

# **Proposta de uma Metodologia Pedagógica/ Tecnológica com implementação de *Mobile learning* versus *Serious Games*: no contexto de ensino-aprendizagem**

Maria Isabel Santos, Oksana Tymoshchuk, Yola Lima

Departamento de Comunicação e Arte, Universidade de Aveiro

## **- PARTE 2 –**

### **1 Metodologia Pedagógica/Tecnológica**

Pretendemos apresentar uma proposta de uma metodologia pedagógica/tecnológica aplicada a uma das áreas da disciplina de Redes de computadores. A disciplina está estruturada numa vertente Teórica e Prática.

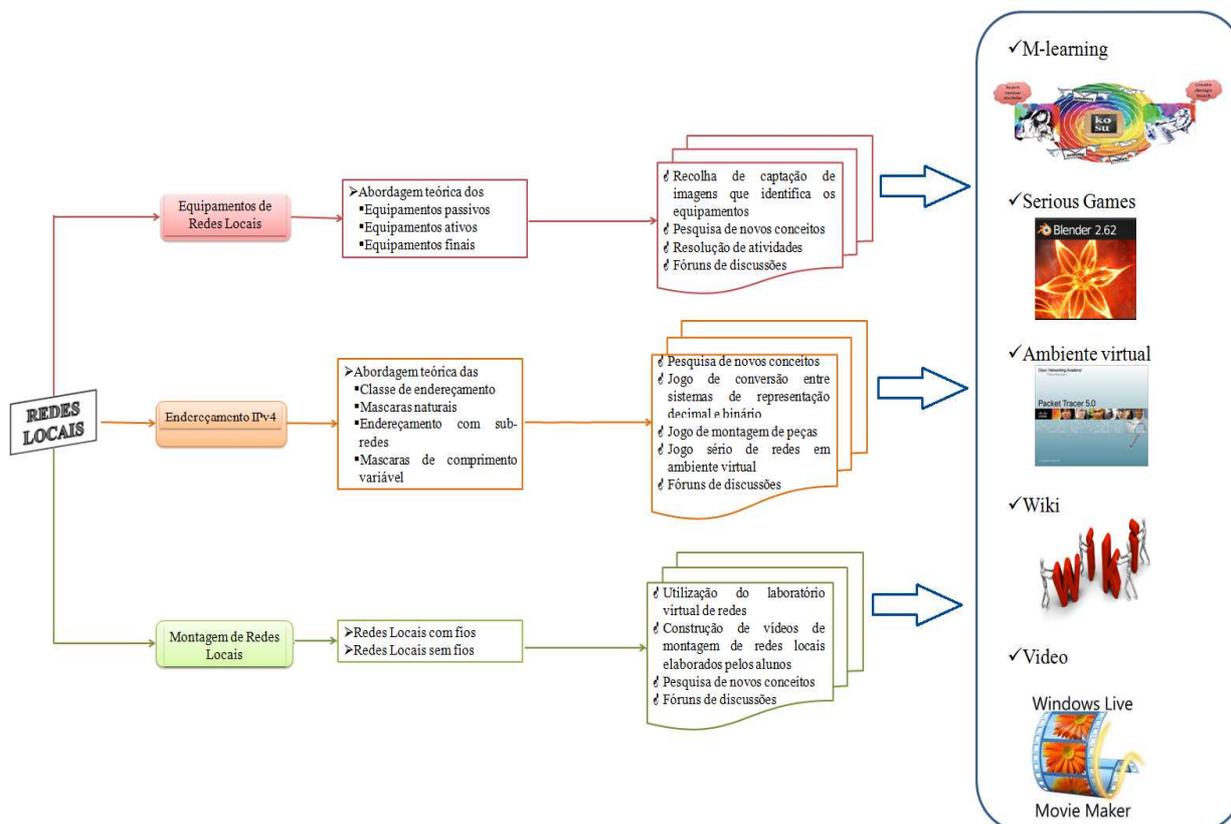
Esta proposta tem por objetivo básico desenvolver atividades que envolvam o uso de dispositivos móveis (como telemóveis, PDAs, etc) e jogos sérios no estudo de Redes de Computadores no Ensino superior.

