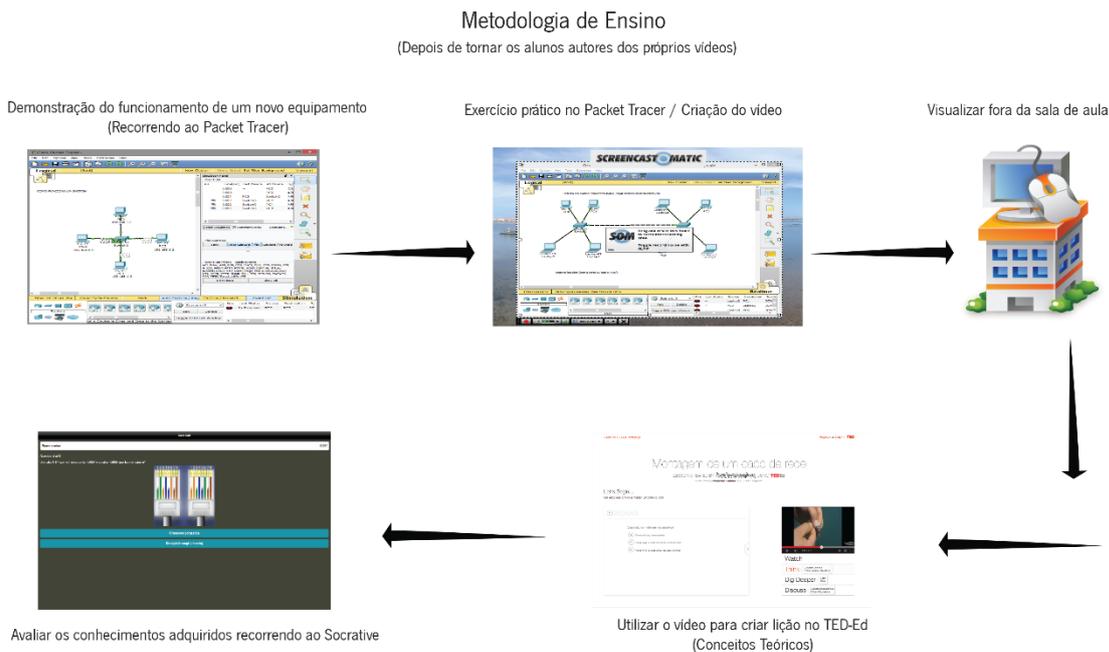


Figura 5 - Metodologia de ensino depois de tornar os alunos autores dos próprios vídeos.

5.2 Packet Tracer da CISCO: Simular a realidade

5.2.1 Características da ferramenta

O *packet tracer* da CISCO (*PT*) permite aos alunos simular, em ambiente de sala de aula, redes de computadores, através de equipamentos e configurações presentes em situações reais. É uma poderosa ferramenta que facilita o ensino e a aprendizagem de conceitos complexos tecnológicos. O *PT* possibilita a alunos a criação de uma rede de computadores com um número quase ilimitado de dispositivos, encorajando-os à prática, à descoberta e à solução de problemas. Este ambiente de aprendizagem baseado em simulações ajuda-os a desenvolver competências, como a tomada de decisões, pensamento crítico e criativo e resolução de problemas. Aos docentes permite demonstrar facilmente conceitos técnicos complexos na criação de sistemas de redes e possibilita-lhes personalizar atividades de modo a que as aulas se tornem bastante práticas e orientadas aos tópicos específicos abordados numa lição. Deste modo os alunos podem construir, configurar e solucionar problemas de redes utilizando equipamentos virtuais e conexões simuladas, sozinho ou em colaboração com outros estudantes. O *packet tracer* revela-se essencial uma vez que ajuda alunos e professores a criar os seus próprios “mundos de redes” virtuais para exploração, experimentação e explicação de conceitos e tecnologias de rede. (CISCO, 2010, p. 1)

5.2.2 Fundamentação

“A disciplina de IMEI tem um carácter predominantemente prático e experimental. Torna-se necessário, por isso, implementar metodologias através de atividades que incidam sobre a aplicação prática e contextualizada dos conteúdos, a experimentação, a pesquisa e a resolução de problemas. Neste sentido, as aulas deverão privilegiar a participação dos alunos em projetos e na resolução de problemas e de exercícios que simulem a realidade.” (DGFV, 2006, p. 5). Na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), também conhecida como aprendizagem autêntica e instrução ancorada, o papel do professor consiste em colocar problemas reais, facilitar a investigação e o diálogo e apoiar a aprendizagem dos alunos. O professor funciona como uma estrutura de apoio que promove a pesquisa e o crescimento intelectual, para isso, deve criar na sala de aula um ambiente que permita uma troca de ideias aberta e honesta (Arends, 2008, p.380). O ponto de vista de Dewey, segundo o qual as escolas deveriam ser laboratórios para a resolução de problemas da vida real, constitui a base filosófica para a ABP. As teorias construtivistas (Piaget, Vygotsky) da aprendizagem, as quais evidenciam a necessidade que os aprendentes têm de investigar o ambiente que os rodeia e de construir conhecimentos significativos do ponto de vista pessoal (representações mentais do mundo), constituem a base teórica da Aprendizagem Baseada em Problemas (Arends, 2008, cap.11, p.385). O *packet tracer* é uma ferramenta cognitiva, um parceiro intelectual que promove a capacidade de pensar do aluno. O seu objetivo é fazer com que este exercite a sua capacidade intelectual, que aprenda a raciocinar e a formar as suas próprias ideias (Jonassen, 2007, p. 33)

5.2.3 Investigação preliminar

Foi desenhada uma atividade exploratória, detalhada no subcapítulo 5.1, para aferir ao nível de interesse e empenho na utilização das ferramentas cognitivas a utilizar nesta Intervenção Pedagógica. Os resultados do questionário referente à utilização do simulador da CISCO, o *packet tracer*, foram os evidenciados na Figura 6. Sobre o seu primeiro contato com a ferramenta *packet tracer*, nove (60%) alunos afirmaram ter gostado da interação com a mesma, tendo três (20%) demonstrado total agrado. Quando confrontados na sua predileção sobre a matéria dada recorrendo ao PT ou exposta oralmente e conseqüente realização de ficha de trabalho, dez (66,66%) alunos rejeitam o método tradicional e apenas dois (13,33%) referem que o preferem. A maioria (80%) dos alunos consideraram que aprenderam melhor a matéria realizando a simulação

no PT. Dez (66,66%) alunos indicaram que gostariam de repetir uma tarefa deste tipo, sendo que cinco (33,33%) consideraram indiferente, não havendo, no entanto nenhuma rejeição da prática. E dez (66,66%) afirmaram que gostaram de a realizar em conjunto com outros colegas.





Figura 6 – Resultados dos inquéritos da tarefa exploratória no que diz respeito à utilização do *Packet Tracer* (A-D).

Tentou-se, com esta atividade, perceber as reações dos alunos no seu primeiro contato com um simulador de redes de computadores. Através da técnica de observação direta, reparou-se que os alunos demonstravam empenho na realização das tarefas, não evidenciando desinteresse nas atividades realizadas, não existindo o desvio na realização das mesmas. A maioria dos alunos presentes na sala demonstraram interesse e competências para a tarefa e os resultados dos inquéritos justificaram a aposta na ferramenta cognitiva *packet tracer* como estratégia.

5.2.4 Estratégia implementada

A utilização do *packet tracer* foi uma das estratégias principais nesta intervenção, tendo sido aplicada à luz da investigação exploratória e tendo em conta os conteúdos programáticos do 8º módulo da disciplina de IMEI – Montagem e Manutenção de Redes de Dados. Esta ferramenta apresentou-se como uma boa solução uma vez que é um *software* desenvolvido para que os alunos possam adquirir competências práticas relacionadas com as tecnologias de redes de computadores.

No decorrer das aulas, a introdução de novos equipamentos (Routers, Switchs, etc.) foi feita através do PT com auxílio do vídeo projetor. Em conjunto com os alunos construía-se uma rede, utilizando e testando os seus conhecimentos prévios. De seguida, o funcionamento desses novos equipamentos era demonstrado na rede desenhada, permitindo aos alunos visualizar o seu comportamento. O modo de simulação do PT permitiu demonstrar processos que, de outra forma, não poderiam ser visualizados pelos alunos, por se tratar de procedimentos que ocorrem sem serem visíveis (Figura 7). Estas potencialidades de simulação ajudaram a simplificar o processo de aprendizagem facultando tabelas, diagramas e outras representações visuais de funções internas, tais como transferências dinâmicas de dados e expansão dos conteúdos de pacotes. O modo de simulação diminuiu também o tempo de apresentação, substituindo os quadros e os slides estáticos por visualizações do que se passa em tempo real.

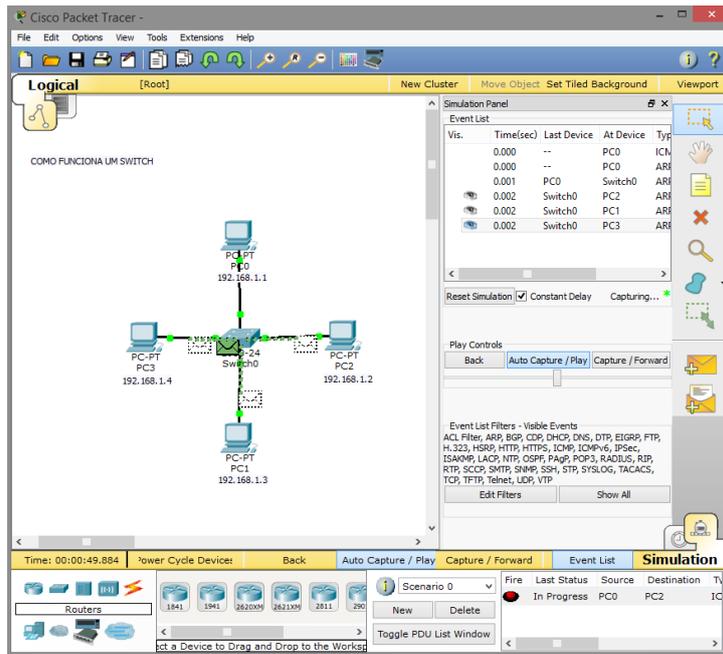


Figura 7 – Visualização do funcionamento de um *switch*.

Aos alunos, organizados em pequenos grupos, era então apresentada uma situação real para a qual teriam que encontrar a solução, utilizando os dois espaços de trabalho existentes no *packet tracer*: o lógico e o físico. O espaço de trabalho lógico (Figura 9) permitia-lhes construir topologias de redes lógicas, colocando, ligando e agrupando dispositivos virtuais de redes. O espaço de trabalho físico (Figura 8) que proporciona uma dimensão física gráfica das redes lógicas possibilitava-lhes o visionamento dos dispositivos de rede, como por exemplo, *routers*, *switches* e *hosts*, tal como se apresentam num ambiente real. Assim os discentes visualizavam, animavam e modelavam detalhadamente permitindo-lhes explorar e experimentar com os comportamentos das redes de computadores, de modo a obterem respostas perante diferentes cenários.



Figura 8 - espaço de trabalho físico

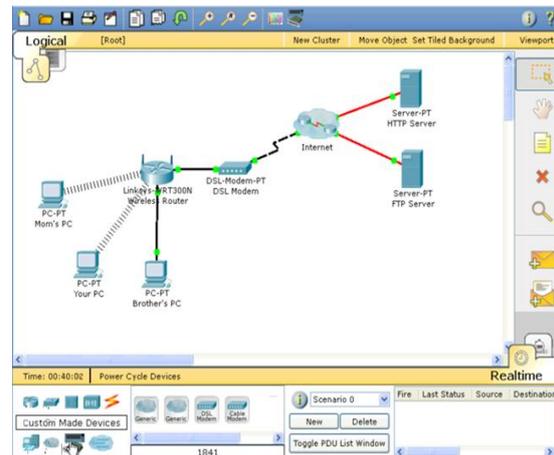


Figura 9 - espaço de trabalho lógico

Os alunos demonstravam conhecimentos adquiridos e trabalhavam sobre esses mesmos conhecimentos demonstrando que percebiam a sequência lógica da matéria lecionada e a importância de compreender o papel dos vários equipamentos que fazem parte de uma rede de computadores funcional. Neste ambiente os alunos estão ativamente envolvidos na interpretação do mundo exterior e na reflexão acerca das suas interpretações. “A aprendizagem ativa e construtiva combate a ocorrência do conhecimento inerte, que pode ser lembrado mas não utilizado. Se os alunos construírem ativamente as suas próprias interpretações do mundo, estarão de forma mais segura na posse desses pensamentos, pelo que esses pensamentos, terão menos probabilidades de se degenerar com o tempo.” (Jonassen, 2007, p. 25).

5.3 Plataforma TED-Ed: Criar lições

5.3.1 Características da ferramenta

O *TED*, organização global sem fins lucrativos, lançou uma plataforma de ensino, com ferramentas que permitem aos professores compartilharem as suas experiências de ensino. O *TED-Ed* tem como mote “lições que valem a pena serem compartilhadas”. Os vídeos do TED já são utilizados por alguns educadores como fonte de referência e inspiração nas suas aulas. A novidade da plataforma está na possibilidade de o professor fazer intervenções no vídeo, incluindo questões de escolha múltipla ou dissertativas, adicionar hiperligações para conteúdos extras e atividades relacionadas. Sendo considerada a parte mais inovadora do projeto a possibilidade de utilização da ferramenta de customização das aulas para qualquer vídeo disponível no *YouTube*

(*Create a Lesson*). O que significa que qualquer pessoa pode criar uma aula em vídeo, editá-la e até acrescentar informações adicionais. As aulas podem ser disponibilizadas aos alunos através da página individual do professor na plataforma ou compartilhadas com o público em geral nas redes sociais. É também possível acompanhar o progresso dos alunos, o número de visionamentos e o número de questões acertadas e erradas (TED, Ed. 2014).

Acede-se em <http://ed.ted.com/> (Figura 10), sendo o registo na plataforma gratuito. Na sua própria biblioteca também se encontram vídeos educativos, muitos dos quais representam colaborações entre educadores e animadores talentosos e estão organizados por séries ou por assunto.

