

# CCRE E E-LEARNING: APRENDIZAGEM EM AMBIENTE DE ESTÚDIO DIGITAL E ABERTURA DE U. PORTO À CIDADE

Pedro Neto<sup>1</sup>, Andrea Vieira<sup>2</sup>, Luís Pereira<sup>3</sup>, Nuno Pinheiro<sup>4</sup>, Rita Coelho<sup>5</sup>, Margarida Amaral<sup>6</sup>  
U. Porto, FAUP, Porto, Portugal

<sup>1</sup> Professor Auxiliar, U.Porto, FAUP, Rua do Gólgota, 215, 4150-755-Porto -Portugal – [pleao@arq.up.pt](mailto:pleao@arq.up.pt) – <sup>2</sup> Doutoranda FAUP, Técnica superior IRICUP, MA, [andreaperavieira@gmail.com](mailto:andreaperavieira@gmail.com) - Portugal – <sup>3</sup> Licenciatura, FAUP, Monitor [luisgp@arq.up.pt](mailto:luisgp@arq.up.pt) <sup>4</sup> - Licenciatura, FAUP, Monitor [nunopinheiro\\_arquitecto@yahoo.com](mailto:nunopinheiro_arquitecto@yahoo.com) – <sup>5</sup> Designer, MA, [design.coelho@gmail.com](mailto:design.coelho@gmail.com) - <sup>6</sup> Coordenadora de Projecto Multimédia, Universidade do Porto, IRICUP, Praça Gomes Teixeira, 4099-002 Porto, Portugal, [mamaral@iric.up.pt](mailto:mamaral@iric.up.pt)

## Identificação da disciplina

Nome: Desenho Assistido por Computador (CAD) 3º Ano 2007/2008

Faculdade: Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto (FAUP)

Ano/Semestre: 3º ano anual

Nº de Alunos: 127

Plataforma:

i) sítio CCRE

URL da plataforma colaborativa CCRE: <http://web.ccre.arq.up.pt/main/index.php>

Login: GUEST

Password: GUEST

URL de acesso à secção de *e-learning* do CCRE:

[http://web.ccre.arq.up.pt/projectos/grupos.php?utilizador\\_id=561](http://web.ccre.arq.up.pt/projectos/grupos.php?utilizador_id=561)

Nome: Projecto de Arquitectura Assistido por Computador (CAAD) 5º Ano 2007/2008

Faculdade: Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto (FAUP)

Ano/Semestre: 5º ano anual

Nº de Alunos: 31

Plataforma:

i) sítio CCRE

URL da plataforma colaborativa CCRE: <http://web.ccre.arq.up.pt/main/index.php>

Login: GUEST

Password: GUEST

URL de acesso à secção de *e-learning* do CCRE:

[http://web.ccre.arq.up.pt/projectos/grupos.php?utilizador\\_id=561](http://web.ccre.arq.up.pt/projectos/grupos.php?utilizador_id=561)

ii) Moodle

URL da plataforma colaborativa CCRE: <http://moodle.up.pt/course/view.php?id=8>

Login: GUEST

Password: GUEST

## 1 Contextualização

O presente documento *CCRE e E-Learning: Aprendizagem em ambiente de estúdio digital e abertura de U. Porto à Cidade* é o resultado de um trabalho científico e pedagógico que tem vindo a ser desenvolvido desde o ano lectivo de 2002 – 2003, com o apoio activo do IRICUP, relacionado com o estudo de espaços físicos de ensino com grande dinâmica de sociabilidade e com forte integração tecnológica e um conjunto de disciplinas da área das Tecnologias de Informação e Comunicação para Arquitectura na FAUP [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15]. Este trabalho tem como objectivos desenvolver, operacionalizar e refinar um conjunto de práticas e de métodos de ensino que assegurem um processo de aprendizagem de “*reflexão em acção*”<sup>1</sup> em ambiente de estúdio digital onde existe uma forte integração tecnológica neste

<sup>1</sup> Expressão utilizada por Schön, *The Design Studio*, 1985, RIBA Publications, Londres, para designar, em oposição a um corpo estático de conhecimento, o processo contínuo e dinâmico de aquisição de saberes adquirido pela prática de projecto

processo. Paralelamente a este trabalho pretendemos também abrir a U. Porto à Cidade tornando mais fácil aos cidadãos o conhecimento do que se ensina e cria na Universidade e fazendo os seus docentes e discentes mais activos e integrados nos problemas da Cidade. Este documento centra-se, assim, no caso de estudo de aprendizagem presencial e virtual em que foi utilizada a plataforma colaborativa (<http://web.ccre.arq.up.pt>) do Centro de Comunicação e Representação Espacial (CCRE) para o ensino de Desenho Assistido por Computador (CAD) - 2º Semestre do 3º Ano - e Projecto de Arquitectura Assistido por Computador (CAAD) - Anual do 5º Ano.

O documento começa por contextualizar o caso de estudo e depois faz um breve enquadramento teórico ao trabalho. Em seguida, descreve-se os objectivos, a estratégia e o modelo que foram aplicados para o ensino das disciplinas, o tipo de material digital e de ferramentas de aprendizagem que foram utilizadas e explica-se de que forma os resultados dos casos de estudo anteriores informaram o caso presente. Por fim, são discutidos os resultados mais significativos, tirando-se algumas conclusões.

Os resultados, para além de outras coisas, destacaram que o processo de aprendizagem assente no uso criativo de uma plataforma de *e-learning* colaborativa e aberta como o CCRE, no âmbito de uma abordagem de aprendizagem em ambiente de estúdio digital, reforça a capacidade dos professores e alunos para o trabalho em equipa e pode apoiar o processo de abertura da U. Porto à sua cidade.

## 1.1 Descrição da plataforma CCRE e disciplinas

O CCRE é um projecto aberto que visa cativar o interesse de diferentes pessoas e de diversa investigação proveniente de várias instituições e áreas de estudo. O trabalho está centrado na utilização de tecnologias digitais na Web para o ensino, trabalho colaborativo e para a comunicação de espaços públicos, bem como de qualquer proposta de concepção para os mesmos. O seu sítio na Internet constitui o principal suporte onde todo o ensino e trabalhos colaborativos ocorrem, tendo-se vindo a explorar o potencial de utilização desta plataforma na aprendizagem de CAD, CAAD e de CFM<sup>2</sup>, prevendo o seu alargamento a outros cursos ou disciplinas de Arte e Design (<http://web.ccre.arq.up.pt/cursos/list.php>). O CCRE pretende prestar um contributo importante para, simultaneamente, abrir a U. Porto à sua cidade e população e informar de forma mais eficaz o público em geral acerca das decisões que são tomadas sobre como os espaços públicos podem ser usados, ou sobre qualquer proposta de concepção para os mesmos, integrando nesse processo os docentes e discentes da U. Porto.