Propõe-se que as atividades pedagógicas utilizando estas tecnologias possuam objetivos claramente identificados e promovam estratégias organizadas de modo a contribuir para o melhor aproveitamento das potencialidades dos dispositivos moveis, resultando na aprendizagem desta disciplina.

O objetivo da disciplina consiste em dotar os discentes de conhecimentos que lhes permitam lecionar e possuir noções básicas acerca de montagem de redes de computadores.

Iremos desenvolver um plano de aulas para a temática de Redes Locais, tendo em conta, as questões profissionais de alguns alunos, considerando que estes precisam de aproveitar melhor o seu tempo e necessitam de aprender mesmo em locais não formais de estudo. Neste contexto, propomos um plano pedagógico que integre atividades em dispositivos móveis e que sejam disponibilizados conteúdos num repositório de ensino à

distância. Nesta proposta pedagógica iremos considerar como estratégias a utilização de um laboratório virtual de redes de computadores e a integração da tecnologias digitais, como: m-learning, serious games, e uma página Wiki. A figura 1 apresenta de forma sintetizada a proposta pedagógica/tecnológica prevista para lecionar esta temática.



**Figura 1** – Proposta sintetizada do plano pedagógico/tecnológico

## 1.1 Publico Alvo

Esta proposta destina-se a uma turma do 3º ano do curso de Informática Educativa de um Instituto Superior de Ciências de Educação em Angola. A Instituição referida dispõe de duas salas de Informática, apetrechadas com computadores de secretária em rede com acesso limitado à Internet, alguns equipamentos de redes, e um ponto de acesso wireless para aceder à Internet.

## 1.2 Identificação das tecnologias a utilizar

### Packet Tracer



Packet Tracer é um poderoso programa de simulação e análise de redes de computadores que permite aos alunos simular o funcionamento de uma rede física, wireless ou fibra e ainda monitorar os pacotes de dados. O programa apresenta uma interface gráfica simples, com suportes multimédia (gráfica e

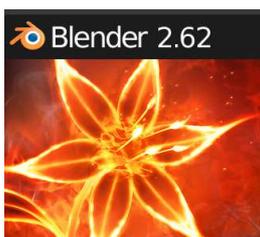
sonora) que auxiliam na elaboração das simulações.

Packet Tracer fornece um ambiente simulado, onde processos entre os vários dispositivos de rede, tais como routers, switches, pontos de acesso sem fio, computadores, ligações e aplicações são visíveis com animações e descrições explicativas. Os alunos podem facilmente entender a funcionalidade de diferentes dispositivos de rede e protocolos de rede, em cada evento que ocorre como se fosse em redes reais. (Janitor, J. Jakab, F. & Kniewald, K., 2010).

O programa Packet Tracer foi construído para o ensino de redes de computadores com simulações baseadas nos níveis de conhecimento exigido para obter uma certificação CCNA (Cisco Certified Network Associate) da Cisco. Ele oferece ferramentas capazes de visualização de redes, avaliações de medições complexas além da capacidade de criação de novas redes. É possível trabalhar com múltiplos utilizadores no mesmo projeto através da internet.

O ambiente de aprendizagem baseada em simulação ajuda os alunos a desenvolver habilidades, como a tomada de decisão, pensamento crítico e criativo, e resolução de problemas. Packet Tracer permite aos professores ensinar e demonstrar facilmente conceitos técnicos complexos de projetos de sistemas de rede.

### Blender



O Blender 3D é um programa de código aberto, desenvolvido pela Blender Foundation, para modelagem, animação, texturização, composição, renderização, edição de vídeo e criação de aplicações interativas em 3D, tais como jogos, apresentações e outros, através de seu motor de jogo integrado.