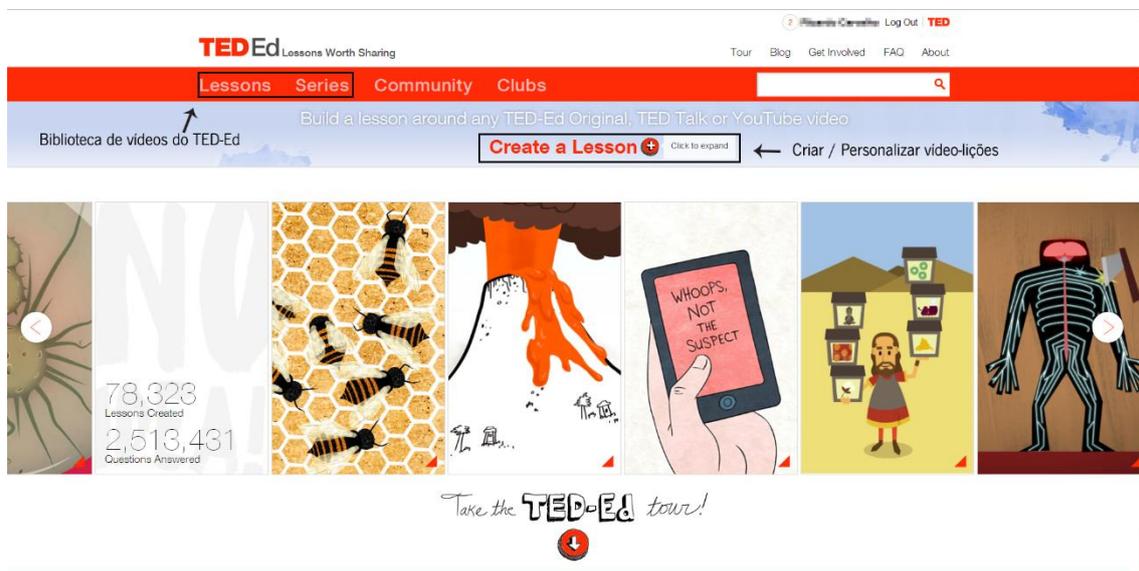


Figura 10 - Interface da Plataforma TED-Ed

5.3.2 Fundamentação

A utilização das plataformas digitais, como instrumento de colaboração e partilha funcionam como um prolongamento da sala de aula e aumentam a interação fora da mesma, o estudante fica mais satisfeito, uma vez que estamos a lidar com uma geração caracteristicamente orientada para o uso das novas tecnologias, melhora o processo ensino-aprendizagem. Ao recorrer a este tipo de recursos pretende-se tornar o aluno o principal ator do ato educativo e é ele próprio que vai construir o seu conhecimento. Estes podem ser fulcrais na ajuda ao professor na sua missão de mediador, facilitador e potenciador de aprendizagens. Uma lição customizada na plataforma *TED-Ed* permite que os alunos a revejam fora da sala de aula, podendo aprender ao

seu próprio passo. Aqueles que fiquem com dúvidas num determinado conceito, podem ver e rever as vezes que julgarem necessário. O vídeo escolhido pode conter recursos visuais explicativos que melhoram a compreensão de determinada matéria. Pode ser também usado como um recurso disponibilizado antes de o aluno vir para a aula, permitindo-lhe absorver os princípios básicos dessa mesma aula. O docente ganha tempo que pode ser utilizado para investigação, discussão, colaboração, pensamento crítico e monitorização individual prestada ao aluno.

5.3.3 Investigação preliminar

Foi desenhada uma atividade exploratória, detalhada no subcapítulo 5.1, para aferir ao nível de interesse e empenho na utilização das ferramentas cognitivas a utilizar nesta Intervenção Pedagógica. Os resultados do questionário referente à utilização da plataforma TED-ED foram os evidenciados na Figura 11. Sobre o seu primeiro contato com a plataforma TED-Ed, treze (86,66%) alunos demonstraram agrado em trabalhar com a mesma. Dez (66,66%) alunos rejeitaram o método tradicional de ensino em comparação com a utilização da plataforma, tendo apenas dois demonstrado preferência pelo mesmo. E a maioria (87%) considerou ter aprendido melhor os conceitos lecionados ao observar o vídeo, do que se estes fossem expostos oralmente pelo professor. Oito (53,33%) alunos indicaram que gostariam de repetir uma tarefa deste tipo, sendo que seis (40%) consideraram indiferente, existindo apenas uma (6,66%) rejeição da prática. E 14 (93,33%) afirmaram que gostaram de a realizar em grupo.

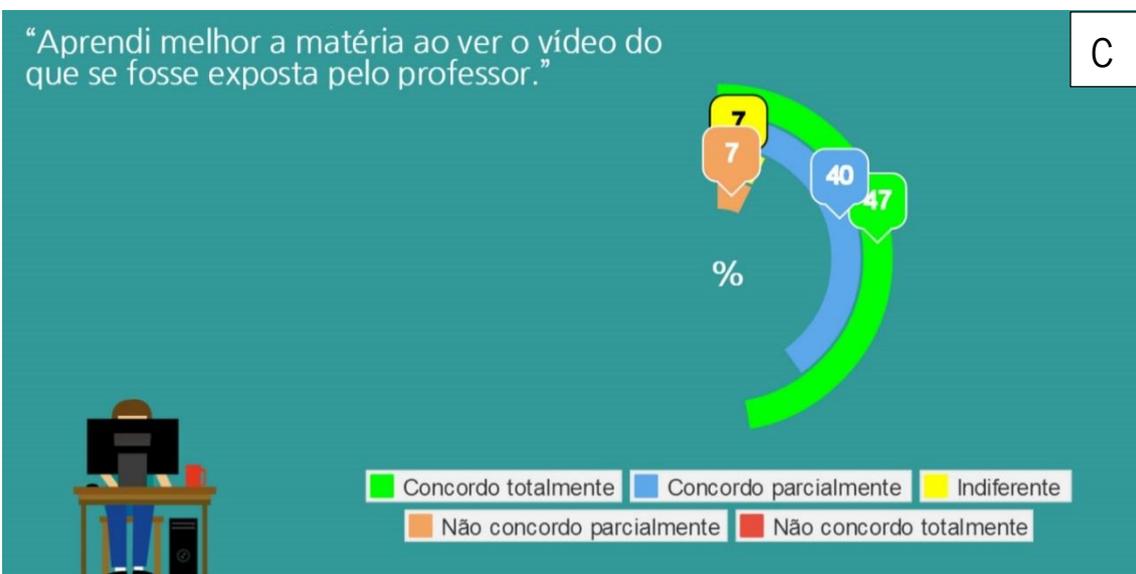




Figura 11 - Resultados dos inquéritos da tarefa exploratória no que diz respeito à utilização da plataforma ed.ted.com (A-D).

Tentou-se, com esta atividade, perceber as reações dos alunos no seu primeiro contato com plataforma TED-Ed. Através da técnica de observação direta, reparou-se que os alunos demonstravam empenho na realização das tarefas, não evidenciando o desinteresse nas atividades realizadas, não existindo o desvio na realização das mesmas. À semelhança, da ferramenta cognitiva *packet tracer*, a maioria dos alunos presentes na sala demonstraram interesse e competências para a tarefa e os resultados dos inquéritos justificaram a aposta na plataforma TED-Ed como estratégia.

5.3.4 Estratégia implementada

De modo a consolidar os conceitos sobre redes de computadores, era delegado nos alunos a criação de uma aula, recorrendo aos vídeos por eles pesquisados ou criados, utilizando a plataforma *TED-Ed*. Aqui eram aconselhados a utilizar todas as funcionalidades da ferramenta (Figura 12) de modo a tirarem maior partido da experiência de aprendizagem. Tinham que identificar a aula e contextualizar a mesma nos campos próprios para o efeito. Isto torna-se importante porque as necessidades de aprendizagem de cada aluno são diferentes, e permite relacionar a lição resultante com uma turma, um aluno ou para um grupo mais amplo, isto é, enquadrar um vídeo para o seu público-alvo. Na área “*Think*” criavam as suas próprias perguntas, quer de escolha múltipla (de feedback imediato), quer abertas, o que permitia aos restantes colegas testar os conhecimentos adquiridos, após visualização do vídeo, e aos criadores da lição avaliar esses mesmo conhecimentos.

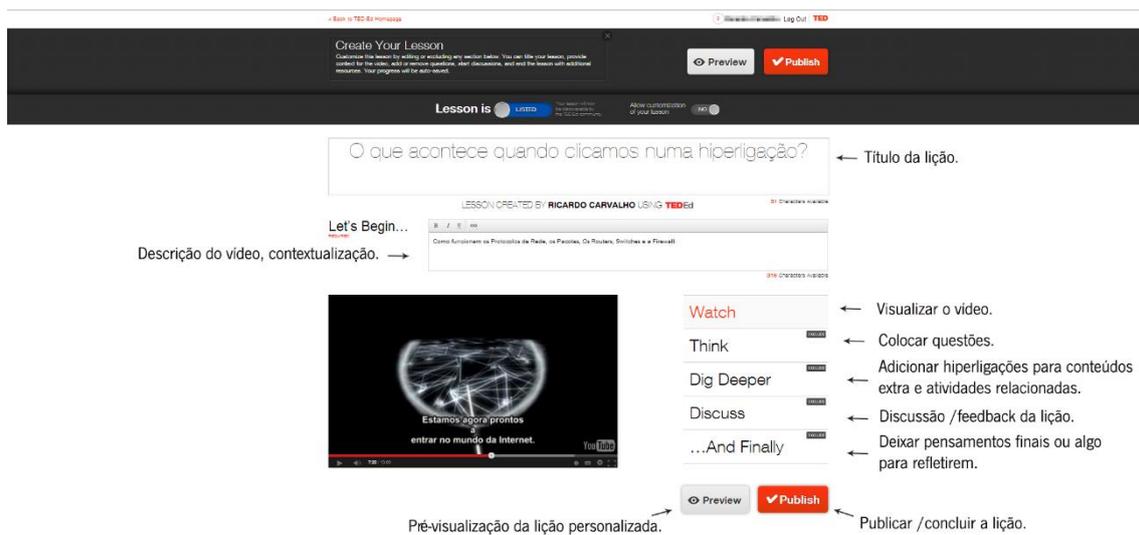


Figura 12 - Área de criação da aula

Os alunos trabalhavam em grupos na elaboração de perguntas. Nesta fase aprofundavam os conceitos teóricos fazendo pesquisa na Internet. Esta pesquisa constituía um apoio para a aprendizagem, uma vez que os alunos formulavam necessidades de informação e faziam pesquisa de forma intencional para suprir essas necessidades.

Sempre que os alunos procuram informação para suprir uma necessidade, a intenção com que o fazem direciona a aprendizagem. Quando tal acontece precisamos de apoiar ou criar

andaimes que suportem a sua pesquisa de informação. (...) Essa intencionalidade e focalização são reforçadas quando um grupo de alunos está empenhado em atingir os mesmos objetivos, regulando cada elemento do grupo o desempenho dos outros. Assim, sempre que os alunos têm uma necessidade de informação e articulam essa necessidade de forma coerente, têm grande probabilidade de beneficiarem com a pesquisa na *World Wide Web*.” (Jonassen, 2007, p. 195-197).

A análise dos vídeos que utilizavam na criação das suas vídeo-lições era apoiada por um documento denominado como “Tomar notas a partir dos vídeos”, inspirado pelo método de anotações da Cornell (Anexo I), resumindo a aprendizagem retirada do visionamento do vídeo. Esta estratégia permitia auxiliar os alunos a articularem as suas intenções, focalizando-as em pesquisas de informação eficazes. Estas pesquisas eram também disponibilizadas para os outros colegas na própria lição, recorrendo a hiperligações, na área “*Dig Deeper*”. Estas leituras adicionais funcionavam como um prolongamento da própria lição. Normalmente, na aula seguinte à criação destas lições, os alunos acediam às vídeo-lições criadas pelos colegas e respondiam às questões colocadas. Eram também encorajados a deixar feedback para os criadores da lição, criticando as suas questões, corrigindo aspetos negativos e deixando alternativas na área “*Discuss*”. Os alunos criadores da lição tinham também a possibilidade de deixar pensamentos finais, reflexões, sobre o tema da sua lição na área “*...And Finally*”. Estes podiam, em qualquer altura, pré-visualizar a lição que estavam a construir, de modo a encontrar e corrigir possíveis erros, e determinar se a sua aula estaria pronta para ser partilhada. Para concluir a lição, utilizavam o botão “*Publish*” o que resultava na criação de um URL único que poderia ser partilhado com o público desejado, e por ser único tornava possível acompanhar a participação e progresso dos colegas que acediam à lição (Figura 13). Ao utilizar esta metodologia torna-se os alunos responsáveis pelo conteúdo por eles criado, verificando-se uma maior envolvimento por parte dos mesmos.



Figura 13 – Área de revisão da participação e progresso dos utilizadores da lição

5.4 Ambiente de Aprendizagem: Recursos de suporte ao processo de aprendizagem

5.4.1 Fundamentação

O modelo de ensino *flipped classroom* é indissociável do uso da tecnologia. Temos hoje à nossa disposição um variado número de ferramentas que procuram facilitar o processo ensino-aprendizagem. As transformações que ocorreram no paradigma da Internet nos últimos anos, ditam que se faça uso do conjunto de ferramentas e serviços disponibilizadas pela Web 2.0. Hoje em dia é fácil trabalhar colaborativamente através das ferramentas que a Web 2.0 disponibiliza; alunos e professores podem aprender e gerar conteúdos em conjunto, partilhando conhecimento e experiências e utilizando a rede como uma plataforma.

Um Sistema de Gestão de Aprendizagem (LMS) permite disponibilizar uma série de conteúdos, síncronos e assíncronos, que dão suporte ao processo de aprendizagem. Facilita a interação professor-alunos e alunos-alunos. “Em qualquer hora e em qualquer lugar, com acesso à Internet, é possível disponibilizar um aviso, colocar um artigo, responder a uma dúvida de um aluno, iniciar uma temática a debater no fórum, acompanhar o trabalho de projeto de cada grupo, entre outros.” (Carvalho, 2008, p. 102). Funciona como plataforma de apoio ao ensino presencial e possibilita aos alunos continuar a trabalhar para além dos momentos presenciais; permite ao aluno ter um papel mais ativo no processo ensino-aprendizagem, tendo o poder de decidir onde, como e com quem trabalhar.

Na escola alvo desta Intervenção Pedagógica existia a plataforma *Moodle*, o LMS mais utilizado nas escolas portuguesas. No entanto conseguir acesso ao mesmo apresentava-se como

um processo moroso e complicado, tendo-se optado por fazer uso de várias ferramentas disponíveis na Web, de modo a construir um LMS funcional, livre de problemas e em vários aspetos mais eficiente do ponto de vista logístico.

5.4.2 Estratégias implementadas

Foi criada uma página online (<https://sites.google.com/site/turmasricardo/esas-imei-3e>), de modo a garantir a professor e alunos um espaço privado, de acesso aos conteúdos e disponibilização de informação sobre a disciplina. Organizado por sessão, aos alunos eram disponibilizados os recursos de apoio às atividades, os trabalhos a realizar e os sumários. Permitia que fossem disponibilizados recursos com diversos formatos, desde o tradicional texto aos vídeos, ficheiros em formato PDF, apontadores para outros sítios na Web, anotações do docente e simulações. Numa fase inicial, a comunicação era feita principalmente de professor para alunos, passando depois a ser também dos alunos para o professor. Os vídeos realizados pelos alunos, os apontadores para as suas lições criadas no *TED-Ed* eram aqui disponibilizados, permitindo o acesso constante aos seus trabalhos e aos dos próprios colegas sempre que pretendessem rever os conteúdos lecionados previamente e permitindo também a aqueles que por alguma razão estariam impedidos de ir a uma ou outra aula pudessem continuar a acompanhá-las. Os trabalhos realizados podiam ser submetidos eletronicamente, através de um URL (<http://www.dropitto.me/profRicardo>) e utilizando uma senha disponibilizados na página. Isto foi possível recorrendo à plataforma *DROPitTOMe*¹⁶ (Figura 14), que permitia que os ficheiros enviados pelos alunos fossem diretamente para uma conta da *Drop Box* do docente, permitindo uma melhor organização desses mesmos ficheiros. Este serviço permite que os alunos façam o carregamento desses ficheiros sem que haja necessidade de efetuar *login*, criando uma conta para o efeito ou associando a uma conta de correio eletrónico, agilizando assim todo o processo de submissão de trabalhos.