Os cursos de CAD 3º ano e de CAAD 5º Ano desenvolveram-se com a utilização activa da plataforma CCRE e num ambiente colaborativo, onde a troca de ideias e a comunicação dos projectos dos estudantes são considerados factores chave para alcançar um ambiente de aprendizagem eficiente.

As bases teórica e empírica do curso de CAD 3º Ano têm como objectivos: (i) assinalar características específicas de diferentes métodos de representação, (ii) incentivar os alunos para a exploração criativa das ferramentas digitais (iii) provocar a escolha crítica de diferentes métodos de representação computacionais no âmbito dos seus projectos e em cada uma das fases do processo e (iv) fazer compreender o potencial da utilização de plataformas colaborativas na Web com características de trabalho colaborativo, abertura e interactividade como as que são exploradas no CCRE.

O uso de computadores no âmbito do projecto de arquitectura revolucionou o seu ensino e a sua prática de diferentes formas. As representações digitais criadas com *software* de desenho são actualmente combinadas com fotografia digital e vídeo, e tudo se integra e edita, no campo da Arquitectura, para a comunicação do projecto. Nesta aparente alteração do paradigma de representação [16] induzida pelo universo digital, presente em várias áreas do conhecimento que não só no projecto de arquitectura, é importante salientar que as tecnologias digitais integradas em rede são suporte de processamento, geradoras de conhecimento e de inteligência, enquanto as tecnologias analógicas do passado se assumem como tecnologias baseadas na memória, i.e. fotografia ou filme. Também merece uma nota, o facto de a *Web2.0* ter influenciado fortemente todos os tipos de aulas em ambiente *on-line* [17] ao oferecer a possibilidade de se adoptarem alguns dos princípios das plataformas de redes sociais de colaboração e co-desenvolvimento para os processos de ensino.

---

em arquitectura, que se assume como auto - correctiva e em sintonia com um quadro de referência disciplinar relativamente estável.

<sup>2</sup> CFM – Comunicação, Fotografia e Multimédia: disciplina do 5º Ano, Semestral 2008-2009

No caso de estudo apresentado, reconhece-se o computador como um meio através do qual as representações arquitectónicas se podem ligar através das redes colaborativas possibilitando diferentes níveis de interacção. Assim, adoptaram-se para as fases iniciais do projecto software de CAD muito intuitivo, com *plug-ins open source* e amigável (*user friendly*), o que possibilitou aos alunos a integração de desenho, modelação e imagens de síntese. Os alunos trabalharam durante todas as fases do projecto com a participação activa do CCRE, a plataforma de partilha e discussão de ideias e conteúdos *on-line*. Acredita-se que desta forma se responde positivamente à necessidade de mudança global dos processos de aprendizagem do ensino de projecto, que no passado era mais baseado numa cultura e tecnologia centradas na memória [18], enquanto actualmente o objectivo é o de incluir criticamente o novo potencial colaborativo e de processamento dos computadores na inteligência em desenvolvimento de projecto, conhecimento e trabalho colaborativo.

A adopção de *software* amigável, que permite facilmente explorar diversas formas e tipologias espaciais ao longo do desenvolvimento de projecto de arquitectura, possibilita que o aluno/arquitecto se liberte de alguns dos constrangimentos informáticos muito associados ao uso do *software* comercial existente no mercado. Isto significa libertar o aluno da exigência de níveis avançados de conhecimento informático para manipular facilmente representações CAD convencionais, direccionadas para soluções normalizadas e para o aumento da capacidade produtiva. Nesta perspectiva, a preocupação foi a de possibilitar aos alunos a abordagem crítica sobre o papel do *software* no campo da investigação formal e espacial em arquitectura, permitindo, desta forma, integrar a intuição na aprendizagem do projecto de arquitectura assistido por computador. Isto significa que se adopta um processo de ensino assente num método heurístico capaz de dar resposta aos diversos problemas de projecto e assegurar o desenvolvimento das propostas arquitectónicas. Por outro lado, ao adoptar a plataforma colaborativa CCRE como o lugar onde todas as representações digitais são comunicadas e comentadas, apostou-se nas suas potencialidades de trabalho colaborativo. Desta forma, foi possível criar uma diferente relação entre alunos e professores potenciando o interesse e dedicação dos alunos e tornando-os parte activa do processo de aprendizagem. Tudo isto resultou numa atitude conceptual capaz de responder simultaneamente às características subjectivas, artísticas e objectivas e funcionais da arquitectura, compreendendo a importância de todas elas.

As bases teórica e empírica do curso do CAAD 5º Ano têm como objectivos: (1) desenvolver bases teóricas e práticas sobre a aplicação de fotografia digital em páginas da Web para a comunicação e representação do espaço público; (2) fornecer as bases para o estudo e a aplicação de métodos de investigação qualitativos e quantitativos sobre o espaço público e sua representação e comunicação. Isto significa, por um lado, analisar, questionar e problematizar o espaço público e a sua arquitectura, explorando o potencial da fotografia digital e da acessibilidade e interactividade na Internet para a comunicação e percepção desse espaço e de suas vivências. Por outro lado, transmitir conhecimento e experiência sobre diversos métodos de investigação quantitativos e qualitativos que podem ser utilizados para, posteriormente, aprofundar o estudo. Neste sentido, a nossa preocupação foi a de possibilitar aos alunos uma abordagem crítica sobre o exercício da fotografia e do laboratório digital como instrumentos de análise acerca do espaço público e arquitectura de cidade.

A utilização activa da plataforma colaborativa CCRE durante o curso permitiu aos alunos uma grande comunicação e interacção à medida que iam criando as suas narrativas visuais. Por outro lado, a utilização da plataforma teve também como resultado criar uma relação diferente entre alunos e professores, potenciando o interesse e dedicação dos alunos e tornando-os parte activa do processo de aprendizagem.