Este programa encontra-se totalmente integrado numa interface de criação, oferecendo uma ampla gama de ferramentas essenciais para a criação de conteúdo 3D, incluindo modelagem, mapeamento, texturização, rigging, skinning, animação, simulação de partículas e outro, scripts, renderização, composição, pós-produção, e criação de jogos. É caracterizado como uma multi-plataforma, com uma interface gráfica OpenGL que é uniforme em todas as plataforma, pronto para ser utilizado em todas as versões atuais do Windows (XP, Vista, 7), Linux, Mac OS X, FreeBSD, Sun e vários outros sistemas operacionais, bem como é caracterizado como uma arquitetura 3D de alta qualidade, que permite a criação rápida e eficiente do fluxo de trabalho;

O Blender pode ser utilizado para criar visualizações de espaços tridimensionais, imagens estáticas, bem como vídeos de alta qualidade, incorpora ainda um motor 3D em tempo real, que permite também a criação de conteúdo 3D interativo, para reprodução stand-alone.

Originalmente desenvolvido pela empresa 'Not a Number' (NaN), o Blender é agora desenvolvido como 'Software Livre', e o seu código fonte está disponível sobre a licença GNU GPL.

## Wiki



Uma Wiki é uma ferramenta baseada na web que permite que todos os utilizadores de uma página consigam alterar o conteúdo, editando a página on-line num navegador. Isso faz com que a Wiki seja uma ferramenta simples e fácil de usar para o trabalho cooperativo em textos e hipertextos " (Lin, Wang e Huang, 2012).

A ideia essencial da Wiki é que qualquer texto original possa ser alterado, de modo a que novos conhecimentos sejam incorporados aos já existentes. A Wiki é um conjunto de ferramentas simples, eficientes, fáceis de utilizar e implementar, permitindo acesso aos conteúdos de forma ubíqua e sem custos para qualquer indivíduo envolvido na sua construção e desenvolvimento. As wikis são de livre acesso, podendo qualquer pessoa editar o conteúdo da página.

A utilização educativa mais empregada das Wikis consiste na criação de uma base de conhecimentos colaborativa, desenvolvida por um grupo de alunos que frequentam a mesma disciplina (Santamaria, 2006). Deste modo, a Wiki permite que os membros de uma comunidade educativa (uma turma, uma escola, um grupo de investigadores, etc),

insiram conteúdos ou modifiquem os textos já publicados; assim que ocorre um novo *post* na wiki, todos os utilizadores estão aptos a contribuir inserindo complementos ao texto original, ou corrigindo o que foi publicado.

## Wikispace

Com base na análise comparativa de vários serviços de Wiki no âmbito deste trabalho optamos para utilização de uma ferramenta de Wiki que é o Wikispace, disponibilizada gratuitamente em <http://www.wikispaces.com>

Esta ferramenta permite criar Wikis públicas (qualquer pessoa pode ver e editar as páginas), protegidas (qualquer pessoa pode ver as páginas mas só os membros adicionados podem editar) ou privadas (só os membros adicionados podem ver e editar as páginas). Os Wikispaces contêm uma barra de formatação do texto que facilita a construção do documento e permite a integração de várias ferramentas da Web 2.0: vídeos, áudio, mapas, slideshows, animações, entre outros.



Além disso, disponibiliza um fórum de discussão que permite a coordenação das atividades desenvolvidas e comporta a transformação das páginas em pdf e posterior impressão.

## KO-SU



O KO-SU é uma plataforma de aprendizagem móvel inovadora aberta a todos os que queiram ensinar e aprender através de dispositivos móveis. Esta plataforma permite a qualquer professor criar a sua própria turma, criar as suas atividades de aprendizagem móveis. Desta forma, o professor pode entregar o material em qualquer lugar do mundo, reagir imediatamente às respostas e às necessidades individuais dos alunos, oferecendo um feedback individualizado a cada aluno.

A plataforma móvel KO-SU foi projetada para incorporar:

- Ferramentas de conteúdo de gestão intuitivas que permitam que qualquer assunto possa ser adaptado e otimizado para dispositivos móveis, de acordo com as suas características;

- Um suporte off-line que possibilite ao aluno aprender fora da sala de aula tradicional;
- A criação de turmas intuitivas;
- Ferramenta de comunicação que permite ao professor dar feedback e personalizar a aprendizagem para cada aluno.

As atividades interativas são criadas utilizando uma interface amigável e modelos de tarefa intuitivos. A plataforma KO-SU suporta texto, imagens, áudio, vídeos, questões de escolha múltipla, questões de resposta aberta e tarefas de desenho, dando a possibilidade de os alunos darem as suas respostas em dispositivos móveis em qualquer lugar.