¹⁶ [Http://www.dropitto.me/](http://www.dropitto.me/)

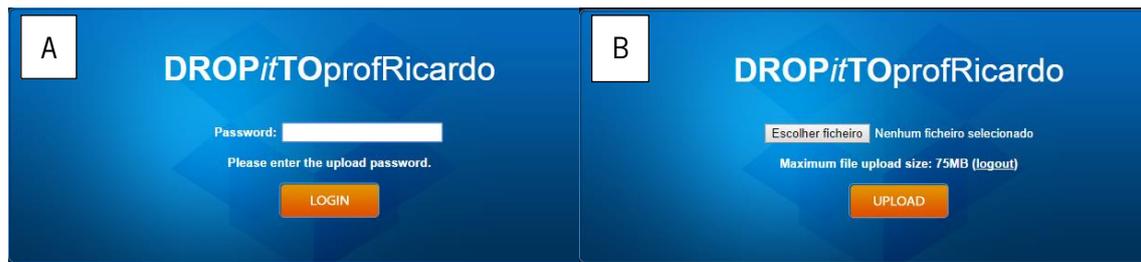


Figura 14 – Plataforma *DROPiT Ome*: (A) área de entrada utilizando a senha previamente facultada; (B) área de submissão de ficheiros

Deste modo, todos os alunos tinham conhecimento e acesso à descrição da tarefa a realizar e podiam submeter os seus trabalhos em qualquer lugar dentro do prazo estabelecido. Neste caso particular os ficheiros submetidos diziam respeito às simulações realizadas no *packet tracer* (formato PKT) e os vídeos (formato AVI) realizados pelos alunos em torno dessas simulações. Após a análise e classificação destes por parte do docente, eram carregados para o *YouTube*, para que pudessem ser utilizados nas vídeo-lições a criar no *TED-Ed*. Os apontadores para estes vídeos eram também partilhados na referida página da turma.

Os vídeos das simulações de redes de computadores eram realizados recorrendo a uma ferramenta existente na web denominada de *Screecast-O-Matic*¹⁷ que permite especificar uma área do ambiente de trabalho de um computador a gravar. É possível utilizar uma *webcam* para o autor se gravar a narrar o que está a demonstrar, aparecendo no final da gravação no canto do vídeo. Isto permite criar tutoriais de vídeos bastante ricos visualmente e com grande facilidade. Nesta intervenção os computadores utilizados pelos alunos não dispunham de *webcam* nem de microfone, no entanto, isso levou a que os alunos tivessem que ser criativos na elaboração dos seus vídeos, obrigando-os a focar mais na parte visual. Isto aliado ao facto de existirem na turma alunos com deficiência auditiva implicou que todos os alunos estivessem em igualdade de circunstâncias na criação desses vídeos. A falta de som era também colmatada com as funcionalidades da plataforma *TED-Ed*, que permitia aos alunos associar mais informação aos seus vídeos.

Outro recurso utilizado neste ambiente de aprendizagem foi o *Socrative*¹⁸, um serviço grátis que permite que professores coloquem questões em tempo real aos seus alunos durante a aula, e que podem ser respondidas utilizando os seus telemóveis, *tablets* ou portáteis. Esta plataforma

¹⁷ <http://www.screencast-o-matic.com/>

¹⁸ <http://www.socrative.com/>

cria uma sala virtual na qual os professores recolhem essas respostas e podem verificar imediatamente a progressão dos alunos. Estes apenas têm que entrar no sítio do *Socrative*¹⁹ (área do estudante) e entrar nessa sala inserindo um número partilhado pelo professor previamente.

Os testes para avaliar individualmente os conceitos teóricos adquiridos pelos alunos eram aqui elaborados, mas também foi utilizado para recolher respostas para as investigações preliminares aqui documentadas. Os testes individuais eram criados previamente e disponibilizados para a turma no dia do teste. Na área gerida pelo docente era possível acompanhar o progresso geral da turma, permitindo comparar ritmos de resposta, verificar o número de respostas que estavam a ser respondidas de forma correta ou errada em tempo real. Permitia também saber a nota final desse teste assim que cada aluno terminasse e por fim gerar um relatório detalhado, em *Excel*, da atividade. Este relatório, com as suas notas finais, era partilhado com toda a turma no final dessa aula, permitindo-lhes verificar os seus erros e comparar com as respostas corretas dos seus colegas (Figura 15). Desta maneira ficavam a perceber exatamente quais as suas dificuldades individuais e por norma, recorrendo aos seus vídeos, vídeo-lições e simulações, procuravam resolver as suas dúvidas.

Qual a diferença entre um R Qual frase melho O protocolo TCP/IP Wireless ou comunica O WPA (Wi-Fi Proct O SSID (Service Set O NAT (Network Addres Number of c Total Score (0-100)		
O Switch é mais "inteligente...ou ponte de lig é um conjunto de pi é a transferência de in é um protocolo de s é um conjunto único é uma técnica que cons	6	75
O Router é mais "inteligente...ou ponte de lig é um conjunto de pi é a transferência de in é um protocolo de s é um conjunto único é uma técnica que cons	6	75
O Router é mais "inteligente...ou ponte de lig é um conjunto de pi é a transferência de in é um protocolo de s é um conjunto único é uma técnica que cons	6	75
O Router é mais "inteligente...ou ponte de lig é um conjunto de pi é a transferência de in é um protocolo de s é um conjunto único é uma técnica que cons	7	88

Figura 15 – Parte do relatório de respostas dos alunos, gerado em Excel, na plataforma *Socrative*.

Outra funcionalidade do *Socrative* utilizada foi a *space race*, utilizada na aula seguinte para a correção em conjunto dos testes realizados. Os alunos organizavam-se em grupos, sendo-lhes atribuída uma cor que identificaria a sua “nave”. Era projetado no quadro como exemplificado na Figura 16 e assim respondiam às questões do teste, acompanhando o seu progresso e o dos seus colegas em forma de competição, de uma forma lúdica, reforçavam-se conceitos sem se tornar aborrecido. Inicialmente houve receio de utilizar esta funcionalidade como estratégia, já que tratando-se de uma turma do 12º ano, poderiam considerá-la “infantil”, no entanto a turma demonstrou agrado por este método pouco habitual de correção e além disso obtiveram bons resultados.

¹⁹ <http://b.socrative.com/login/student/>

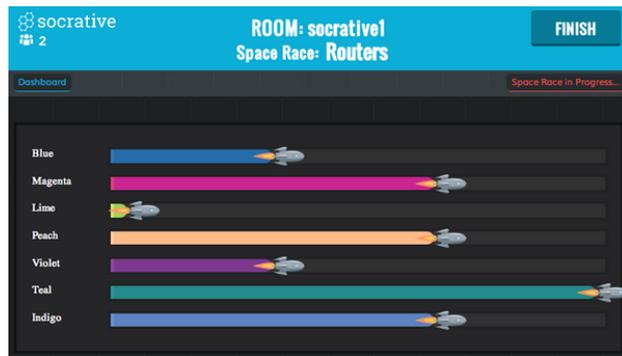


Figura 16 – Exemplo de uma “space race” no Socrative.

Capítulo 6 - Metodologia

6.1 Investigação de natureza mista

Este foi um estudo quanti-qualitativo. Durante a implementação deste projeto procurou-se proceder a uma abordagem que enfatizasse “a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais” (Bogdan & Bilken, 1994, p.11) estando assim próximos da investigação qualitativa. Associamos também a investigação quantitativa, uma vez que se considerou relevante a apresentação de dados numéricos para uma melhor descrição e compreensão do objeto de estudo.

6.1.1 Dados qualitativos

Esta investigação, de cariz qualitativo e semelhante às características descritas por Bogdan & Bilken (1994, pp.16-17) descreve-se da seguinte maneira: a obtenção dos dados foi feita em ambiente natural, neste caso, a sala de aula, com destaque para o professor investigador, já que existe uma interrelação entre o investigador e o objeto investigado, assumindo assim esse papel com a sua própria turma, e operando como observador privilegiado a compreensão de comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação. É um trabalho que se refere a um contexto educacional particular (o estudo sobre redes de dados numa turma do 12º ano de um curso profissional, que constituiu a amostra). Os dados qualitativos recolhidos são ricos em pormenores descritivos, tendo-se recorrido à análise de artefactos e a observação participante. O investigador é em si mesmo um instrumento na investigação e recolha de informação. Referimos que além dos dados apresentados neste relatório, a título ilustrativo, a descrição pormenorizada das aulas, as notas de observação, reflexões e outras evidências constam do portfólio, disponível em <https://sites.google.com/site/ricardofolio/home>.

6.1.2 Dados quantitativos

Recorreu-se à utilização de meios quantitativos de recolhas de dados, como, inquéritos com perguntas fechadas, normalmente recorrendo à escala de *Likert*. No final da intervenção apresentou-se à turma um inquérito com o objetivo de cruzar a informação recolhida do mesmo com as informações recolhidas nos registos diários de observação direta e de outros artefactos.

Apresentou-se um inquérito aos intérpretes de Língua Gestual Portuguesa de modo a comparar a informação recolhida, como retratado anteriormente, mas relativamente aos alunos com deficiência auditiva. E por fim um questionário de avaliação do professor a realizar pelos alunos.

Considera-se que a interpretação e descrição conseguida através dos dados numéricos e estatísticos obtidos se mostraram como valiosos na validação e credibilidade do estudo desenvolvido, especialmente quando associados aos instrumentos aplicados numa investigação qualitativa, pois permitem uma compreensão mais completa daquilo que se pretende avaliar.

Capítulo 7 - Resultados

Tendo em conta a metodologia mista descrita no Capítulo 6, muito centrada na ação mas também na reflexão, e de modo a avaliar as estratégias implementadas recorreu-se aos registos diários de observação direta, às simulações no *packet tracer*, aos vídeos produzidos, às vídeo-lições criadas no *TED-Ed* e aos questionários final da Intervenção Pedagógica dos intérpretes de língua gestual portuguesa e da avaliação do professor.

De acordo com os dados obtidos organizámos os resultados em sete categorias: aprendizagem; motivação, autorreflexão/ avaliação; preferências dos alunos; avaliação do professor; intérpretes de Língua Gestual Portuguesa; avaliar competências.

Ricardo, apresenta os gráficos edescreve-os com palavras. Deve haver uma interpretação sua a seguir a cada resultado. Pode falta um ou outomas deve haver em quase todos a sua interpretação dos numeros

7.1 Aprendizagem

Verifica-se que 69% dos alunos consideraram que este tipo de estratégias contribuiu para que compreendessem melhor os conteúdos lecionados e 100% demonstraram preferir este tipo de estratégias ao modelo tradicional (Gráficos 1 e 2).

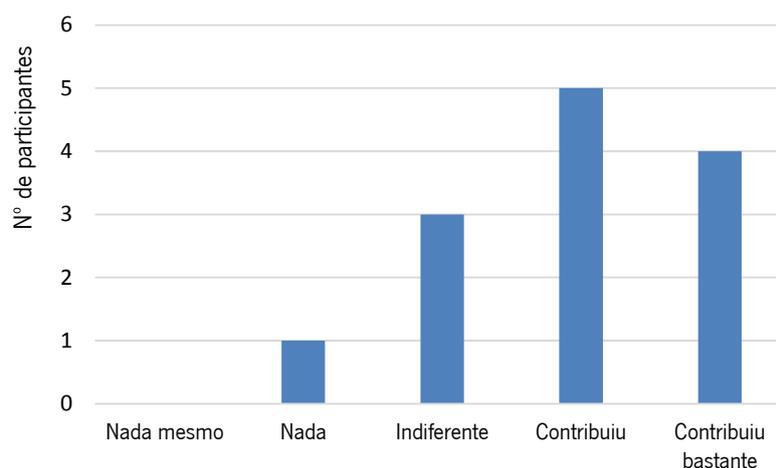


Gráfico 1 - Consideras que este tipo de aulas contribuiu para que aprendesses melhor os conteúdos da disciplina?

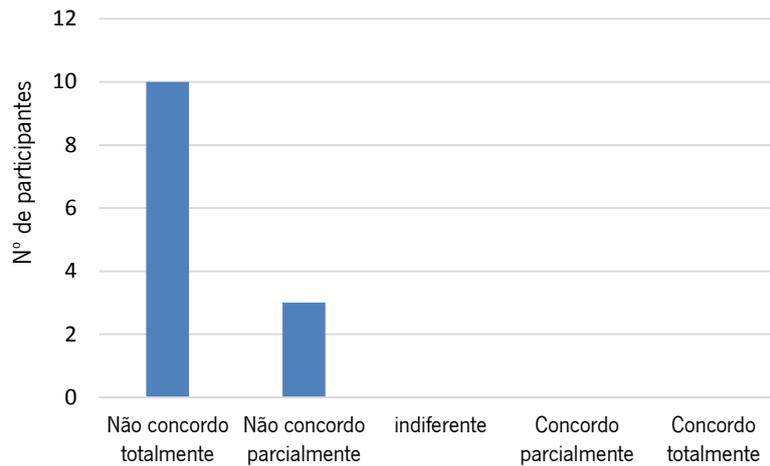


Gráfico 2 - "Preferia que a matéria tivesse sido lecionada de forma tradicional" (exposição teórica e fichas de trabalho).

Um (7,69%) aluno refere que antes desta intervenção tinha poucos conhecimentos sobre redes de computadores, oito (61,53%) consideravam que tinham algum conhecimento sobre a matéria e apenas quatro afirmavam ter um bom conhecimento sobre o conteúdo a lecionar. Enquanto depois das aulas, onde se utilizaram as estratégias já mencionadas neste documento, onze (84,61%) alunos avaliam com Bom o conhecimento adquirido sobre os tópicos abordados na disciplina, tendo apenas um aluno estimado ter Pouco Conhecimento e outro Algum Conhecimento. Isto demonstra que houve uma evolução na aquisição de conhecimentos, de acordo com as suas autoperceções (Gráficos 3 e 4).

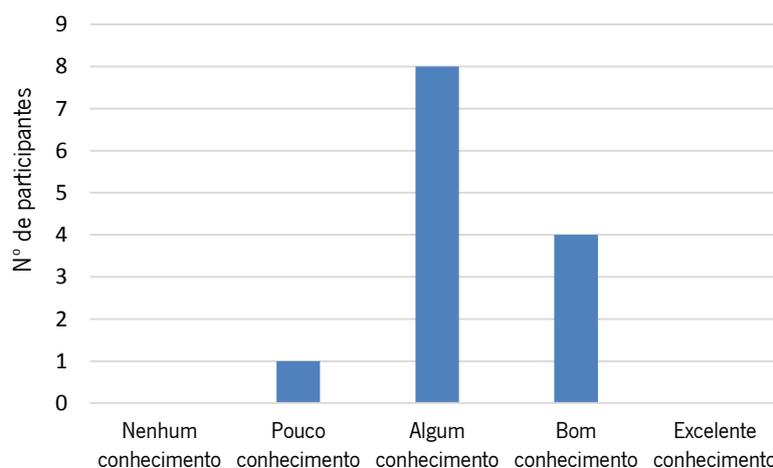


Gráfico 3 - Já tinhas conhecimentos sobre redes de computadores antes estas aulas?