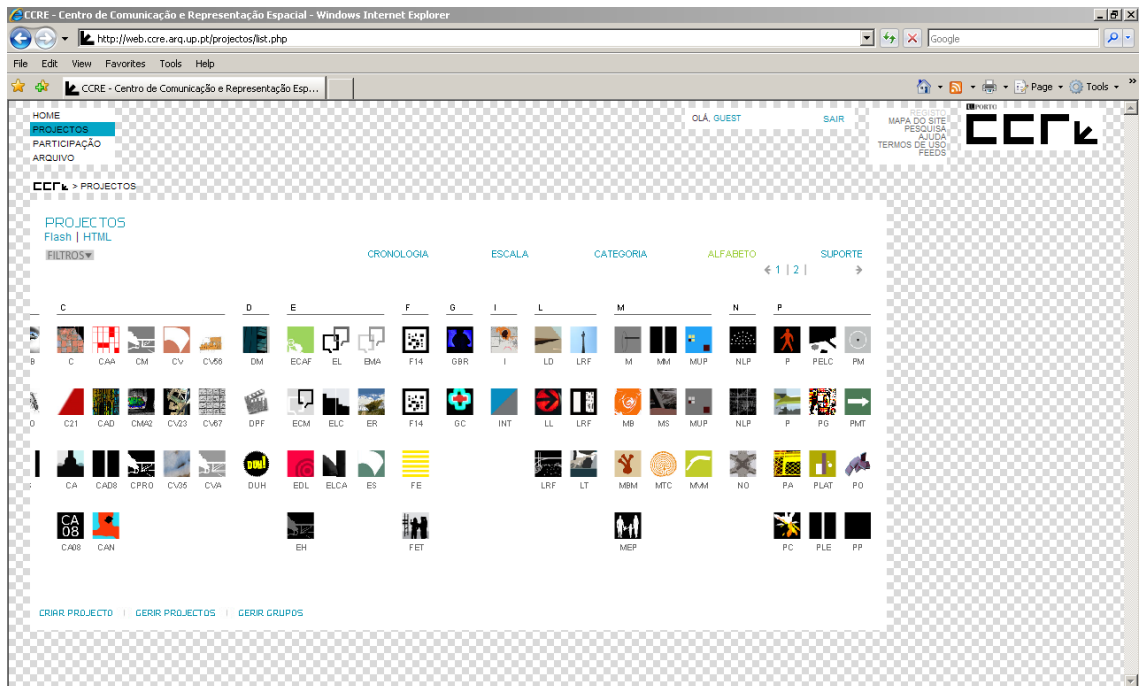


Figura 1. Layout geral da secção projectos da plataforma do CCRE

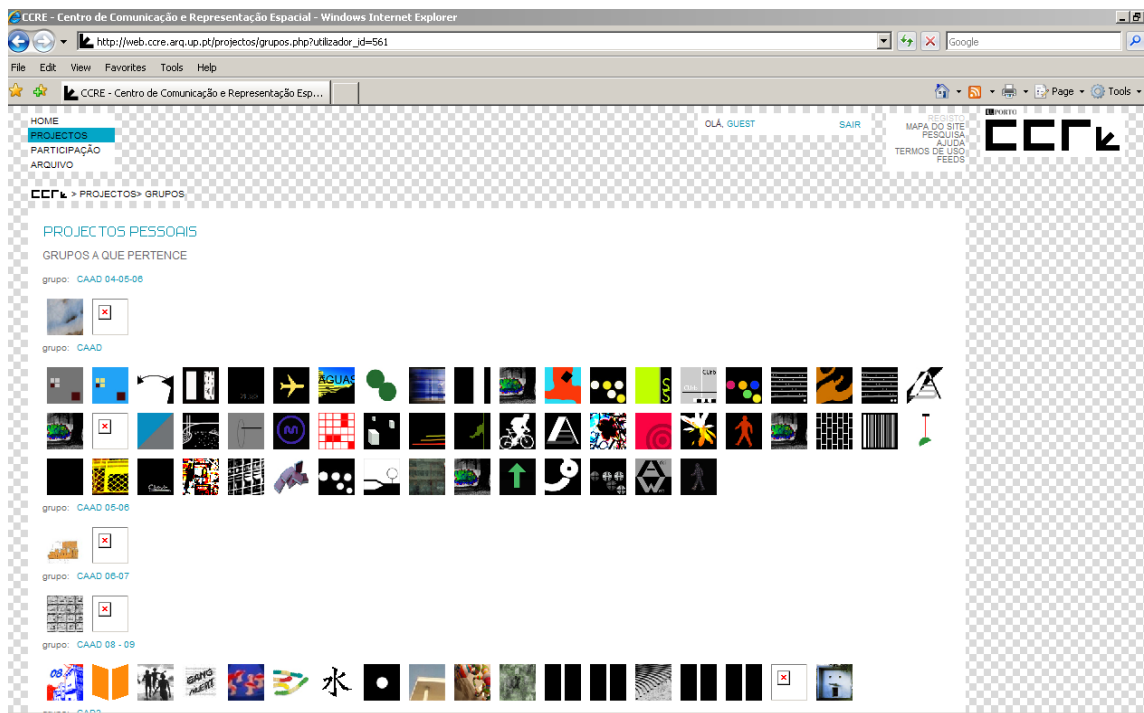


Figura 2. Secção projectos das disciplinas de CAD,CAAD e CFM na plataforma do CCRE

## 1.2 Descrição da utilização das TIC antes da plataforma CCRE e dados estatísticos anteriores

Muitos dos objectivos que norteiam o projecto CCRE ao nível do ensino e aprendizagem tiveram como base diversos casos de estudo desenvolvidos a partir de 2002 – 2003 com disciplinas ligadas à área das TIC para Arquitectura na FAUP [1], [2], [3], [8], [10], [13], [14], [15] como, por exemplo, CAAD 5º Ano, CAD 3º Ano e CFM 5º Ano. Indicam-se em seguida, de forma sumária, as conclusões e os factores mais importantes que serviram de base para o trabalho integrado no projecto *e-learning@UP* desenvolvido com a utilização activa da plataforma CCRE.

As experiências realizadas desde 2002 até ao presente ano lectivo e que envolveram a utilização activa de sítios próprios e das plataformas WebCT e Moodle para o ensino / aprendizagem de disciplinas ligadas a CAD e CAAD vieram a confirmar, entre outras coisas, que existe a necessidade de equilibrar dois vectores muito importantes do ensino universitário, a saber: uma aprendizagem de “como fazer” e “porque fazer” [19]. Isto significa, acima de tudo, a possibilidade de monitorizar através de aulas presenciais e de plataformas de *e-learning* o desenvolvimento do trabalho prático dos alunos, problematizando junto dos mesmos a melhor utilização das TIC e assim garantir o necessário domínio das aplicações de forma a estas serem utilizadas como veículos de projecto, sem cair no paradoxo do mero “operador”.