### 1.3 Metodologia

Tanto as aulas teóricas como as aulas práticas serão lecionadas em dois ambientes: um dentro das salas de informática e o outro fora da instituição. Nesta temática Redes locais, iremos focalizar-nos em três estudos básicos; primeiramente faremos uma abordagem dos equipamentos de redes, seguidamente falaremos dos endereçamentos IPv4 e por fim propomos alguns trabalhos práticos de montagem de redes locais.

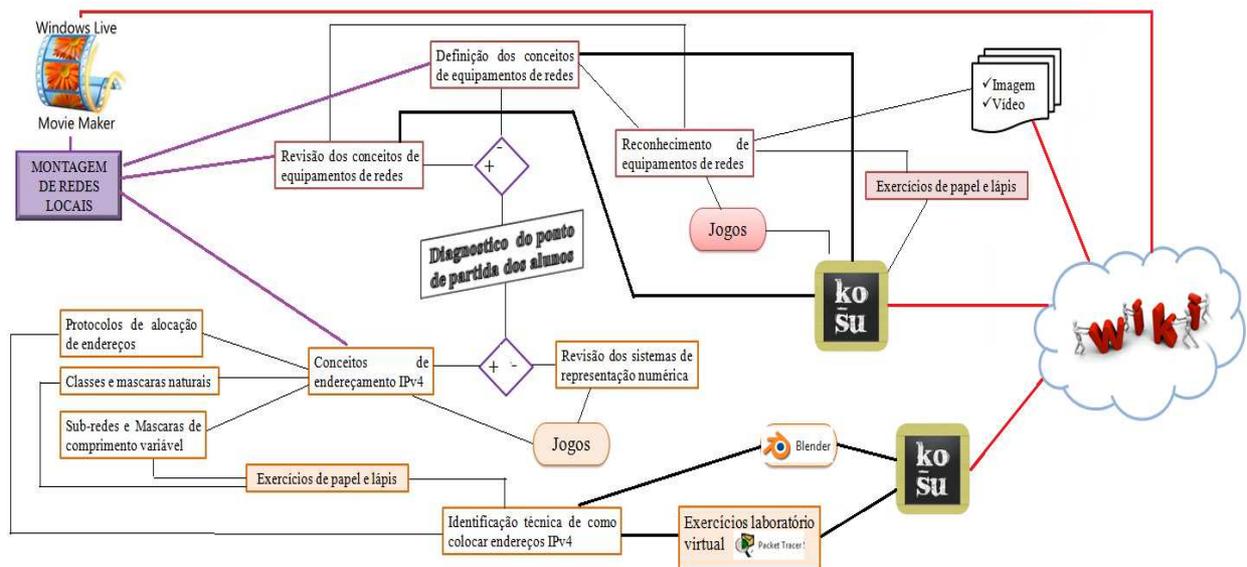


Figura 2: Dinâmica da aprendizagem sintetizada

### 1.3.1 Equipamentos de Redes

A estratégia pedagógica incidirá em 4 fases:

#### **1ª Fase:** diagnóstico do ponto de partida dos alunos.

É necessário ter-se a noção se os alunos já têm algum conhecimento ou se é novidade para eles. O ponto de partida é extremamente importante porque define a relação professor-aluno e por sua vez moldura o ensino-aprendizagem.

#### **2ª Fase:** conceitos de equipamentos de redes.

Nesta fase serão definidos os conceitos teóricos do que são equipamentos de redes, quantos tipos existem, como devem ser estruturados e qual a sua importância.

Ainda nesta fase, serão feitos alguns reconhecimentos práticos desta abordagem. Será proposta a elaboração de uma página Wiki, por parte dos alunos, organizados em grupo, sobre os conceitos teóricos abordados: equipamentos de rede, quantos tipos existem, como devem ser estruturados e qual a sua importância... Nesta fase o docente responsável pela disciplina dará instruções aos alunos sobre a estrutura pretendida para cada página, à medida que os alunos elaboram as páginas da wiki através da ferramenta Wikispaces. Estas vão sendo monitorizadas pelo docente, de forma que este possa dar o seu feedback e sugestões.