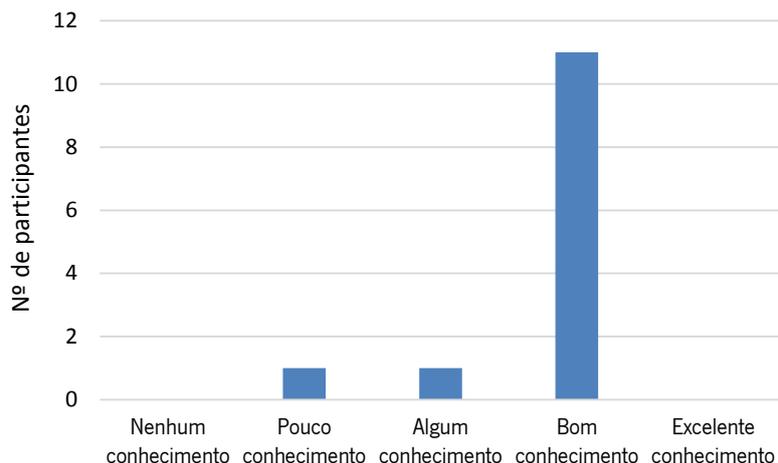


Gráfico 4 - E depois destas aulas, como consideras os teus conhecimentos sobre redes de computadores?

Onze (84,61%) alunos consideram que a resolução de problemas reais utilizando o *Packet Tracer* para as simular foi importante para os ajudar a compreender os conceitos lecionados. E que criarem vídeos em torno dessas simulações também contribuiu para um melhor entendimento da matéria, como confirmam dez (76,92%) alunos. Tendo apenas um (7,69%) aluno considerado que não terá surtido esse efeito. Onze (84,61%) alunos afirmaram que criar uma lição, utilizando esses vídeos, ajudou a absorver os conteúdos teóricos, tendo dois (15,38%) alunos desconsiderado como tal. (Gráficos 5, 6 e 7).

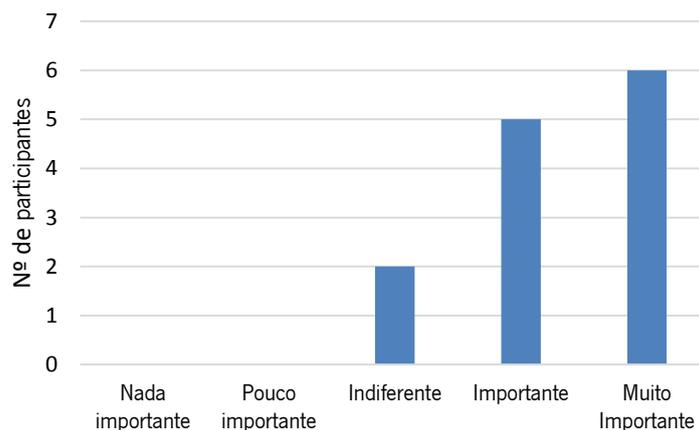


Gráfico 5 - Consideras que resolver problemas reais no *Packet Tracer* foi importante para compreenderes a matéria?

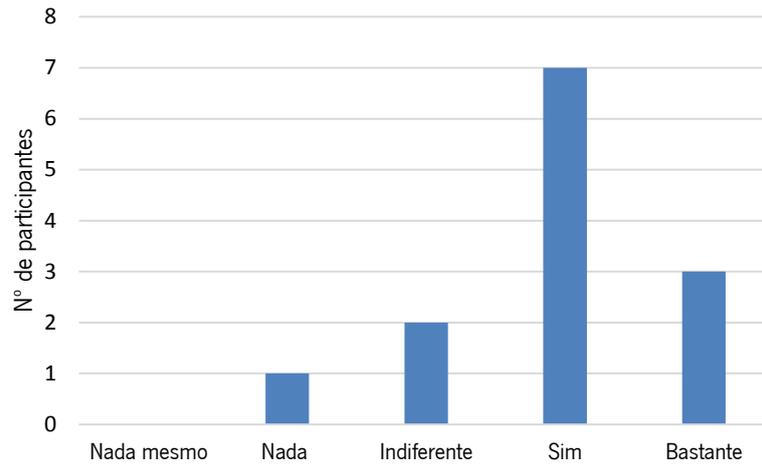


Gráfico 6 - Consideras que ao criares vídeos das tuas simulações de redes te ajudou a compreender a matéria?

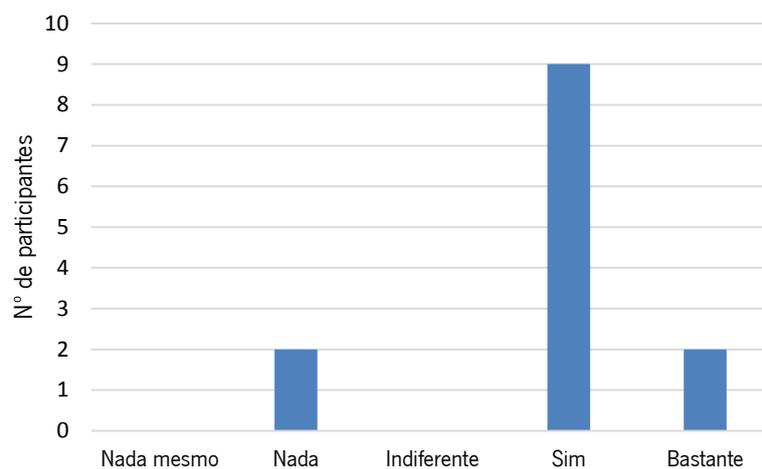


Gráfico 7 - Consideras que ao tornar os teus vídeos numa lição te ajudou a absorver melhor os conteúdos teóricos?

Quando questionados sobre a utilização dos vídeos como instrumento de auxílio quando surgiam dúvidas na compreensão da matéria lecionada, doze (92,30%) alunos confirmam que de facto recorreram aos vídeos para rever a matéria, tendo apenas um (7,69%) descartado esse comportamento. E todos (100%) indicam que preferiram aprender os conceitos teóricos recorrendo aos vídeos em vez da sua exposição oral. (Gráficos 8 e 9).

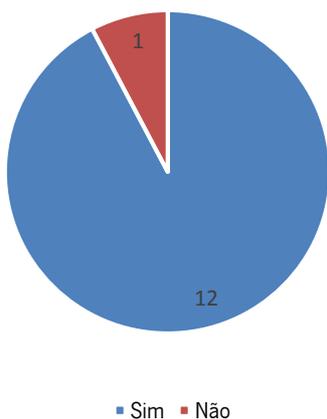


Gráfico 8 - Quando tiveste dúvidas utilizaste os vídeos para rever a matéria?

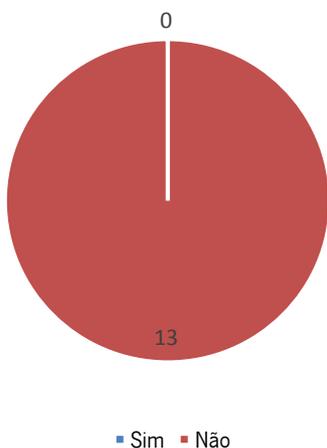


Gráfico 9 - Preferias que a parte teórica tivesse sido dada de forma mais tradicional (exposição oral)?

7.2 Motivação

Do ponto de vista da motivação nove (69,23%) alunos referem que se sentiram motivados com as estratégias utilizadas, não havendo alunos desmotivados com as mesmas. A mesma percentagem (69,23%) de alunos admite que se sentiram mais motivados neste módulo do que nos anteriores, não havendo alunos discordantes (Gráficos 10 e 11).

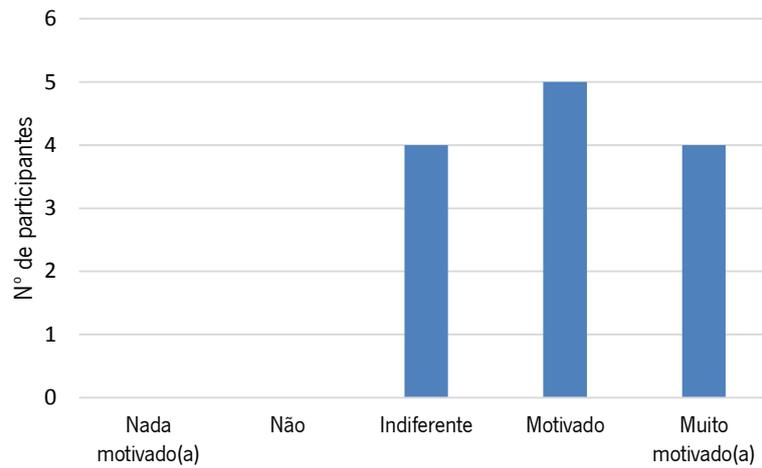


Gráfico 10 - Sentiste-te motivado a trabalhar nestas aulas?

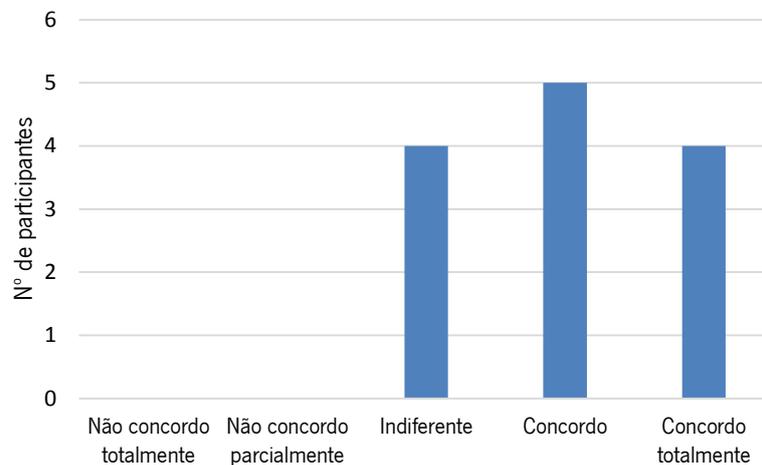


Gráfico 11 - "Senti-me mais motivado neste módulo do que nos módulos anteriores".

Onze alunos (84,61%) consideram que as simulações no *Packet Tracer* contribuíram para que se sentissem motivados para aprender os conteúdos lecionados, e apenas dois (15,38%) consideram que isso não teve impacto na sua motivação. No que respeita à criação de vídeos em torno dessas simulações, nove (69,23%) alunos consideraram ter impacto na sua motivação na aprendizagem sobre redes (Gráficos 12 e 13).

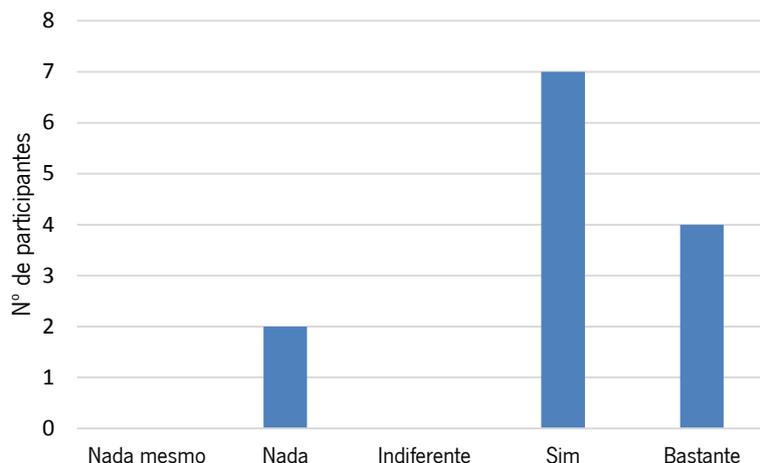


Gráfico 12 - Consideras que resolver problemas reais no *Packet Tracer* motivou para aprenderes sobre redes?

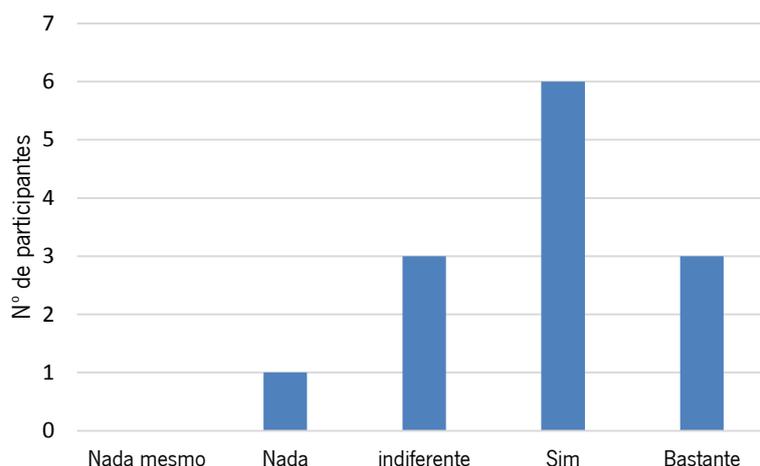


Gráfico 13 - Consideras que ao criares vídeos das tuas simulações de redes te motivou mais para aprenderes sobre redes?

Como se utilizaram várias ferramentas de tecnologia educativa nas estratégias utilizadas em todo o processo de ensino-aprendizagem, procurou-se perceber o impacto das mesmas na motivação dos aprendentes, e verificou-se que onze alunos (84,61%) consideraram que teve impacto. Não existindo alunos que considerassem o contrário (Gráfico 14).

Os trabalhos desenvolvidos na disciplina foram-no, na sua maioria, burilados em grupo. Tentou-se, por isso, perceber o impacto do trabalho em equipa na motivação dos discentes. Tendo a maioria (92,30%) confirmado que de facto teve impacto na sua motivação, tendo apenas um (7,69%) aluno considerado que não (Gráfico 15).

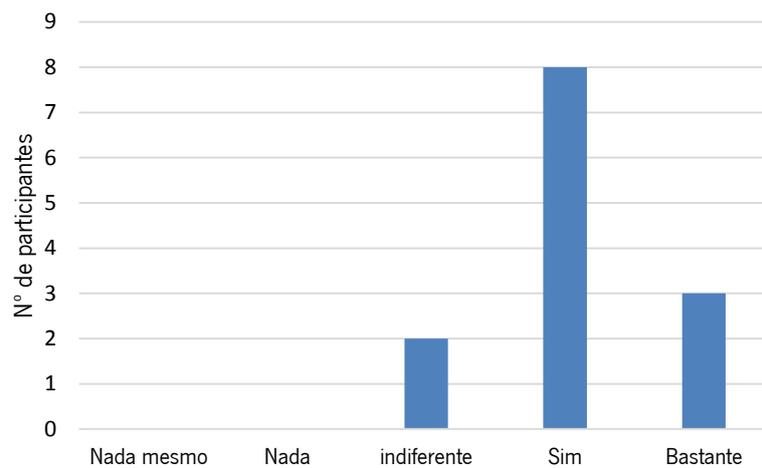


Gráfico 14 - Consideras que toda esta tecnologia educativa envolvida na aprendizagem te motivou mais para estas aulas?