Acrescem-se a estes factos os resultados qualitativos e quantitativos significativos que foram obtidos em experiências anteriores [14] que corroboram a ideia de que as plataformas de *E-Learning* podem ser utilizadas como um suporte activo do ensino presencial e funcionar como verdadeiros catalisadores no processo de aproximação entre alunos e professores e influenciar em determinados casos a própria avaliação. Na verdade, resultados estatísticos revelam que: (i) o número de visitas ao site de CAAD do ano lectivo de 2004 - 2005 mostrou estar correlacionado com significado e positivamente com avaliação final dos alunos; (ii) os alunos responderam quando questionados sobre os pontos positivos do uso da plataforma, entre outras coisas, maioritariamente que a utilização da plataforma teve como resultado uma maior interactividade entre professor e aluno e por fim, existiu uma opinião maioritária por parte dos alunos de que a existência de uma componente *online* aumentou a motivação para o investimento na disciplina e ajudou ao desempenho dos alunos, existindo uma correlação positiva e significativa entre estas duas opiniões.

## 2 Motivação e Expectativas iniciais

As motivações para aderir ao projecto *e-learning@UP* e adoptar uma nova plataforma colaborativa para o ensino de disciplinas de projecto de arquitectura assistido por computador e de fotografia do espaço público foram várias. Por um lado, para dar resposta aos problemas e questões detectadas nos estudos anteriores. Por outro lado, para melhorar ainda mais a acessibilidade e motivação para a interacção à distância e continuar a adoptar uma aprendizagem híbrida (*blended learning*) que assiste e facilita o desenvolvimento de uma comunidade de estudo (*community of inquiry*) onde o processo de aprendizagem é contínuo e o aluno desempenha um papel activo e construtivo em todo o processo: gestão e monitorização num ambiente colaborativo e interactivo de aprendizagem [20], [21]. Tudo isto tinha vindo a ser desenvolvido com algum sucesso nos anos anteriores e ajustava-se de forma particular ao ensino de projecto de arquitectura assistido por computador e de fotografia do espaço público onde o processo de aprendizagem e o potencial das ferramentas Web são de uma indiscutível mais valia [22], [23], [24]. Pretendia-se, no entanto, ultrapassar determinados obstáculos que haviam sido encontrados nos estudos anteriores.

Na verdade, continuou-se a acreditar no paradigma construtivista do ensino e nas potencialidades de interacção e comunicação de uma plataforma colaborativa de *e-learning* para Arquitectura, Artes e Design com características próximas das que a plataforma CCRE hoje possui. Aliás, pensa-se serem essas características, para além de outras mais-valias, que explicam o seu grande potencial e os resultados positivos alcançados até agora, como se pode ver pelos resultados obtidos (ver 4. Resultados).

As experiências realizadas até 2007 também levaram a concluir que era necessário tentar estimular os alunos ainda mais e introduzir outras estratégias que privilegiassem discussões em grupo e resolução de problemas, focalizando a aprendizagem prioritariamente no(s) aluno(s). Isto significa incentivar os alunos a adoptar um papel mais enérgico no processo de ensino, levando-os a cooperar com os outros colegas e estimulando-os a trabalhar o mais cedo possível no projecto de comunicação. De entre as diversas dificuldades apontadas pelos alunos até ao momento, destacaram-se como mais importantes as que se relacionaram com a falta de operadores

específicos das plataformas WebCT e Moodle para desenvolver, de forma efectiva, um trabalho colaborativo e em operacionalizar, de forma útil, um processo de aprendizagem de “reflexão em acção”, em ambiente de estúdio digital. Para além disso, mesmo actualmente, as plataformas WebCT e Moodle ainda se apresentam muito fechadas o que dificulta a abertura da U. Porto ao exterior e não integra de forma efectiva o potencial de comunicação e partilha de informação da Web [15], [14].

De uma forma sucinta, pode-se afirmar que as intenções e expectativas iniciais mais significativas ao utilizar o mesmo modelo de aprendizagem de “ reflexão em acção” em CAD e CAAD servindo-se da nova plataforma colaborativa CCRE foram:

- Assegurar uma ligação ao Moodle a partir do CCRE e vice-versa, embora exista pouca motivação dos alunos para utilizar o Moodle porque a plataforma colaborativa CCRE permite-lhes desenvolver de forma efectiva o trabalho de grupo com grande interacção e ao mesmo tempo explorar as matérias e conteúdos das disciplinas de forma mais adequada;
- Tornar públicos os diversos trabalhos de uma forma mais interactiva e mais acessível. Consegue-se assim que os cidadãos tenham acesso aos trabalhos realizados pelos alunos e que os futuros alunos tenham rapidamente acesso a um resumo do programa da disciplina e dos trabalhos de comunicação realizados pelos seus colegas no ano anterior;
- Desenvolver mais e melhores estratégias para tornar o ensino destas disciplinas mais interactivo e promover uma maior comunicação e troca de informação entre os alunos – fóruns, questionários, técnicas de simulação e actividades interactivas;
- Explorar mais e melhores ferramentas de comunicação e apresentação de informação, principalmente relacionadas com a comunicação de conteúdos das disciplinas próximas da Arquitectura, Arte e Design;
- Uma melhor integração e combinação dos módulos e estrutura do curso relativamente às suas componentes presenciais e *on-line*;
- Implementar a realização de aulas com a presença virtual do professor e alunos, em datas acordadas previamente, tendo em conta as ocupações de cada aluno; Tentar abrir mais a plataforma a toda a comunidade académica, possibilitando a comunicação entre os alunos da FAUP e de outros cursos e outras instituições tanto em Portugal como no estrangeiro.

Estes objectivos consubstanciam um conjunto de métodos de ensino e de técnicas de comunicação, e uma vontade de explorar e trabalhar de forma activa uma plataforma de e-learning – no caso presente a plataforma colaborativa CCRE - que potencia um processo de aprendizagem de “reflexão em acção” em ambiente de estúdio digital. Por isso, seguiu-se uma abordagem que possibilitasse a participação activa dos alunos no processo de aprendizagem, considerando-se ser essa abordagem a mais apropriada para o trabalho de projecto, algo que é defendido por vários autores [25], [26], [17] que confirmam a aprendizagem de “reflexão em acção” e a teoria de mudança de Donald Schon [27] e que simultaneamente tiram partido das potencialidades da Web 2.0 para o trabalho colaborativo.