Pretendemos com a utilização de ferramenta Wikispaces que os alunos criem uma base de dados de conhecimento compartilhado, desenvolvendo em pequenos grupos uma parte do projeto geral, que abrange o tema “Redes locais”. A wiki funcionará como um repositório coletivo para qual todos contribuem e onde todos são responsáveis pela manutenção e desenvolvimento.

A construção dos conceitos será realizada com pesquisas recorrendo à internet através de dispositivos móveis dentro e fora da sala de aula.

#### **3ª Fase:** Identificação física dos equipamentos

Os alunos deverão captar imagens dos vários tipos de equipamentos de redes abordados, fora da instituição de ensino, e utilizando para isso os seus telemóveis. As imagens recolhidas deverão ser enviadas para a wiki.

#### **4ª Fase: Discussão**

Aqui serão colocadas questões relacionadas, com os vários tipos de equipamentos de rede e as imagens captadas. Nesta fase será apresentada aos alunos a plataforma móvel KO-SU. O docente responsável pela disciplina deverá recolher os contactos de email de todos os alunos e convidá-los, através da plataforma, para que possa criar a sua turma e dando permissões para que os alunos possam aceder às atividades propostas pelo referido docente.

Parte da aula será dedicada ao treino para a utilização da plataforma e conhecimento das respetivas ferramentas. Aos alunos que dispõem de dispositivos móveis tais como: iPod Touch, iPhone e iPad, será lhes dado o link para fazerem o download do aplicativo móvel KO-SU através do aplicativo da Apple iTunes Store. Para os alunos que tiverem outros tipos de telemóvel ou computadores portáteis podem aceder à plataforma KO-SU através de um navegador de internet. Ao clicar no ícone “Do” da página inicial do KO-SU, os alunos terão acesso a um simulador de telemóvel, onde estes poderão fazer as suas atividades como se estivessem num dispositivo móvel físico (telemóvel).

O professor lançará as atividades propostas à turma através da plataforma móvel KO-SU, poderá enviar diferentes atividades para cada aluno da turma, de forma a personalizar e apoiar a aprendizagem de cada aluno. Após o professor publicar as atividades na plataforma, os alunos terão que aceder às atividades através dos seus dispositivos móveis e responder às mesmas em qualquer lugar. As respostas às atividades propostas terão de ser enviadas dentro do tempo estabelecido pelo professor na plataforma móvel KO-SU.

À medida que os alunos enviarem as suas respostas às atividades propostas, o professor receberá no seu computador ou noutro dispositivo móvel as respostas dadas por cada aluno. O professor terá informação de quantos alunos já realizaram as atividades e quantos ainda não responderam às mesmas, podendo este reagir imediatamente às respostas dadas, dando um feedback individualizado a cada aluno. Depois do professor dar o feedback às respostas dos alunos, cada aluno receberá no seu dispositivo móvel o respetivo feedback. Estas atividades não serão exclusivamente realizadas em contexto de sala de aulas.

### 1.3.2 Endereçamento IPv4

**1ª Fase:** diagnóstico do ponto de partida dos alunos.

Verificar se os alunos têm noção do que é endereçamento IPv4, como endereçar, porquê endereçar e quando endereçar?

Verificar também se os alunos têm conhecimentos de sistemas de representação binária e de conversão entre os sistemas de representação numérica decimal e binária.

**2ª Fase:** Conceito de classes de endereçamento e mascaras naturais.

Será feita uma abordagem teórica destes conceitos, seguidamente serão efetuados alguns exercícios práticos de papel e lápis.

Serão disponibilizados pequenos jogos sérios que relaciona classes e máscaras nos telemóveis dos alunos. O resultado do jogo é a montagem de um computador, e esse resultado só será alcançado se os alunos responderem corretamente as questões relacionadas com a classe que pertence o endereço e a respetiva mascara.

Projetamos o jogo sério da seguinte forma:

Numa primeira etapa:

1. É enviado o 1ºbyte do endereço IP em formato binário e o aluno terá de converte-lo em formato decimal.
2. Se acertou na conversão então aparecerá uma caixa de dialogo com o visto  a parabenizá-lo, e ganhando uma peça para a montagem do computador
3. De seguida será enviado o 2ºbyte no formato hexadecimal, e o aluno terá de converte-lo no formato decimal e assim sucessivamente até ganhar todas as peças para montar o computador.
4. Se caso o aluno não acerte na conversão, irá aparecer uma janela com um X a dizer tenta novamente.