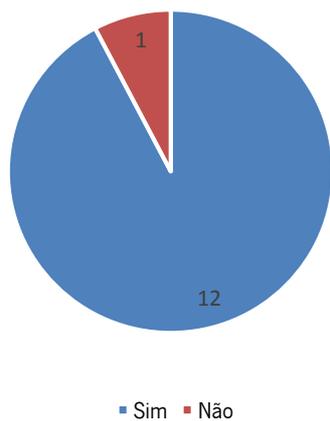


Gráfico 15 - Sentes-te mais motivado por trabalhar em grupo?

7.3 Autorreflexão / avaliação

No que diz respeito à autoanálise, em termos de empenho os alunos autoavaliaram-se em média com 14,69, sendo que oito (61,53%) alunos o fizeram com níveis iguais ou acima de 15 valores. Em relação ao interesse, a média é de 15,07, e apenas um (7,69%) aluno se autoavaliou com nível inferior a 10. No comportamento a média observada é de 17,23 (Gráfico 16).

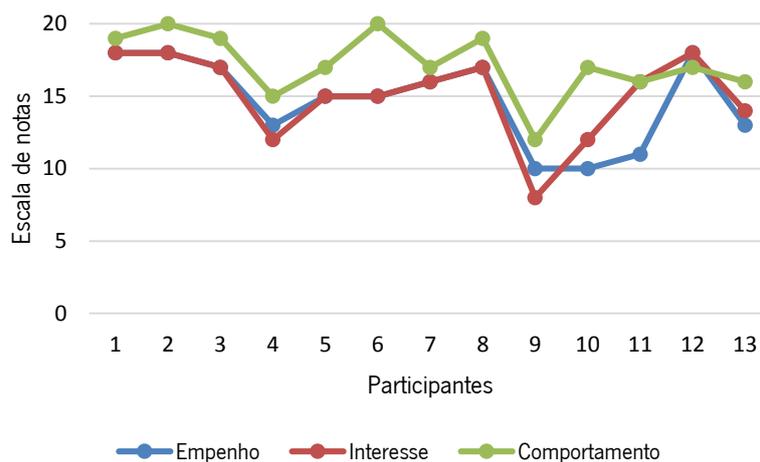


Gráfico 16 – Autoavaliação dos participantes na disciplina no que diz respeito ao empenho, interesse e comportamento, numa escala de níveis de 0 a 20.

Ao nível de produção de conteúdos, dez (76,92%) alunos consideraram que os vídeos que desenvolveram estavam Bons e um (7,69%) aluno Muito Bons, havendo dois (15,38%) que apreciaram os seus trabalhos como Suficiente. Não havendo nenhum aluno que considerasse os trabalhos desenvolvidos como Insuficientes ou Maus. No que diz respeito às lições desenvolvidas no TED-ED ao longo do módulo lecionado, dez (76,92%) alunos classificam-nas com Bom e três (23,07%) com Suficiente, não existindo classificações negativas em relação às suas vídeo-lições (Gráficos 17 e 18).

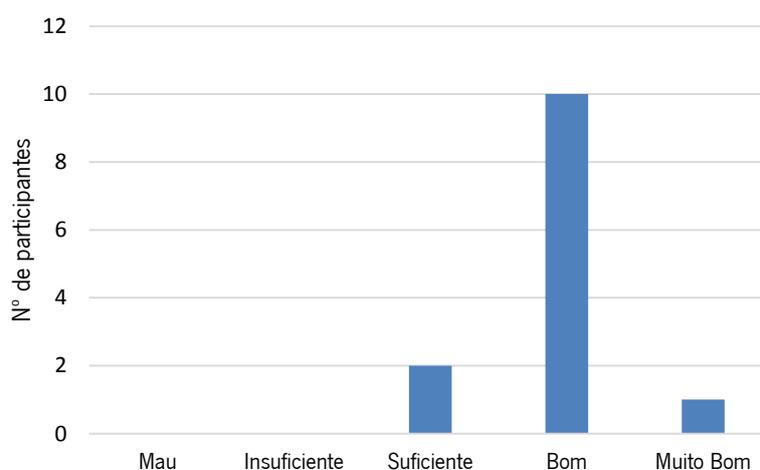


Gráfico 17 - Como classificas os vídeos que desenvolveste ao longo deste módulo?

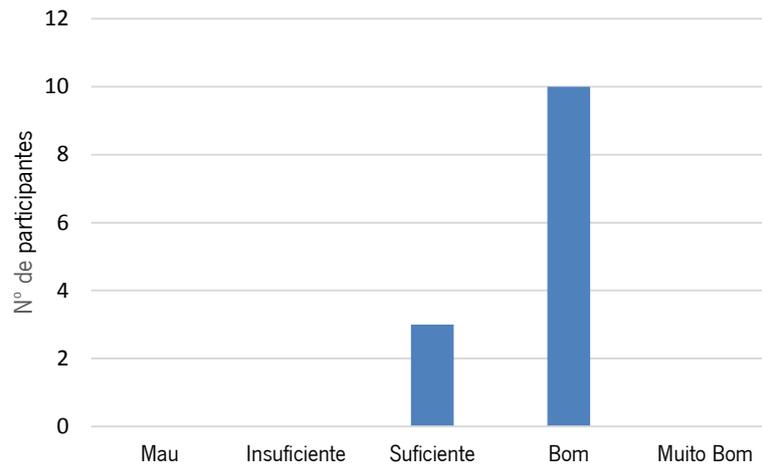


Gráfico 18 - Como classificas as lições (TED-Ed) que desenvolveste ao longo deste módulo?

7.4 Preferências dos alunos

Dez (76,92%) alunos indicaram ter gostado de ter as tecnologias educativas utilizadas no seu processo de aprendizagem. E a grande maioria, onze (84,61%) alunos referem que gostaram de realizar os trabalhos da disciplina em grupo, tendo apenas um (7,69%) demonstrado desagrado (Gráficos 19 e 20).

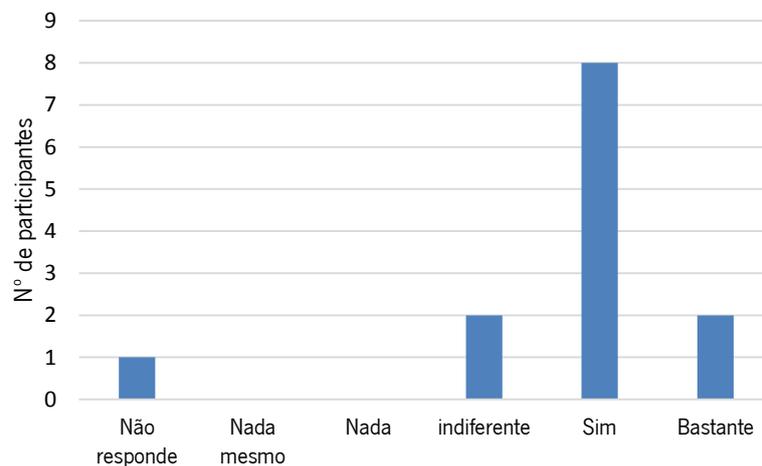


Gráfico 19 - Gostaste de ter toda esta tecnologia envolvida na tua aprendizagem? (*Packet Tracer, Socrative, DroplTOMe, Screencast-O-Matic*, as plataformas online)

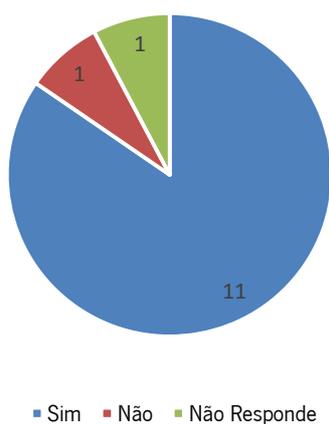


Gráfico 20 - Gostaste de realizar estes trabalhos em grupo?

Todos (100%) os alunos consideraram estas aulas diferentes daquilo a que estão habituados. E seis (46,15%) alunos referiram estas aulas a outros docentes (Gráficos 21 e 22).

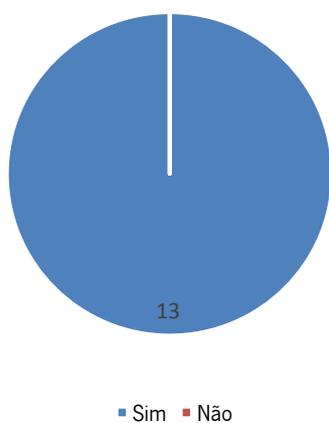


Gráfico 21 - Achaste estas aulas diferentes?

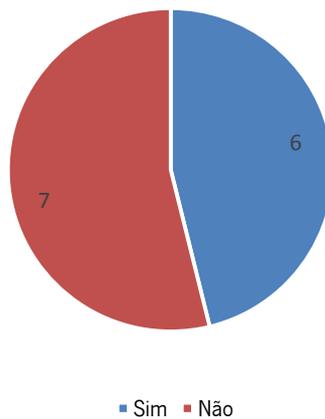


Gráfico 22 - Falaste sobre estas aulas, nomeadamente da criação de vídeos e simulação de redes, a outros professores?

7.5 Avaliação do Professor

No que respeita ao domínio dos conteúdos lecionados na disciplina por parte do professor, sete (55,84%) alunos classificaram com Bom e seis (46,15%) alunos com Muito Bom, não havendo qualquer nível negativo atribuído. Os discentes consideraram também positiva a prestação do professor no que toca à clareza, a organização e a sequência lógica dos conteúdos, tendo seis (46,15%) alunos classificado com Bom e sete (55,84%) com Muito Bom neste ponto (Gráficos 23 e 24).

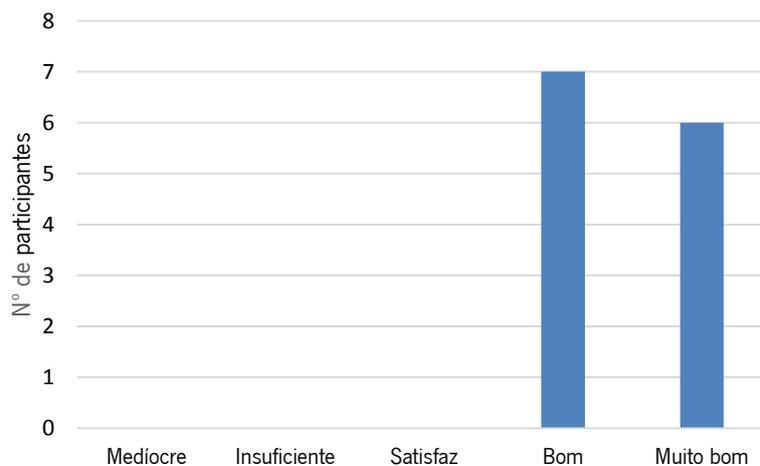


Gráfico 23 - O professor evidenciou domínio do conteúdo da disciplina?

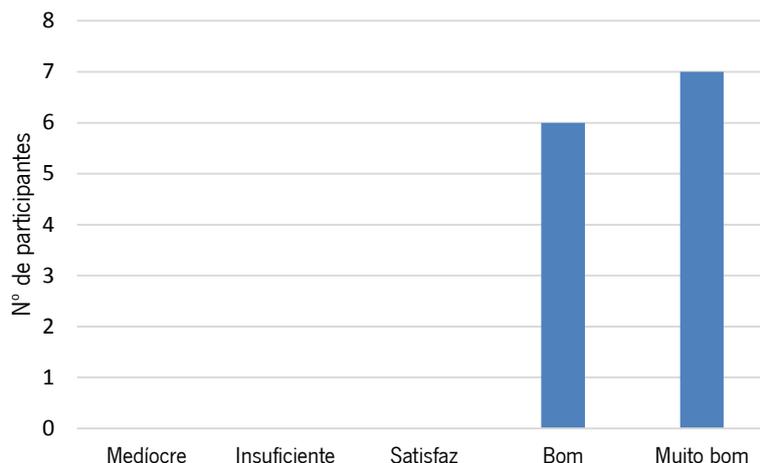


Gráfico 24 - Demonstrou clareza, organização e sequência lógica nos conteúdos lecionados?

Considerando as atividades promovidas pelo professor para estimular a participação, cinco (38,46%) alunos classificam com Muito Bom, sete (53,84%) alunos com Bom e um (7,69%) considera satisfatório o papel do professor na dinamização das aulas, não havendo classificações negativas. Quanto à orientação dos trabalhos desenvolvidos no decorrer da Intervenção Pedagógica, os alunos consideram que o professor foi claro nas suas instruções, tendo nove (69,23%) alunos atribuído a classificação de Muito Bom, três (23,07%) alunos Bom e um (7,69%) Satisfaz (Gráficos 25 e 26).

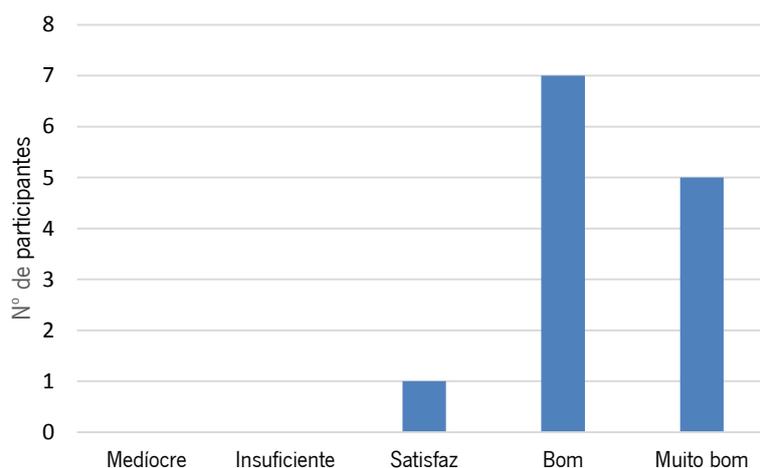


Gráfico 25 - Dinamizou a aula, promovendo atividades que estimularam a tua participação?

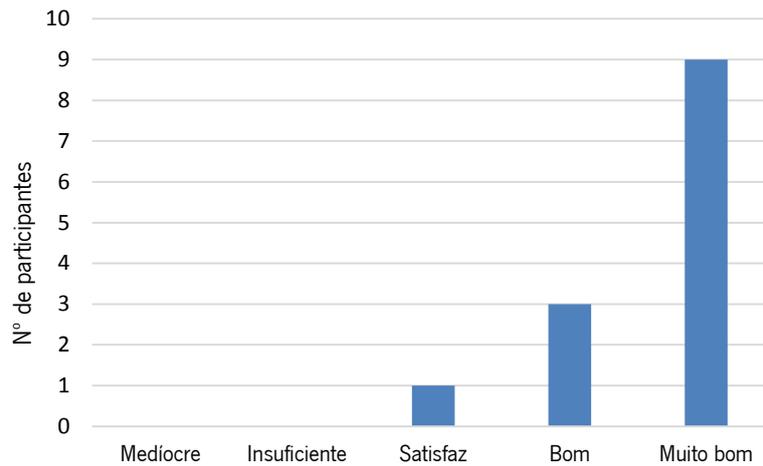


Gráfico 26 - Orientou com clareza os trabalhos solicitados?

Sobre o encadeamento entre a prática e a teoria dos conteúdos abordados na disciplina, dois (15,38%) alunos classificaram com Bom e onze (84,61%) com Muito Bom as práticas do professor. Consideraram Bom (30,76%) e Muito Bom (61,53%) o esforço do professor no que diz respeito ao incentivo à sua autonomia intelectual. Sobre o relacionamento criado entre professor e aluno na sala de aula, onze (84,61%) avaliaram como sendo Muito Bom e dois (15,38%) como Bom (Gráficos 27, 28 e 29).