Por fim, como já foi apontado, paralelamente ao trabalho centrado nos modos de aprendizagem através da plataforma colaborativa CCRE, pretendia-se abrir a U. Porto à Cidade, tornando mais fácil aos cidadãos o conhecimento do que se cria na Universidade, e fazendo os seus docentes e alunos mais activos e integrados nos problemas da Cidade. O CCRE esteve, assim, envolvido em diversas acções públicas onde os alunos também participaram: eventos de participação pública, seminários, e *workshops* relacionados com concursos de ideias para projectos de reabilitação para espaços públicos importantes e edifícios históricos da cidade do Porto - *Porto Redux ou (re)habitar a cidade*<sup>3</sup> Acredita-se que estas acções podem contribuir para minorar as possíveis limitações dos canais de comunicação tradicionais que, por vezes, são filtrados de forma a não garantir a necessária abertura e interacção comunicativa de uma sociedade emancipada e democrática [28], [29]. Estas acções também constituem iniciativas importantes para planear e agir criativamente na cidade, bem como para

---

<sup>3</sup> [http://web.ccre.arq.up.pt/projectos/show.php?projecto\\_id=296](http://web.ccre.arq.up.pt/projectos/show.php?projecto_id=296)  
[http://web.ccre.arq.up.pt/projectos/show.php?projecto\\_id=319](http://web.ccre.arq.up.pt/projectos/show.php?projecto_id=319)  
[http://web.ccre.arq.up.pt/projectos/show.php?projecto\\_id=241](http://web.ccre.arq.up.pt/projectos/show.php?projecto_id=241)  
[http://web.ccre.arq.up.pt/projectos/show.php?projecto\\_id=258](http://web.ccre.arq.up.pt/projectos/show.php?projecto_id=258)

tornar professores e alunos mais envolvidos nas políticas de espaços públicos implementadas pelo município. Estas acções permitiram transformar espaços degradados e esquecidos na cidade “ não – lugares” em espaços com um novo significado e socialmente úteis como, por exemplo, aconteceu com o espaço abandonado de garagem em Miguel Bombarda, onde decorreram todos os eventos da *Porto Redux*.

### 3 Objectivos

O objectivo global, como se pode deduzir da introdução, foi o de explorar e testar a plataforma colaborativa CCRE como suporte activo da aprendizagem de CAD 3º Ano, CAAD 5º Ano e de outras disciplinas relacionadas ou próximas do curso de Arquitectura e ou de Artes e Design.

Os objectivos genéricos da utilização das plataformas de e-learning na disciplina de CAD 3º Ano têm como meta: (a) conseguir que os alunos sejam capazes de questionar e problematizar o potencial dos computadores para a comunicação e representação do espaço e (b) conseguir desenvolver a disciplina num ambiente de colaboração criativa entre alunos e professores de forma a facilitar a partilha de ideias no contexto da aprendizagem e do estudo do CAD.

Os objectivos genéricos da utilização das plataformas de e-learning na disciplina de CAAD 5º Ano têm como meta: (a) conseguir que os alunos sejam capazes de questionar e problematizar o potencial da fotografia digital e dos suportes multimédia na Web para compreender e comunicar o espaço de cidade e a sua arquitectura através de um outro olhar e (b) conseguir desenvolver a disciplina num ambiente de colaboração criativa entre alunos e professores de forma a facilitar a partilha de ideias no contexto da aprendizagem e do estudo do CAAD.

Pretendeu-se também que a utilização das plataformas e-learning contribuísse para abrir a nossa Universidade à sociedade, aproximando alunos e professores dos problemas emergentes e incentivar uma nova forma de ensino, facilitando o processo de criação de uma verdadeira comunidade de aprendizagem.

Desta forma, em primeiro lugar, reconheceu-se que era importante que a adopção da plataforma promovesse uma forma de ensinar que fosse inovadora e que facilitasse a criação de uma verdadeira comunidade de estudo e potenciase um processo de aprendizagem de “*reflexão em acção*”. Ou seja, que a plataforma oferecesse, ao mesmo tempo, as ferramentas informáticas e permitisse desenvolver uma estratégia de ensino que promovesse: (a) o processo de aprendizagem, (b) o empenho dos alunos e (c) o diálogo e interactividade entre os mais directos intervenientes deste processo, os professores e alunos, e com a cidade e outras comunidades académicas. Por outro lado, neste contexto, era essencial criar uma estrutura de curso que permitisse aos alunos: (a) obter uma maior autonomia, abrindo-lhes novas possibilidades para complementarem o seu estudo com maior disponibilidade/flexibilidade e motivação e (b) que potenciase a interacção entre professor e alunos num processo de aprendizagem contínuo e uma maior eficácia de gestão da informação.

Pretendeu-se criar um espaço e um tempo onde o aluno pudesse desempenhar um papel muito mais activo, mesmo fora do horário normal das aulas presenciais. Isto significou, entre outras coisas, os alunos (i) começarem desde logo a trabalhar em grupo no projecto de comunicação, quer em CAD como CAAD (ii) terem acesso e recolherem vários tipos de material considerado crítico para esse trabalho e (iii) utilizarem a plataforma para comunicar entre si e o professor. Quer isto dizer que a utilização da plataforma foi utilizada para complementar e motivar a interacção das aulas presenciais e a ligação dos seus conteúdos à realização e problematização dos exercícios de comunicação de projecto de arquitectura e fotografia.

A seguinte lista sintetiza os objectivos que se pretendiam atingir através da estratégia adoptada, que incluía o uso activo dos operadores da plataforma CCRE:

- Incentivar a consciência crítica nos alunos e fazê-los questionar o uso de diferentes métodos de representação – digitais e não digitais – e as diferentes técnicas para comunicar os espaços públicos e propostas de projectos;
- Promover exercícios que conduzam a uma consciência crítica do processo de aprendizagem e do trabalho empírico dos alunos;
- Permitir a troca de ideias e dar aos alunos autonomia no desenvolvimento do seu trabalho empírico, incentivando o contacto adicional entre professor e aluno para além do espaço da aula;

- Facilitar a publicação de material didáctico estimulante, a troca de ideias e tarefas interactivas;
- Facilitar o acesso a diferentes tipos de informação, e criar bibliografia global e específica com algumas possibilidades interactivas.