Numa segunda etapa:

5. O jogo incidiria na colaboração de todos. Após cada aluno efetuar a construção do seu computador, passaria ao nível em que todos os computadores teriam que estar ligados em rede. Para que isso aconteça,

os alunos terão de acertar as nas conversões das máscaras que lhes serão fornecidas em simultâneo.

6. Caso um dos alunos não acerte, será bloqueado a todos o acesso a rede virtual. Aqui tenta-se transmitir o espírito de comunidade e colaboração.

**3ª Fase:** conceitos de endereçamento em sub-redes e mascaras de comprimento variável.

Serão abordados os conceitos teóricos e serão efetuados alguns exercícios práticos de papel e lápis. Será aplicado um jogo sério em ambiente virtual 3D, em que utilizaríamos para desenvolver o jogo o software Blender.

Neste ambiente, será dado uma gama mínima de endereços IPv4 para uma instituição de ensino que tem 3 edifícios com 3 pisos cada um, e possui uma quantidade determinada de computadores e impressoras. O aluno terá de saber como subdividir essas endereços de modo a cobrir toda a instituição. À medida que o aluno for acertando irá observando a quantidade de áreas que ele conseguiu cobrir. Também será lhe fornecida uma caixa de diálogo com quanto falta para cobrir e a quantidade de endereços que lhe restam

**4ª Fase:** abordagem do mecanismo/protocolo de alocação de endereços

Breve definição do protocolo de alocação de endereços IPv4. Demonstração do conceito utilizando o computador físico

**5ª Fase:** desenvolvimentos de exercícios práticos

Uma vez que os alunos já têm domínios sobre os equipamentos de redes, e noções de endereçamento. Serão propostos vários exercícios práticos de pequenas redes locais, em que os alunos deverão utilizar o laboratório virtual Packet Tracer para as desenvolverem. Alguns destes exercícios serão desenvolvidos fora do contexto de sala de aulas, e suas questões de sucesso e insucesso deverão ser colocadas nos fóruns de discussão ou enviadas por sms ao professor.

## **6ª Fase:** Discussão

Esta fase andarรก ao mesmo tempo com as fases antecessoras, pois aqui se irรก tratar de responder todas as questões relacionadas com as fases anteriores colocadas nos fóruns de discussão da Wiki ou enviadas por sms.

### 1.3.3 Montagem de Redes Locais

Nesta abordagem, serão montadas pequenas redes locais com fios e sem fios. Numa primeira fase, a montagem serรก feita utilizando o laboratório virtual de redes packet tracer, e posteriormente implementados na prática. Esta última tarefa serรก realizada em grupos de trabalho. Aqui os grupos de alunos terão de implementar pequenas redes entre telemóveis e o computador e redes entre computadores.

## 1.4 Como seriam realizados os trabalhos

Os trabalhos realizados com os alunos incluirão atividades tradicionais de papel e lápis, atividades propostas através de dispositivos móveis, trabalho de pesquisa, discussões em pequenos e em grande grupo, aplicao de jogos sérios e resoluo de exercícios práticos recorrendo ao laboratório virtual.

Através da utilizao da plataforma móvel KO-SU permitir-se- que os alunos possam aceder e recolham informao sobre os conceitos chave das temáticas abordadas, a visualizao de imagens e vídeos, a resoluo de atividades / exercícios através do telemóvel, podendo esta ser feita em qualquer lugar. Como já referido anteriormente, esta ferramenta permite um acompanhamento personalizado e individualizado do aluno por parte do professor.

Relativamente à aplicao dos jogos sérios ambicionar-se- que alunos adquiram competências e habilidades técnicas no âmbito das classes e máscaras de endereçamento ..., de forma a proporcionar o processo de ensino e aprendizagem mais criativo, interativo e atraente aliado ao entretenimento / diversão.