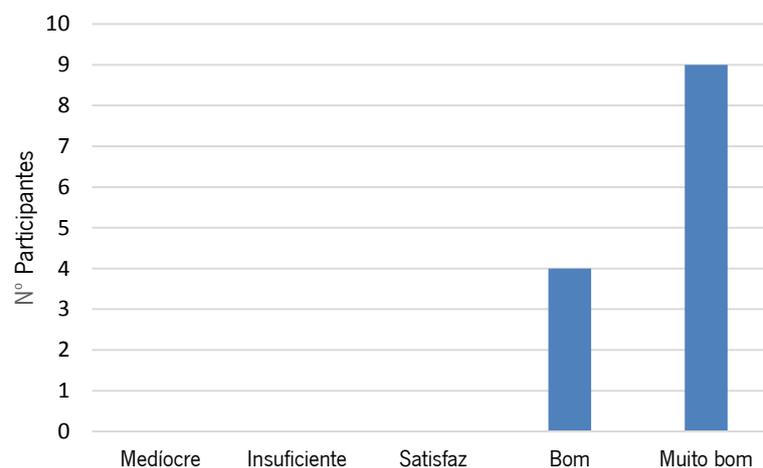


Gráfico 27 - Estabeleceu a relação teoria e prática, respeitando as especificidades da disciplina

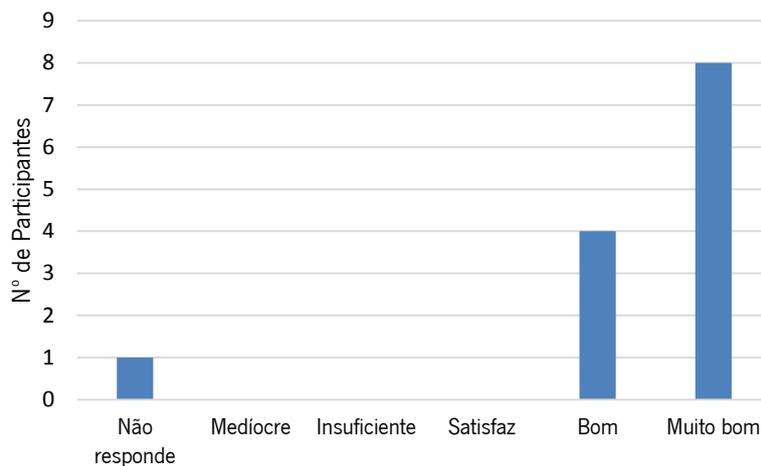


Gráfico 28 - Incentivou a tua autonomia intelectual?

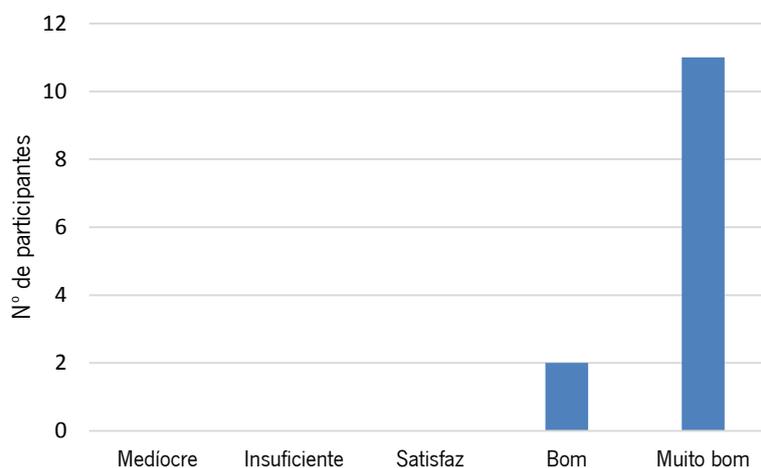


Gráfico 29 - Estabeleceu um bom relacionamento com os alunos?

7.6 Intérpretes de Língua Gestual Portuguesa

Aproveitando o facto de ter, ao longo de toda a intervenção, a presença dos intérpretes de Língua Gestual Portuguesa, o autor deste estudo, procurou conhecer as suas ideias sobre as estratégias utilizadas, particularmente, com os estudantes com Necessidades Educativas Especiais. Três intérpretes são do sexo feminino e um do sexo masculino, sendo que uma é professora de Quadro Escola, com vinte anos de experiência nas suas funções, e as outras duas seis anos. O intérprete do sexo masculino encontrava-se em estágio, não tendo ainda qualquer tempo de experiência. Todos os inquiridos (100%) consideraram as estratégias como sendo

inclusivas. Dois (50%) concordaram totalmente que os alunos com NEE tiveram níveis de participação e empenho similares ao resto da turma, um (25%) concordou parcialmente com a afirmação e outro (25%) considerou indiferente. Quando questionados sobre a diferenciação no tratamento com estes alunos, do ponto de vista da relação ensino aprendizagem, todos (100%) rejeitaram totalmente que houvesse alguma (Gráficos 30,31 e 32).

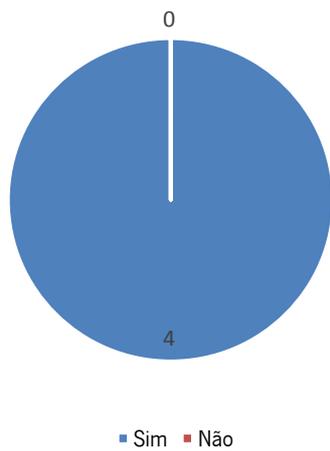


Gráfico 30 - Considera que as estratégias utilizadas pelo docente para lecionar foram inclusivas?

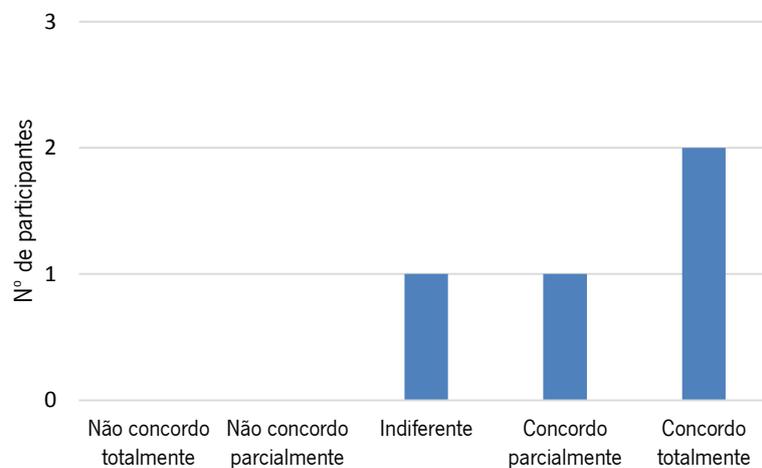


Gráfico 31 - "Como observador(a) considero que estes alunos (NEE) tiveram níveis de participação e empenho similares ao resto da turma"

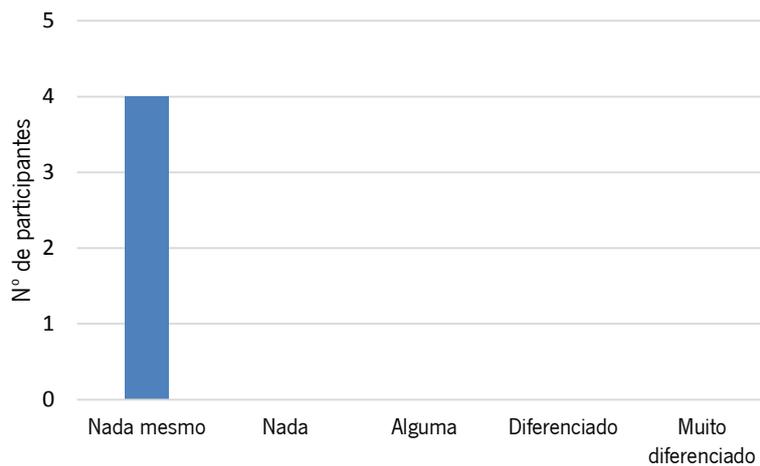


Gráfico 32 - Sentiu alguma diferenciação no tratamento com estes alunos (do ponto de vista da relação ensino aprendizagem)?

Todos (100%) os intérpretes consideraram as estratégias utilizadas como inovadoras e recomendá-las-iam a outros docentes (Gráficos 33 e 34).



Gráfico 33 - Considera inovadoras estas estratégias?

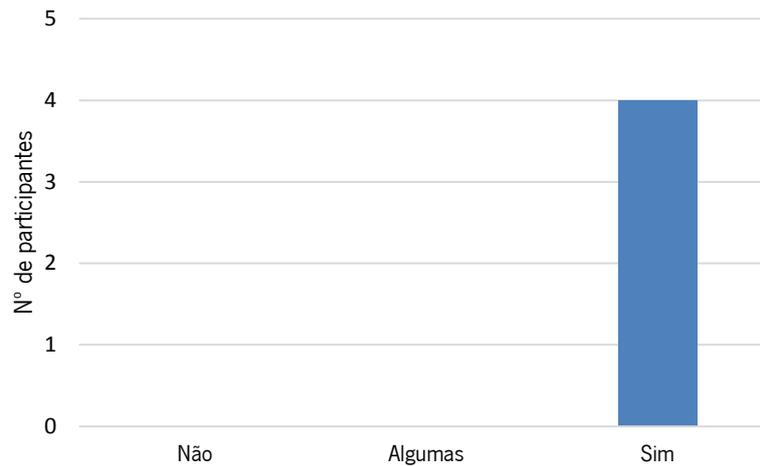


Gráfico 34 - Recomendaria as estratégias de ensino observadas a outros docentes?

7.7 Avaliar competências

Avaliar competências implica observar os alunos, direta ou indiretamente, na realização de atividades, tão próximas quanto possível de situações autênticas (da realidade que é a própria interação didática ou da realidade exterior recriada em sala de aula), usando para tal um conjunto de instrumentos que permitam a recolha de evidências sobre o desenvolvimento (parcial ou geral) das competências do aluno ou sobre a sua demonstração em situação. Não esquecendo, porém, que as formas e os modos de avaliação têm de refletir as aprendizagens realizadas pelos alunos e os resultados obtidos, mas também o empenho (motivação, atitude, etc.) posto na sua realização.

A objetividade da avaliação depende dos dispositivos (conjunto das modalidades previstas de levantamento e tratamento da informação) criados em função de três aspetos: modalidades de avaliação, natureza e pertinência dos dados a recolher, instrumentos de avaliação. Os critérios de avaliação são referenciais comuns que exigem a partilha de ideias e práticas sobre a prossecução de objetivos de aprendizagem e o domínio de competências pelos alunos. Os critérios têm que ser definidos e negociados. Deste modo os pesos atribuídos a cada instrumento de avaliação, negociados entre professor e alunos, foram os seguintes:

- Atitudes e Valores - 5%;
- Resolução de problemas no *packet tracer* - 35%;
- Vídeos produzidos - 5%;
- Lições criadas no TED-Ed - 35%;

- Testes individuais - 20%;

O Gráfico 35 expõe os valores da média global da turma, por instrumento de avaliação:

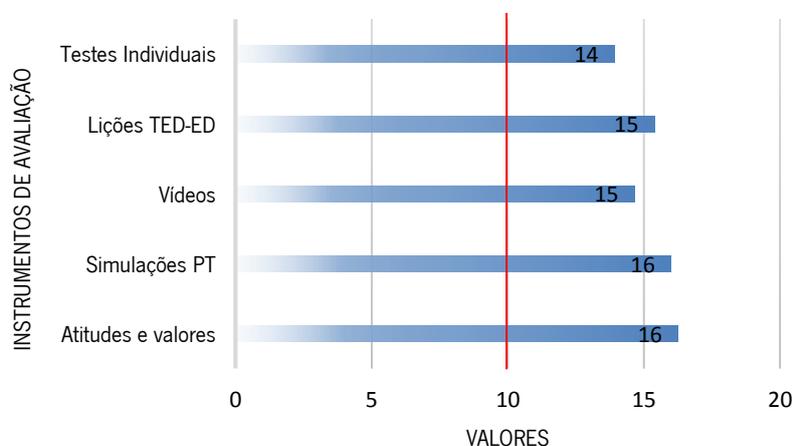


Gráfico 35 – Média das notas finais por instrumento de avaliação

Ao nível das competências transversais desenvolvidas, verifica-se nas atitudinais (Saber Ser) que a média da turma é de dezasseis valores. Os valores eram registados através de observação direta diária, e contemplavam a assiduidade, a pontualidade e atitudes e comportamentos (interesse, empenho, participação). Cinco (33,33%) alunos obtiveram nível igual ou maior que dezoito e apenas um (6,66%) aluno obteve nível inferior a catorze, não existindo qualquer nível negativo.

No que às competências específicas desenvolvidas diz respeito, conceptual e procedimental (Saber, Saber Fazer), verifica-se:

- Nas simulações realizadas no *packet tracer* a média global da turma encontra-se nos dezasseis valores. A maioria, doze (80%) alunos, obteve níveis iguais ou superiores a dezasseis, não havendo notas inferiores a dez valores.
- Nos vídeos produzidos pela turma a média é de quinze valores. Neste item, dez (66,66%) alunos, conseguiram níveis iguais ou superiores a quinze, não se verificando qualquer valor negativo.
- Nas lições realizadas no TED-Ed a média obtida pela turma é de quinze valores. Sendo que nove (60%) alunos obtiveram níveis iguais ou superiores a dezasseis, não existindo qualquer valor negativo.

- Nos testes individuais a média é de catorze valores. Nos quais sete (46,66%) alcançaram níveis maiores ou iguais a quinze. Existindo apenas um (6,66%) aluno com nível dez e nenhum com média inferior.

Sobre os resultados gerais das aprendizagens verifica-se que não existem notas finais negativas, a média de classificações foi de 15,32 e que 87% dos alunos obtiveram níveis superiores ou iguais a 15 valores (Gráfico 36).

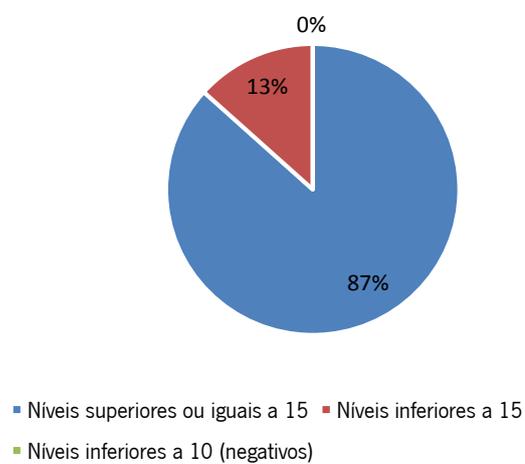


Gráfico 36 – Percentagens sobre as Notas Finais dos alunos.

Capítulo 8 - Discussão dos resultados e Conclusões

Este contexto de formação apresentou-se como ideal para experimentar as estratégias aqui documentadas, nunca esquecendo a responsabilidade de ensinar os alunos a aprender a aprender. A prévia análise da turma e disciplina onde se iria intervir levou à criação das estratégias a implementar que visavam não só colmatar lacunas evidenciadas pela turma mas principalmente desenvolver nos alunos competências para uma aprendizagem ao longo da vida que lhes permita adaptar a novas situações e capacidades para solucionar problemas.