## 4 Modelo/Estratégia

### 4.1 Modelo e estratégia adoptados – integração on-line /off-line

A estratégia pedagógica e a metodologia adoptadas têm como pilares fundamentais, como já foi referido, o processo de aprendizagem de projecto denominado “*reflexão em acção*” e que tira vantagem das potencialidades da *web 2.0* para o trabalho colaborativo on-line /off-line. Isto significa utilizar as TIC no processo de ensino de forma a:

- Incentivar e facilitar a comunicação e a troca de ideias entre alunos e professores;
- Tornar possível aos estudantes o desempenho de um papel activo em todo o processo pedagógico de modo a aumentar o seu interesse no conteúdo do curso;
- Promover o trabalho de grupo e a interacção entre os alunos e reforçar a sua autonomia perante o desenvolvimento do trabalho empírico.

Neste contexto, numa primeira fase, foi explicado aos alunos os aspectos relacionados com a estrutura e funcionamento do curso de CAD 3º Ano e CAAD 5º Ano, tal como objectivos, metodologia, programa, bibliografia e biblioteca *on-line*. Foram dadas algumas instruções sobre a utilização da plataforma colaborativa CCRE e através de várias ligações (*links*), foi disponibilizada a estrutura hierárquica sequencial de alguns conteúdos do curso, bem como outro tipo de informação, e foi explicada a forma como carregar, descarregar e manipular os seus projectos de comunicação e narrativas visuais no CCRE.

Desde o início do ano lectivo 2007-2008, os alunos de CAAD 5º Ano foram orientados a utilizar a plataforma Moodle para a disciplina (<http://moodle.up.pt/file.php/8/PROGRAMA-DISCIPLINA/GERAL/index.html>) para aceder ao material didáctico e aos conteúdos teóricos do curso. Durante esse período a plataforma colaborativa CCRE foi utilizada de forma complementar à do Moodle para estes desenvolverem os seus projectos de comunicação. Os alunos de CAD 3º Ano 2007 – 2008 foram orientados logo de início a utilizar a plataforma colaborativa para aceder ao material didáctico e aos conteúdos teóricos do curso, de forma a facilitar a ligação entre vários domínios, que apesar de diferentes podiam ser interligados. Também foi disponibilizada informação de orientação sobre os exercícios fornecidos. Como já foi referido, o principal objectivo de utilização activa da plataforma colaborativa CCRE, foi o de permitir desenvolver, operacionalizar e refinar um conjunto de práticas e de métodos de ensino de projecto que assegurassem um processo de aprendizagem de “*reflexão em acção*” em ambiente de estúdio digital.

O intuito para a utilização da plataforma CCRE para as disciplinas de CAD e CAAD foi o de obter o maior grau de integração possível entre a dinâmica de colaboração criada pelos alunos com o uso activo da plataforma CCRE (*on-line*) e a forma como eles aprendiam a desenvolver e comunicar os seus projectos de arquitectura e narrativas visuais em fotografia do espaço público (*off-line*). O principal benefício deste processo de aprendizagem foi o de fomentar uma rápida e intensa troca de informação, ideias ou experiências entre os alunos e onde a comunicação e colaboração através da plataforma criou sinergias e fortaleceu a comunicação e interacção presencial. Deste modo, foi naturalmente incentivado o trabalho de grupo e o interesse no trabalho dos colegas. Este interesse gerou-se na capacidade que cada grupo demonstrou para comentar o trabalho de outros, através do fórum associado a cada projecto e nas aulas, exigindo o seu conhecimento, e o interesse na leitura dos comentários dos professores a esses mesmos trabalhos. Promoveu-se, assim, uma atmosfera onde a colaboração criativa foi a regra e não a excepção, pois os alunos são convidados a conhecer o trabalho dos outros e a procurarem neles não apenas as fraquezas, mas também as qualidades que podem ser desenvolvidas numa fase posterior.



## 4.2 Pontos fortes e pontos fracos

Referem-se, em seguida, os pontos que pensámos ser mais fortes da utilização da plataforma de E-Learning CCRE:

- Constituir um suporte significativo para as diversas actividades didácticas a realizar e ser um *catalisador* da comunicação entre alunos e professores, potencializando o processo de aprendizagem de “*reflexão em acção*”;
- Oferecer aos alunos um conjunto de aplicações específicas para a comunicação de conteúdos de modelação, representação, imagem e som para as áreas de arquitectura, artes e design (visitar o menu PROJECTOS; Login: GUEST; Password: GUEST; <http://web.ccre.arq.up.pt/projectos/application.php>);
- Permitir uma maior interactividade entre o professor e os alunos (mail da ficha técnica [http://web.ccre.arq.up.pt/projectos/show.php?projecto\\_id=198&extra=ficha\\_tecnica](http://web.ccre.arq.up.pt/projectos/show.php?projecto_id=198&extra=ficha_tecnica)), incentivar a consulta e o acesso a material didáctico e fortalecer a motivação para investir na disciplina (visitar o menu PARTICIPAÇÃO; Login: GUEST; Password: GUEST; [http://web.ccre.arq.up.pt/foros/list.php?foro\\_id=13&grupo\\_id=18&perPage=all](http://web.ccre.arq.up.pt/foros/list.php?foro_id=13&grupo_id=18&perPage=all));
- Ter um grande potencial para cruzar informação de várias disciplinas, áreas de estudo e oferecer aos alunos os conteúdos didácticos estruturados e uma grande interactividade / flexibilidade de uso (visitar o menu ARQUIVO; Login: GUEST; Password: GUEST; <http://web.ccre.arq.up.pt/links/list.php>);
- Permitir desenvolver o trabalho prático, interagir / comunicar com o professor e aceder aos materiais didácticos fora do espaço / tempo das aulas presenciais;
- Funcionar como um elo de ligação / comunicação e suporte de colaboração no interior da U. Porto e de outras comunidades académicas, quer Nacionais como Internacionais;
- Estar mais aberta à cidade, permitindo aos cidadãos terem acesso ao que se cria e ensina na U. Porto e facilitar a integração activa dos docentes e discentes nos problemas da cidade ([http://web.ccre.arq.up.pt/projectos/show.php?projecto\\_id=258](http://web.ccre.arq.up.pt/projectos/show.php?projecto_id=258)).