Sugerimos também a montagem de redes locais utilizando laboratórios virtuais, bem como a implementao destas na prática. Aquando a montagem da rede local na prática, os alunos terão de filmar e fotografar os diversos passos da montagem e depois terão que fazer um vídeo documental que abranja os passos efetuados e os conceitos que

lhes estão subjacentes. A criação do vídeo será feita de forma colaborativa, os alunos poderão utilizar o *Windows moviemaker* ou outro tipo de ferramentas para a edição de vídeos. Os alunos deverão disponibilizar os seus vídeos na plataforma móvel KO-SU, criando uma atividade para a visualização do vídeo, convidando todos os colegas da turma para essa atividade.

Optou-se por uma wiki como forma de construção de uma base de dados. A utilização educativa mais empregada das Wikis consiste na criação de uma base de conhecimentos colaborativa, desenvolvida por um grupo de alunos que frequentam a mesma disciplina (Santamaria, 2006). Desta forma para o desenvolvimento da wiki optar-se-á pela utilização da ferramenta wikispaces. Pretende-se criar numa primeira fase, uma base de dados com toda a documentação relacionada com a temática abordada bem como a formação dos grupos de trabalho e a realização de fóruns de discussão. Numa segunda fase, pretende-se que os alunos coloquem os seus conteúdos relativos as pesquisas de informação, a captação de imagens, colocação de vídeos, hiperlinks e questões em torno das temáticas abordadas. Através desta ferramenta serão dados estímulos para desenvolver trabalhos colaborativos e ser-lhes-á prestado auxílio relacionado com questões técnicas de navegação nesta ferramenta.

## 1.5 Avaliação

A avaliação seria realizada segundo três vertentes, uma partindo dos dados recolhidos nas aulas presenciais: a participação, a resolução de exercícios na aula, outra incidia sobre a avaliação da construção das páginas wikis elaboradas pelos grupos de trabalho e, por fim, a terceira vertente recaía sobre a resolução das atividades propostas na plataforma móvel KO-SU.

Com estas metodologias de avaliação pretende-se que a diversificação do processo de avaliação, nomeadamente com a construção e elaboração de registos na wiki, a montagem de redes locais no ambiente virtual, a criação de um vídeo com a montagem de redes locais na prática elaborada pelos alunos, os resultados obtidos na aplicação dos jogos sérios e a resolução das atividades propostas na plataforma móvel KO-SU.

Neste sentido, o processo de avaliação incidirá na capacidade de trabalho colaborativo, na assimilação dos conteúdos aprendidos, nas competências e habilidades

técnicas adquiridas, nas atividades propostas e nos fóruns de discussão fornecendo um feedback mais efetivo e personalizado ao aluno.

## 1.6 Como decorreria o acompanhamento dos trabalhos e acesso a informação e qual a relação professores, alunos e contexto de ensino

O acompanhamento dos trabalhos e o acesso à informação será feito através de comentários na página wiki, nos fóruns de discussão desenvolvidos para cada temática abordada, para além, do feedback personalizado para cada aluno prestado na plataforma móvel KO-SU por parte do professor, na qual o professor poderá reagir imediatamente às respostas e às necessidades individuais dos alunos e do feedback fornecido nas aulas presenciais.

O acesso à informação será feito recorrendo a pesquisas na internet, nas aulas dinamizadas pelo professor da disciplina com a visualização do PowerPoint, visualização de imagens e vídeos, como também, serão disponibilizados conteúdos na plataforma móvel, para que os alunos possam aceder à informação em qualquer lugar a qualquer momento.

Portanto, os trabalhos realizados pelos alunos serão acompanhados, quer na sala de aula quer online, através dos comentários e feedbacks feitos pelo professor nas aulas presenciais, na wiki, na plataforma móvel KO-SU e também por sms.

Considera-se que este tipo de metodologias irão aproximar a relação entre professor e aluno, pelo facto de o professor poder reagir imediatamente às respostas dos alunos, dando o seu feedback em qualquer lugar, aquando a utilização da plataforma móvel KO-SU, da wiki e do sms.