A turma alvo da intervenção revelou-se bastante heterogénea como grande parte das turmas das escolas atualmente; no entanto, faziam parte do elenco desta alunos com Necessidades Educativas Especiais, particularmente alunos com deficiência auditiva, o que levou a que as estratégias utilizadas fossem idealizadas de modo a contemplar as necessidades de todos em igual medida (inclusivas).

Assim, procurei potenciar, no processo de ensino-aprendizagem, os recursos tecnológicos que estão à disposição dos alunos na sala de informática e maximizar a aprendizagem aproveitando o tempo de instrução em sala de aula. As estratégias utilizadas, nomeadamente os modelos de ensino *flipped classroom* e de aprendizagem baseada em problemas, que contaram com a importante contribuição das ferramentas cognitivas utilizadas (*Packet Tracer, TED-Ed*) mostraram-se pertinentes e, de acordo com os resultados obtidos, bem sucedidas.

Estas estratégias estimularam a responsabilização do aluno pela sua aprendizagem e potenciaram uma aprendizagem mais centrada no aluno, vendo o autor deste estudo, o seu papel redefinido na qualidade de docente, assumindo-se como um gestor de saberes em vez de um mero transmissor dos mesmos.

Ao longo desta intervenção, pretendeu-se perceber as perceções dos alunos da turma de 12º Ano do Curso Profissional de Técnico de Gestão de Equipamentos Informáticos, e aproveitando o facto de ter, ao longo de toda a intervenção, a presença dos intérpretes de Língua Gestual Portuguesa, perceber também as suas perceções relativamente às estratégias implementadas. Para além disso aferiu-se à aplicabilidade destas no processo de ensino aprendizagem, particularmente no ensino de redes de dados. Às questões de investigação introduzidas no Capítulo 3, foram-se encontrando as respostas à medida que o trabalho se foi desenvolvendo. Portanto analisando e interpretando os instrumentos de investigação utilizados chegou-se às conclusões finais.

Assim de acordo com os resultados exibidos no Capítulo 7, as percepções dos alunos sobre o impacto que tiveram as estratégias utilizadas na sua aprendizagem (questão orientadora da intervenção/investigação (QOII) número 1), verificou-se que a maioria considerou que contribuíram para que compreendessem melhor os conteúdos lecionados e que sentiram evolução na aquisição de conhecimentos. Indicaram também preferir as estratégias utilizadas ao modelo tradicional de ensino. Consideraram ainda que a utilização das ferramentas cognitivas (simulações, criação de vídeo-lições) e a realização dos vídeos foram importantes para melhor compreenderem os conceitos lecionados. Quase todos os alunos referiram que utilizaram os vídeos como instrumento de auxílio quando surgiam dúvidas na compreensão da matéria lecionada, o que vai de encontro ao problema dos diferentes ritmos de aprendizagem aqui abordados e confirma que esta estratégia funciona como solução para esse problema. Toda a turma indicou também preferir adquirir os conceitos teóricos recorrendo aos vídeos em vez da sua exposição oral. A citação de reflexões realizadas pelos próprios alunos revela a influência destas estratégias na sua aprendizagem com frases como: *“Eu achei que estas aulas foram boas e diferentes e sinto que aprendi com algumas situações sobre redes.”*; *“O que eu gostei mais nestas aulas foi a oportunidade de aprender a matéria de uma forma diferente, de uma forma menos ‘secante’ digamos assim, tendo um pouco de prática nas aulas ajuda-nos a compreender um pouco mais sobre a matéria.”*; *“Acho que as aulas foram mais interessantes e que foi mais fácil aprender com os programas utilizados”*.

Tornou-se evidente, através da observação direta nas aulas, que de facto os conceitos eram absorvidos pela totalidade dos alunos, uma vez que, para avançar na matéria esses mesmos conceitos tinham que estar bem interiorizados, já que sem eles seria impossível continuar a trabalhar no seguimento lógico da matéria. Numa turma tão heterogénea, verificar estes níveis de aprendizagem simultânea foi de facto fascinante.

No que diz respeito à utilização destas estratégias na promoção de autonomia e motivação (QOII número 2), sendo a motivação algo reconhecido como um fator importante na construção de conhecimento (Palmer, 2005), a grande maioria da turma confirma que estas contribuíram para que se sentissem motivados, e que notaram diferença na motivação que tiveram neste módulo, quando comparando com módulos anteriores da disciplina, considerando que se encontravam mais motivados. A utilização das ferramentas cognitivas e das várias ferramentas tecnológicas neste processo de ensino-aprendizagem está intimamente ligada ao fator de motivação, como indicam os resultados dos inquéritos. O facto de trabalharem colaborativamente

nas aulas na prossecução da solução aos problemas apresentados e na criação de vídeos e vídeo-lições também aparece como uma das razões fundamentais para se sentirem motivados. Observou-se também que os alunos começavam imediatamente a trabalhar nas tarefas atribuídas, faziam questões e respondiam a questões levantadas pelos próprios colegas, todas elas indicativas de que os alunos se encontravam de facto motivados (Williams & Williams, 2011) algo que não se observava na análise preliminar da turma.

Existe uma relação clara entre a motivação e a autonomia, fácil de observar nos trabalhos realizados na aula, já que os alunos recorriam aos seus próprios vídeos, vídeo-lições e simulações para tirar algumas dúvidas que iam surgindo, e também nas análises individuais aos vídeos realizadas em casa, antes de as trabalharem em grupo na aula. Poderá parecer contraditório observar que a interação professor – aluno aumenta, neste tipo de aulas, mas este no seu novo papel de gestor de saberes apenas procura apontar na direção certa, colocando questões em vez de revelar soluções; percebe-se por isso que essa interação se relaciona com o desenvolvimento da autonomia por parte do aluno.

A maior parte dos alunos quantificaram os seus níveis de empenho e interesse na disciplina com valores bastante positivos, aspeto também refletido nas classificações finais obtidas em atitudes e valores, o que demonstra uma evolução em relação aos resultados encontrados na avaliação preliminar da turma evidenciadas na observação direta das aulas e na ata do conselho de turma (instrumentos de recolha de informação), documentadas no Capítulo 2. Um aluno refere *“Visto que o meu interesse por redes era quase inexistente, após essas aulas aumentou de uma maneira considerável de modo a que me interessasse mais pela matéria e pela maneira que me foi lecionada.”*

Durante esta intervenção não existiram problemas de indisciplina, como retratado nas classificações obtidas nas competências atitudinais, tendo os próprios alunos avaliado o seu comportamento como bastante positivo. Este ponto reflete uma das grandes vantagens observadas com a implementação do modelo de ensino *flipped classroom* como estratégia. Durante a observação direta nas aulas que antecederam esta intervenção, houve a perceção da existência de alunos que não prestavam a atenção devida, e normalmente influenciavam negativamente a aprendizagem, causando distração nos seus colegas. Com a redefinição do papel do docente neste modelo, não estando este apenas a falar e a expor para a turma, observou-se que muitos destes problemas simplesmente deixaram de existir. Como o tempo de aula era utilizado para realizar atividades práticas em pequenos grupos, esses alunos que precisavam de uma “plateia” para

distrair já não a tinham, e como já não estavam aborrecidos acabavam por demonstrar interesse em aprender.

Ao nível da produção de conteúdos (vídeos, vídeo-lições) os alunos consideraram os seus trabalhos bem executados. Não se utilizou o vídeo apenas como produto de visualização mas também como processo (produção dos vídeos) de construção de conhecimento numa aprendizagem colaborativa (Caldas & Silva, 2001), o que resultou numa maior compreensão dos conteúdos lecionados. Co efeito os alunos mostravam satisfação na construção desses artefactos uma vez que participavam e se sentiam responsabilizados pela sua própria aprendizagem, empregavam a sua criatividade e trabalhavam em equipa para o resultado final, ampliando os níveis de interação em sala de aula. Conclui-se que esta estratégia teve impacto nos níveis de motivação dos alunos.

A heterogeneidade da turma com a particularidade de fazerem parte da sua composição alunos com deficiência auditiva permitiu avaliar as estratégias implementadas a um nível mais extenso do que, por exemplo, numa turma considerada regular, particularmente avaliar o sucesso destas do ponto de vista da inclusão. Para além dos resultados obtidos pelos alunos com NEE, procurou-se saber as perceções dos intérpretes de Língua Gestual Portuguesa, presentes durante toda a intervenção sobre as estratégias utilizadas, particularmente, com estes estudantes (QOII número 3). Assim, os resultados demonstraram que todos os intérpretes consideram as estratégias como inclusivas, não sentindo diferenciação no tratamento com estes alunos do ponto de vista da relação ensino-aprendizagem. Sobre os níveis de participação e empenho destes alunos, comparando-os ao resto da turma, as conclusões foram divergentes, talvez refletindo as diferentes classificações finais obtidas por cada aluno. No entanto todos afirmaram que recomendariam estas estratégias a outros docentes, considerando-as inovadoras. Julga-se que a componente visual destas estratégias terá sido fundamental para que estes alunos obtivessem classificações positivas no seu desempenho. Numa perspetiva inclusiva, procurou-se reconhecer e valorizar a cultura dos alunos surdos, recorrendo às mesmas estratégias utilizadas com os alunos ouvintes (cultura dominante), favorecendo a inclusão destes alunos nesta comunidade de aprendizagem, tornando-os participantes legítimos, em vez de participantes periféricos da(s) comunidade(s) de aprendizagem em que participam (Lave & Wenger, 1991; Wenger, 1998).

Uma das questões mais importantes a que se tentou responder com esta investigação diz respeito à perceção da eficácia destas estratégias na aprendizagem e no desenvolvimento de competências na área das Redes de Dados (QOII número 4). Os conceitos e os protocolos das

redes de computadores são bastante abstratos para muitos estudantes. Normalmente numa aula sobre Redes os estudantes não conseguem olhar para equipamentos típicos de redes (físicos) e visualizar os pacotes de dados e os protocolos a circular (lógico). Por exemplo, falar de um equipamento *switch* sem o ver a funcionar é, desde logo, um impedimento para muitos estudantes e examinar o código nuclear sem um entendimento prévio de como funcionam os protocolos ajuda muito pouco. A utilização da ferramenta cognitiva *Packet Tracer* serviu o propósito de solucionar esta problemática, uma vez que funcionou como um laboratório prático que permitiu realizar uma parafernália de atividades, possibilitando a concretização de experiências muito voltadas para a simulação, visualização e criação de redes com um sem número de dispositivos conectados, simplificando assim o processo de ensino-aprendizagem de conceitos com algum grau de complexidade e colmatando a inexistência de equipamentos físicos para a prática livre, pela descoberta e com pensamento crítico. Este procedimento aliado à criação de vídeos em torno destas simulações, a sua análise e consequente criação das vídeo-lições realizadas no *TED-Ed* revelaram-se como estratégias facilitadoras de aquisição de conhecimentos e desenvolvimento de competências por parte dos alunos desta turma, como demonstra a análise dos resultados gerais das aprendizagens, que revelam que não existiram notas finais negativas já que a média de classificações foi de 15,32 e 87% dos alunos obtiveram níveis iguais ou superiores a 15. Estes resultados positivos permitem-nos concluir que as estratégias implementadas foram eficazes e que os alunos alvo desta intervenção foram desenvolvendo competências específicas (conceptuais, procedimentais) na área da disciplina lecionada.

Acredita-se que a avaliação desta intervenção não estaria completa sem saber as perceções dos alunos em relação ao seu docente. De forma anónima como nos restantes questionários, procederam à apreciação do professor. A integração desta avaliação nesta investigação permite ao autor deste estudo, no papel de professor estagiário, receber em primeira mão o feedback dos alunos, no fundo a “matéria-prima” com quem se trabalha, permitindo tirar elações, proceder a reflexões profundas que permitam evoluir profissionalmente. Assim, de acordo com os resultados evidenciados, os alunos consideraram que o docente dominava os conteúdos da disciplina e que demonstrou clareza, organização e sequência lógica nos conteúdos lecionados, considerando também positivo o modo como se dinamizaram as aulas, sentindo-se estimulados a participar. Os alunos avaliaram também positivamente o modo como foram orientados na realização dos seus trabalhos, indicando que o docente soube estabelecer a relação teórica e prática dos conteúdos lecionados e sentiram-se estimulados no que diz respeito à sua autonomia

intelectual. Por fim todos consideraram que o docente estabeleceu um bom relacionamento com os alunos. Daqui se conclui que foi desenvolvido um bom trabalho e que se criou um ambiente favorável ao processo ensino-aprendizagem.

Capítulo 9 - Perspetivas futuras

A panóplia de estratégias implementadas nesta intervenção e os resultados aqui apresentados são promissores e poderão resultar na realização de estudos adicionais com o objetivo de se aplicar o uso destas estratégias nos mais variados ambientes educativos. Deste modo salientam-se algumas ideias de trabalho futuro:

- **Aprendizagem móvel** - A aprendizagem móvel apresenta-se como uma clara tendência de futuro, uma vez que é evidente a presença dos dispositivos móveis em todo o lado (telemóveis, *tablets*, etc) e são utilizados quer por alunos quer por professores para aceder a informação. A UNESCO²⁰ (2013, pp.) “acredita que as tecnologias móveis podem ampliar e enriquecer oportunidades educacionais para estudantes em diversos ambientes” e referem algumas estratégias utilizadas neste estudo como parte integrante dos “benefícios particulares da aprendizagem móvel”.

- **Implementar estas estratégias noutras áreas de estudo** - Avaliar o seu sucesso noutras áreas do saber.

- **Criação de bibliotecas/comunidades *online***, onde se disponibilizem as aulas em vídeo criadas por professores e alunos sobre as mais variadas matérias, potenciando a colaboração entre toda a comunidade escolar. Permitiria aos alunos uma aprendizagem ao seu ritmo sobre os mais variados temas e matérias escolares, ao mesmo tempo que funcionaria como uma ferramenta indispensável para que professores trocassem tutoriais, informações e outros materiais entre si. O facto de os vídeos serem colocados na Internet, permite que uma larga audiência tenha acesso a essas aulas, incluindo encarregados de educação que podem de facto verificar o que os seus educandos andam a aprender nas aulas, podendo contribuir para uma melhoria na relação escola-família.

²⁰ Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Referências

- Antunes F. (2013). *Entrevista*. EDUCARE.PT - O Portal da Educação [online], s/p parágrafos 1-20. Obtido em 8 de setembro de 2014, de <http://www.educare.pt/noticias/noticia/ver/?id=14620&langid=1>
- Arends, R.(2008). *Aprender a Ensinar*. Sétima edição. McGraw-Hill de Portugal, Lda.
- Baker, J. W. (2000). *The "classroom flip": Using web course management tools to become the guide by the side*. In Selected Papers from the 11th International Conference on College Teaching and Learning (pp. 9-17).
- Belhot, R. V. & Ferraz, A. P. C. M. (2010). *Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais*. Gest. Prod., 17(2), 421-431.
- Bergmann, J. (2012). *Flip Your Classroom: Talk to Every Student in Every Class Every Day* Author: Jonathan Bergmann, Aaron Sams, Publisher: Inte.
- Bertrand, Y. (2001). *Teorias contemporâneas da educação*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução à Teoria e aos Métodos*. Porto: Porto Editora.
- Caldas, J., & Silva, B. D. da. (2001). *Utilizar o vídeo numa perspectiva construtivista*. Centro de Competência da Universidade do Minho do Projecto Nónio, 693–705.
- Carvalho, A. A. A. (2013). *Aprender através de recursos online*. Lisboa: Rede de Bibliotecas Escolares- Ministério da Educação e Ciência.
- Carvalho, A. A. A. (2008). *Manual de Ferramentas Web 2.0 para Professores*. Ministério da Educação e Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Carvalho, A. A. A. (2008). *Os LMS no Apoio ao Ensino Presencial: dos conteúdos às interações*. Revista Portuguesa de Pedagogia, 42 (2), pp.101-122.