Referem-se, em seguida, os pontos que pensámos ser mais fracos da utilização da plataforma de E-Learning CCRE:

- Apesar da plataforma CCRE ser mais optimizada para desenvolver, operacionalizar e refinar um conjunto de práticas e de métodos de ensino de projecto que assegurassem um processo de aprendizagem de “*reflexão em acção*” em ambiente de estúdio digital, o facto dos alunos se encontrarem a fazer a transição entre uma plataforma Moodle (sítio de CAAD (<http://moodle.up.pt/file.php/8/PROGRAMA-DISCIPLINA/GERAL/index.html>) e a plataforma CCRE pode ter colocado, numa fase inicial, algumas dificuldades.
- O facto da plataforma estar a ser alterada em “tempo real” e ter servido como *front tester* de uma série de novas aplicações e operadores didácticos teve como consequência não se conseguir explorar de forma útil certas funcionalidades: por exemplo, existiam demasiados fóruns o que levou à dispersão dos alunos e o *layout* do fórum, bem como algumas das suas funcionalidades para trabalho de grupo colaborativo foram sendo afinadas durante o ano lectivo;
- A plataforma por vezes é muito lenta na visualização de certos conteúdos de imagem e som e o design gráfico e a estrutura dos vários operadores, embora apelativos e de forma geral bem avaliados pela maior parte dos alunos, são ainda um pouco confusos, principalmente para quem não conhece a plataforma e devem ser melhorados;
- O potencial de comunicação entre professor e aluno e entre alunos através da plataforma é muito grande e isso poderá, em certos casos, levar a uma quebra no uso do espaço / tempo de aula como consulta.

### 4.3 Como é que o projecto foi organizado

A plataforma do CCRE foi desenvolvida por uma equipa interdisciplinar constituída por pessoas ligadas às áreas da engenharia informática (FEUP), Web Design (FBAUP) e Arquitectura (FAUP), num processo que significou um apoio personalizado por parte do IRICUP. O regente das disciplinas de CAD 3º Ano e de CAAD 5ºano e os seus 3 assistentes foram as pessoas responsáveis pela concepção e implementação do processo de ensino/aprendizagem adoptado, tendo como suporte activo a plataforma colaborativa CCRE. Todo este trabalho significou um enorme esforço e dedicação de todas as pessoas envolvidas e foi necessário um processo contínuo de testes e correcções de problemas acompanhando a implementação do modelo de ensino/aprendizagem adoptado, a disponibilização de conteúdos na plataforma e o desenvolvimento de novos instrumentos e operadores.

O Moodle, comparativamente a outras plataformas de E-Learning como o WebCT, é uma plataforma mais flexível e de código aberto, o que possibilita ao professor, caso tenha conhecimentos informáticos suficientes, ter uma atitude mais criativa e personalizada na criação e no desenho do seu curso. No entanto, esta plataforma ainda apresenta limitações significativas, conjuntamente com a sua homóloga WebCT, principalmente para as áreas onde o ensino de disciplinas de projecto é muito forte, como em arquitectura. Estas plataformas deveriam ser mais abertas e oferecer ao docente e discentes uma maior liberdade e flexibilidade para desenvolver um processo de ensino em que o trabalho de grupo colaborativo e a interactividade fossem efectivamente colocadas ao serviço de uma aprendizagem em projecto de arquitectura assistido por computador de “*reflexão em acção*”.

Os recursos utilizados pelos 127 alunos de CAD e 31 alunos de CAAD foram 15 computadores, uma sala especificamente preparada para CAD e CAAD e um conjunto de software de tratamento e síntese de imagem (ex. Freehand e Photoshop), de desenho e projecto assistido por computador intuitivo (ex. Sketchup) e outros mais. Os diversos problemas técnicos e logísticos que surgiram, principalmente durante a fase inicial, foram resolvidos satisfatoriamente, tendo para isso contribuído o apoio de todas as pessoas e instituições envolvidas neste projecto.

## 5 Resultados

### 5.1 Google Analytics

A análise das frequências de utilização da plataforma ao longo do ano lectivo revelou que, em termos gerais, os dias em que a plataforma foi mais utilizada corresponderam aos das aulas práticas, terça, quarta e quintas-feiras, o que indica que a plataforma foi muito utilizada no contexto do ensino presencial na sala de aulas.

Também é visível que o número de utilizações da plataforma cresce muito nos dias que antecedem as entregas dos trabalhos o que indica que os alunos acedem à plataforma, não só para fazer o upload do seu trabalho final, mas também para consultar informação e ver e comparar os outros trabalhos.

A análise sobre a precedência dos acessos indica uma certa internacionalização da plataforma, encontram-se entradas a partir de vários países: Portugal, Brasil, U.S.A, Inglaterra, Espanha, Alemanha, Itália, Moçambique, Bélgica, França, Cabo Verde, Dinamarca, Grécia, Holanda e Argélia.

O elevado número de retorno de visitas do mesmo utilizador (72,05%) pode constituir um indicador de que a usabilidade do sítio e os conteúdos são suficientemente atractivos e interessantes fazendo com que o utilizador regresse à sua utilização. (tabela 1)

Países de origem das visitas													
país	Portugal	Brasil	EUA	Inglaterra	Espanha	Alemanha	Italia	Moçambique	Bélgica	França	Argélia	Itália	...
nº visitas	5873	52	23	13	11	10	3	2	2	2	1	1	1

Tabela 1 – Países de origem das visitas à plataforma do CCRE – Google Analytics

A secção da plataforma CCRE mais visitada foi a de Projectos (49,6% que corresponde a 49923 visitas, entre as quais 25601 foram para visualização de projectos e as restantes para a sua edição) indicando que os projectos publicados captaram de facto o interesse dos alunos.

A Fórum foi a terceira secção do CCRE mais visitada o que sugere que esta ferramenta tem um papel importante no contexto da plataforma e se revelou útil como ferramenta colaborativa e de discussão de conteúdos e dos trabalhos. (tabela 2)

páginas visitadas							
página	projectos	main	foros	notícias	tópicos	links	para outras páginas
visitas	49923	24327	6532	6053	3269	1465	<1000

**Tabela 2** – Páginas visitadas *Google Analytics*

A grande afluência à secção das notícias (a quarta página mais visitada) indica que a informação difundida no CCRE é considerada como interessante, significativa e importante para os utilizadores da plataforma.

A frequência de regresso do mesmo utilizador facultava-nos informação sobre o nível de participação dos utilizadores e de como a plataforma e os seus conteúdos são capazes de captar o seu interesse durante o tempo de cada visita.