## 1.7 Pontos Fortes da Proposta

Concluimos que esta proposta pedagógica/tecnologia poderá apresentar muitos benefícios em termos de ensino-aprendizagem, tais como:

- ✓ Dispor de mais canais de contacto com o meio escolar, por exemplo, o telemóvel, o wiki, a plataforma móvel ko-su, etc.
- ✓ Potencializar o trabalho colaborativo

- ✓ Potencializar a utilização de dispositivos móveis e jogos sérios, dentro e fora do contexto sala de aula
- ✓ Englobar na experiência pedagógica a possibilidade de aprenderem jogando
- ✓ Dar possibilidade de expressão e comunicação em diversos formatos, através de vídeos, imagens, textos, etc.
- ✓ O professor tem a possibilidade de acompanhar e orientar individualmente os trabalhos realizados pelos alunos, reagindo “imediatamente” as respostas e necessidades dos alunos.
- ✓ Os alunos terão a oportunidade de ter um ensino-aprendizagem personalizado.
- ✓ Os alunos têm a possibilidade de usar o telemóvel que é o seu próprio domínio em contexto de aula
- ✓ Os alunos com compromissos profissionais poderão ter acesso as atividades/conteúdos em qualquer lugar.
- ✓ A plataforma móvel KO-SU pode ser igualmente utilizada tanto em dispositivos móveis (telemóvel, iPad, etc.) como também no simulador virtual disponível no browser do computador.

## 1.8 Pontos Fracos da Proposta

Encontramos as seguintes limitações como:

- ✗ Os telemóveis são uma ótima ferramenta porque permite ter acesso a informação em qualquer lugar e a qualquer hora mas têm ainda uma grande limitação do ponto de vista de tamanho de ecrã e lentidão de processamento.
- ✗ Os jogos terão de ter uma capacidade reduzida (que ocupe pouco espaço em termos de bytes).
- ✗ O fato dos jogos sérios não estarem implementados, causa um obstáculo
- ✗ Os jogos sérios deverão ser projetados, de forma a serem executáveis nos telemóveis
- ✗ Grande dependência das tecnologias para realização das atividades pedagógicas
- ✗ O sucesso deste plano pedagógico/tecnológico dependerá muito da competência que o professor tem em relação a estas tecnologias.
- ✗ Na realidade em questão, os alunos não possuem, no geral, habilidades e domínio no que toca ou meios tecnológicos.

## 1.9 Referencias Bibliográficas

CONNOLLY, T., BOYLE, E. , MACARTHUR, E., HAINEY E T. & BOYLE, J. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, Vol. 59, pp 661–686. Disponível no URL:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131512000619>

JANITOR, J., JAKAB, F. & KNIEWALD, K. (2010). Visual Learning Tools for Teaching/Learning Computer Networks: Cisco Networking Academy and Packet Tracer Mar 2010. ICNS '10 Proceedings of the 2010 Sixth International Conference on Networking and Services. IEEE Computer Society Washington, DC, USA. P: 351-355. ISBN: 978-0-7695-3969-0 doi. 10.1109/ICNS.2010.55. Disponível no URL:

<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1799475>

JONES, A., SCANLON, E. & CLOUGH, G. (2012). Mobile learning: Two case studies of supporting inquiry learning in informal and semiformal settings. *Computers & Education*, Vol. 61, pp 21. Disponível no URL:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131512001947>

LIN, F., WANG, C. & HUANG, H. (2012). Can a Wiki Be Used as a Knowledge Service Platform? *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 1, Vol. 172, 7th International Conference on Knowledge Management in Organizations: Service and Cloud Computing, Pages 365-376. Disponível no URL:

<http://www.springerlink.com/content/h074pg176l3k3120/fulltext.pdf>

KO-SU: Mobile Learning for everyone. (2012). Acedido a 1 de outubro de 2012. Disponível no URL: <https://ko-su.com>

SANTAMARIA, F. & ABRAIRA, C. (2006). Wikis: possibilidades para el aprendizaje colaborativo em Educacion Superior. In L. Panizo et *Proceedings of the 8th International Symposium on Computers in Education*, Vol. 2, pp 371-378. Disponível no URL:

[http://books.google.pt/books?id=pC\\_WmUCwUtAC&pg=PA245&lpg=PA245&dq](http://books.google.pt/books?id=pC_WmUCwUtAC&pg=PA245&lpg=PA245&dq)