- Castells, M., & Cardoso, G. (2005). *A Sociedade em Rede: Do Conhecimento à Acção Política*. Imprensa Nacional – Casa da Moeda. Obtido em 9 de Setembro de 2014, de http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/anexos/a_sociedade_em_rede_-_do_conhecimento_a_acao_politica.pdf
- CISCO. (2010). *Cisco Packet tracer Data Sheet*. Cisco Systems [online], pp. 1-3. Obtido em 31 de março de 2014, de http://www.cisco.com/web/learning/netacad/course_catalog/docs/Cisco_PacketTracer_DS.pdf
- Crouch, C. H., & Mazur, E. (2001). *Peer instruction: Ten years of experience and results*. American Journal of Physics, 69(9), 970-977.
- DGFV. (2006). *Programa Componente da Formação Técnica Disciplina de Instalação e Manutenção de Equipamentos Informáticos*. Obtido em 25 de novembro de 2013, de <http://www.anqep.gov.pt>
- FLN. (2014). *Extension of the Flipped Learning Lit Review*. Obtido em 25 de junho de 2014, de <http://flippedlearning.org/cms/lib07/VA01923112/Centricity/Domain/41/Extension%20of%20Flipped%20Learning%20Lit%20Review%20June%202014.pdf>
- Goodwin, Bryan, and Kirsten Miller. "Research Says / Evidence on Flipped Classrooms Is Still Coming In." Educational Leadership. ASCD, n.d. Obtido em 02 julho de 2014, de <http://www.ascd.org/publications/educational-leadership/mar13/vol70/num06/Evidence-on-Flipped-Classrooms-Is-Still-Coming-In.aspx>
- Greenberg, B., Medlock, L., & Stephens, D. (2011). *Blend my learning: Lessons from a blended learning pilot*. Oakland, CA: Envision Schools, Google, & Stanford University D.School. Obtido em 02 de julho de 2014, de <http://blendmylearning.files.wordpress.com/2011/12/lessons-learned-from-a-blended-learning-pilot4.pdf>
- Hamre, B. K., & Pianta, R. C. (2005). *Can instructional and emotional support in the first-grade classroom make a difference for children at risk of school failure?*. Child development, 76(5), 949-967.
- IGEC. (2011). *Avaliação Externa das Escolas - Relatório Escola Secundária de Alberto Sampaio*. Obtido em 23 de novembro de 2013, de <http://www.ige.min-edu.pt>

Referências

Jonassen, D. H. (2007). *Computadores, Ferramentas Cognitivas-Desenvolver o pensamento crítico nas escolas*. Porto: Porto Editora.

Koumi, J. (2006). *Designing Video and Multimedia for Open and Flexible Learning*. London: Routledge.

Krathwohl, D. (2002). *A revision of Bloom's Taxonomy: An overview. Theory into practice*, 41(4), 212-218. Obtido em 24 de julho de 2014, de http://www.unco.edu/cetl/sir/stating_outcome/documents/Krathwohl.pdf

Lage, M. J., Platt, G. J. & Treglia, M. (2000). *Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment*. The Journal of Economic Education. Obtido em 5 de julho de 2014, de http://dl.dropboxusercontent.com/u/249331/Inverted_Classroom_Paper.pdf

Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge, USA: Cambridge University Press.

Madeira, M.H.. (2006). *Ensino Profissional de Jovens: Um Percurso Escolar Diferente para a (Re)Construção de Projectos de Vida*. Revista Lusófona de Educação, (7), 121-141. Obtido em 05 de setembro de 2014, de http://www.scielo.gpeari.mctes.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1645-72502006000100008&lng=pt&tlng=pt.

Mazur, E., & Somers, M. D. (1999). *Peer instruction: A user's manual*. American Journal of Physics, 67(4), 359-360.

Medina, J. (2008). *Brain rules: 12 principles for surviving and thriving at work, home, and school*. Seattle, WA: Pear Press.

Meirinhos, Manuel (2000), *A Escola Perante os Desafios da Sociedade da Informação*, Instituto Politécnico de Bragança. Obtido a 9 de Setembro de 2014, de <http://www.ipb.pt/~meirinhos/EscolaSI.doc>

Meirinhos, M., & Osório, A. (2011). *O advento das TIC na escola como organização que aprende: a relevância*. In V. Gonçalves, M. Meirinho, A. Muñoz-Repiso & F. Telejor (Eds.), *Actas da Conferência Ibérica Inovação na educação com TIC 2011*, pp. 39-54. Obtido a 9 de Setembro de 2014, de <https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/7431>

- Miranda, L., Morais, C. & Dias, P. (2007). *Colaboração em ambiente online na resolução de tarefas de aprendizagem*. In P. Dias, C. Freitas, B. Silva, A. Osório & A. Ramos (Orgs.), *Actas da V Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação*, pp. 576-585. Braga: CIEd. Obtido em 8 de setembro de 2014, de https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/1084/1/PA23_2007_Colaboracao_Online_Tarefas_Aprendizagem.pdf
- Oliveira, L. R. (2009). *Cinema educativo e construção social da realidade: criando identidades através da leitura e da escrita do mundo com o audiovisual*. In B. D.
- Pacheco, J. A. (2002). *CrITÉrios de avaliação na escola*. In P. Abrantes & F. Araújo (orgs.), *Avaliação das aprendizagens. Das conceções às práticas* (pp. 53-64). Lisboa: ME-DEB
- Palmer, D. (2005). *A Motivational View of Constructivist-informed Teaching*. *International Journal of Science Education*, 27(15), 1853–1881. doi:10.1080/09500690500339654
- Pinto, J., & Santos, L. (2006), *Modelos de avaliação das aprendizagens*, Lisboa, Universidade Aberta.
- Prensky, M. (2010). *Why You Tube Matters*. On The Horizon.
- Selwyn, Neil. (2011). *Education and technology: Key issues and debates*. London: Continuum.
- TED, Ed. (2014). *"TED-Ed / About."* TED-Ed. TED CONFERENCES, LLC. Obtido em 08 de maio de 2014, de <http://ed.ted.com/about>
- UNESCO (2013). *Policy Guidelines for Mobile Learning*. Paris: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO).
- Vygotsky, L. S. (1991). *Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar*. AR Luria; AN Leontiev & LS Vygotsky e ou-tros, *Psicologia e pedagogia I: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento*, 31-50.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning and identity*. Cambridge, USA: Cambridge University Press.
- Williams, K. C., & Williams, C. C. (2011). *Five key ingredients for improving student motivation*. *Research in Higher Education Journal*.

Referências

Anexos

Anexo 1: Tomar notas a partir dos vídeos

Anexo 2: Questionário final da Intervenção Pedagógica

Anexo 3: Questionário intérpretes de Língua Gestual Portuguesa

Anexo 4: Avaliação do Professor Estagiário

ANEXO 1

Tomar notas a partir dos vídeos

Tomar notas a partir dos vídeos

É muito importante tomar notas quando se assiste aos vídeos. Provavelmente vai ser necessário parar e / ou retroceder o vídeo. Deves tomar notas relacionadas com os seguintes 9 itens:

* Nota: Nem todos eles vão aparecer em cada vídeo.

- Os principais objetivos (incluindo perguntas a serem respondidas pelo vídeo e um sumário da resposta).
- Presta especial atenção às informações que se repetem ou que aparecem na introdução ou no final do vídeo.
- As ligações entre esta lição e o que aprendeste previamente.
- As ligações entre esta lição e o que vais aprender no futuro.
- Passos para resolver um problema.
- Regras, dicas e estratégias para as técnicas de resolução de problemas.
- Exemplos chave. (não é necessário incluir todos os exemplos).
- Vocabulário.
- Finalmente, anotar todas as palavras desconhecidas ou quaisquer perguntas que tenhas sobre a lição, de modo a que possam ser feitas num fórum *online* ou na sala de aula.

Professor Ricardo
Carvalho

ANEXO 2

Questionário final da Intervenção Pedagógica

Questionário final da Intervenção Pedagógica

Informação:

Todas as respostas serão anónimas, e deverás responder com a maior honestidade.
A informação recolhida neste questionário será tratada com confidencialidade e será utilizada exclusivamente para este estudo.

1. Falaste sobre estas aulas, nomeadamente da criação de vídeos e simulação de redes, a outros professores?

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

2. Achaste estas aulas diferentes?

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

3. Consideras que este tipo de aulas contribuiu para que aprendesses melhor os conteúdos da disciplina?

1. Nada mesmo - 5. Contribuiu bastante

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

4. Sentiste-te motivado a trabalhar nestas aulas?

1. Nada motivado(a) - 5. Muito motivado(a)

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

5. "Preferia que a matéria tivesse sido lecionada de forma tradicional" (exposição teórica e fichas de trabalho)

1. Não concordo totalmente ; 2. Não concordo parcialmente; 3. Indiferente; 4. Concordo parcialmente; 5. Concordo totalmente

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

6. Já tinhas conhecimentos sobre redes de computadores antes estas aulas?
1. Nenhum conhecimento; 2. Pouco conhecimento; 3. Algum conhecimento; 4. Bom conhecimento; 5. Excelente conhecimento

Marcar apenas uma oval.

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

7. E depois destas aulas, como consideras o teu conhecimento sobre redes de computadores?

1. Nenhum conhecimento; 2. Pouco conhecimento; 3. Algum conhecimento; 4. Bom conhecimento; 5. Excelente conhecimento

Marcar apenas uma oval.

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

8. Numa escala de 0 a 20 como avalias o teu empenho nesta disciplina?

.....

9. Numa escala de 0 a 20 como avalias o teu interesse nesta disciplina?

.....

10. Numa escala de 0 a 20 como avalias o teu comportamento nesta disciplina?

.....

11. Como classificas os vídeos que desenvolveste ao longo deste módulo?

1. Mau; 2. Insuficiente; 3. Suficiente 4. Bom; 5. Muito Bom

Marcar apenas uma oval.

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

12. Como classificas as lições (TED-Ed Flip This Lesson) que desenvolveste ao longo deste módulo?

1. Mau; 2. Insuficiente; 3. Suficiente 4. Bom; 5. Muito Bom

Marcar apenas uma oval.

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

13. Consideras que resolver problemas reais no Packet Tracer foi importante para compreenderes a matéria?

1. Nada importante; - 5. Muito importante

Marcar apenas uma oval.

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

14. Consideras que resolver problemas reais no Packet Tracer te motivou para aprenderes sobre redes?

1.Nada Mesmo - 5. Bastante

Marcar apenas uma oval.

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

15. Consideras que ao criares vídeos das tuas simulações de redes te ajudou a compreender a matéria?

1.Nada Mesmo - 5. Bastante

Marcar apenas uma oval.

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

16. Consideras que ao criares vídeos das tuas simulações de redes te motivou mais para aprenderes sobre redes?

1.Nada Mesmo - 5. Bastante

Marcar apenas uma oval.

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

17. Consideras que ao tornar os teus vídeos numa lição te ajudou a absorver melhor os conteúdos teóricos?

1.Nada Mesmo - 5. Bastante

Marcar apenas uma oval.

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

18. Preferias que a parte teórica tivesse sido dada de forma mais tradicional (exposição oral)?

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

19. Gostaste de ter toda esta tecnologia envolvida na tua aprendizagem? (Packet Tracer, Socrative, DroptTOMe, Screencast-O-Matic, as plataformas online)

1.Nada Mesmo - 5. Bastante

Marcar apenas uma oval.

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

20. Consideras que toda esta tecnologia envolvida na aprendizagem te motivou mais para estas aulas?

1.Nada Mesmo - 5. Bastante

Marcar apenas uma oval.

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

21. Quando tiveste dúvidas utilizaste os vídeos para rever a matéria?

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

22. Gostaste de realizar estes trabalhos em grupo?

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

23. Sentes-te mais motivado por trabalhar em grupo?

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

24. "Senti-me mais motivado neste módulo do que nos módulos anteriores"

1.Não concordo totalmente ; 2.Não concordo parcialmente; 3.Indiferente; 4.Concordo parcialmente; 5.Concordo totalmente

Marcar apenas uma oval.

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

25. Escreve por palavras tuas o que achaste destas aulas, se te sentiste motivado, se gostaste mais deste modo de ensino, se sentiste que aprendeste, etc.

.....

.....

.....

.....

.....

Com tecnologia



ANEXO 3

Questionário intérpretes de Língua Gestual Portuguesa

Questionário intérprete

A informação recolhida neste questionário será tratada com confidencialidade e será utilizada exclusivamente para este estudo.

1. Tempo de experiência como intérprete de linguagem gestual

.....

2. Considera que as estratégias utilizadas pelo docente para lecionar foram inclusivas?
Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

3. "Como observador(a) considero que estes alunos (NEE) tiveram níveis de participação e empenho similares ao resto da turma"

1. Não concordo totalmente ; 2. Não concordo parcialmente; 3. Indiferente; 4. Concordo parcialmente; 5. Concordo totalmente

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

4. Sentiu alguma diferenciação no tratamento com estes alunos (do ponto de vista da relação ensino aprendizagem)?

1. Nada mesmo - 5. Muito diferenciado

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

5. Considera inovadoras estas estratégias?

1. Nada mesmo - 5. Bastante

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

6. Recomendaria as estratégias de ensino observadas a outros docentes?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Algumas

Com tecnologia



ANEXO 4

Avaliação do Professor Estagiário

Avaliação do Professor

Informação:

Todas as respostas serão anónimas, e deverás responder com a maior honestidade. A informação recolhida neste questionário será tratada com confidencialidade e será utilizada exclusivamente para este estudo.

Numa escala de 1 a 5, sendo 1-mediocre, 2-insuficiente, 3-satisfaz, 4-bom e 5-muito bom. Aponta um valor destes para responderes às questões que se seguem.

1. O professor evidenciou domínio do conteúdo da disciplina ?

Marcar apenas uma oval.

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

2. Demonstrou clareza, organização e sequência lógica nos conteúdos lecionados?

Marcar apenas uma oval.

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

3. Dinamizou a aula, promovendo atividades que estimularam a tua participação?

Marcar apenas uma oval.

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

4. Orientou com clareza os trabalhos solicitados?

Marcar apenas uma oval.

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

5. Estabeleceu a relação teoria e prática, respeitando as especificidades da disciplina?

Marcar apenas uma oval.

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

6. Incentivou a tua autonomia intelectual?

Marcar apenas uma oval.

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

7. Estabeleceu um bom relacionamento com os alunos?

Marcar apenas uma oval.

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

Com tecnologia