Os resultados obtidos de uma análise da utilização da plataforma, no ano lectivo 2007/2008, indicam que a frequência de retorno do mesmo utilizador à plataforma é muito recente, o que confirma que as pessoas mantêm o interesse na utilização do CCRE e que em cada semana continuam a aceder ao website (tabela 3).

frequência de retorno dos utilizadores								
última visita	0 dias atrás	1 dia atrás	2 dias atrás	3 dias atrás	4 dias atrás	5 dias atrás	6 dias atrás	>7 dias atrás
Número	4655	347	183	165	72	61	70	46
%	77,49%	5,7%	3,05%	2,75%	1,20%	1,02%	1,17%	0,77%

**Tabela 3** – Frequência com que os utilizadores regressam à plataforma – *Google Analytics*

A análise sobre o número de visitas de cada utilizador revelou que a maioria das pessoas acede a pelo menos 20 páginas do sítio em cada visita sugerindo que os utilizadores interagem bastante com os conteúdos da plataforma (tabela 4). A maioria acede ao sítio do CCRE através do seu URL directo, existindo porém outros locais a partir dos quais se estabelece essa ligação, o que indica as ligações e cooperações do CCRE com outros grupos e instituições. O facto dos utilizadores acederem directamente ao sítio do CCRE (a partir do URL) indica alguma familiaridade com a plataforma e frequência de utilização desta. (tabela 5)

Também se verificou que 37,67% das visitas ao CCRE (1332 visitas) chegam a partir da rede da U. Porto o que mostra como a plataforma foi bem aceite e adoptada pela comunidade académica.

nº de páginas visitadas por utilizador																				
nº de páginas visitadas por utilizador	1 páginas	2 páginas	3 pages	4 pages	5 páginas	6 páginas	7 páginas	8 páginas	9 páginas	10 páginas	11 páginas	12 páginas	13 páginas	14 páginas	15 páginas	16 páginas	17 páginas	18 páginas	19 páginas	20 páginas
% de páginas visitadas por utilizador	20,32%	7,69%	7,35%	5,34%	4,62%	3,70%	4,33%	3,33%	2,81%	2,61%	2,10%	1,76%	1,78%	20,01%	1,69%	1,15%	1,44%	1,41%	1,26%	23,31%

**Tabela 4** – Número de páginas visitadas por utilizador – *Google Analytics*

Origem suportes dos acessos	direct	google	mail.google.com	live	nparq.blogspot.com	Portoredux.blogspot.com	127.0.0.1:4664	Moodle.up.pt	...	del.icio.us
n° de páginas visitadas a partir desses site	2516	2003	230	137	118	96	63	60	...	17
% de páginas visitadas a partir desses site	41,88	33,34	3,83	2,28	1,96	1,60	1,05	1,00	...	0,28

**Tabela 5** – Origem das visitas ao sítio do CCRE – *Google Analytics*

### Inquérito Pedagógico

No final do semestre foi fornecido um inquérito pedagógico aos estudantes, tendo estes respondido a esse inquérito de forma livre e anónima. Considerando o tipo de variáveis (ordinal, nominal, não paramétricas) e o formato das perguntas, foram utilizadas, para este estudo, distribuições de frequências, tabelas de correlações e testes não paramétricos a duas variáveis.

De um total de 127 discentes de CAD, 93 preencheram o questionário. Os resultados de todas as questões foram introduzidas e analisadas a partir do SPSS 15.0 para Windows.

Os dados revelam, entre outras coisas, que uma percentagem significativa dos alunos indicou que a utilização da plataforma CCRE foi um factor que contribuiu para uma maior interacção entre docente e discente (tabela 7, linha 5). Em seguida, observa-se que existe um grande número de alunos (tabela 7, linha 8) que concorda com os benefícios do uso de ferramentas de comunicação para aproximar a relação entre os professores e alunos. Em último, (tabela 7, linha 11) existe uma percentagem significativa que considera que a existência de uma plataforma on-line, ajuda a motivar os estudantes e a melhorar a capacidade de estudo.

	Escala de avaliação %		
	Deficiente	Adequada	Boa
Conhecimento e familiaridade com as TIC no início do ano (questão 3)	3,2	61,3	35,5

**Tabela 6** – Resultados obtidos no SPSS 15.0: *semantic differential scale*

	Escala de avaliação %					
	Falso	Ligeiramente certo	Moderadamente certo	Bastante certo	Muito certo	Valores em falta
O acesso à plataforma é fácil e não apresenta problemas (questão 4)	0	6,6	30,8	50,5	12,1	-
A plataforma é fácil de utilizar (questão 5)	1,1	5,4	25,8	54,8	12,9	-
O aspecto gráfico da plataforma é agradável (questão 7)	0	2,2	10,8	62,4	24,7	-
Consgo aceder facilmente aos materiais disponibilizados (questão 8)	3,2	25,8	62,4	7,5	98,9	1,1

A plataforma contribui para uma maior interacção entre docente e discente (questão 11)	4,3	21,5	59,1	14,0	98,9	1,1
A estrutura da plataforma permite uma boa visibilidade e acessibilidade (questão 12)	0	10,8	35,5	48,4	4,3	1,1
A existência de uma componente on-line aumentou a minha motivação para investimento na disciplina. (questão 13)	1,1	6,5	29,0	53,8	9,7	-
As ferramentas de comunicação permitem maior proximidade entre professor/aluno (questão 14)	4,3	5,4	4,3	49,5	12,9	-
As ferramentas de comunicação permitem maior proximidade entre alunos (questão 15)	4,3	5,4	28,0	49,5	12,9	-
A componente on-line motiva os professores a disponibilizarem mais informação (questão 17)	0	2,2	20,4	53,8	23,7	-
A existência de uma componente on-line aumentou a minha motivação para investimento na disciplina (questão 18)	3,2	4,3	35,5	37,6	19,4	-

**Tabela 7** – Resultados obtidos no SPSS 15.0: *likert scale*

	Escala de avaliação %					
	Todos os dias	2 or 3 vezes por semana	1 vez por semana	quinze normalmente	outras	Valores em falta
Frequência com que cada aluno acede à plataforma (questão 9)	1,1	16,1	69,9	9,7	2,2	1,1

**Tabela 8** – Resultados obtidos no SPSS 15.0: escala de frequência ordinal

	Escala de avaliação %	
	Não	Sim
Os programas de esboço e modelação para criação no computador, como o Sketchup, ajudam à investigação do espaço para projecto de arquitectura? (questão 23)	5,9	94,1
A capacidade de manipulação digital e edição de imagens de síntese através de programas como o Photoshop ajudam à investigação do espaço para projecto de arquitectura? (questão 24)	23,5	76,5
Os softwares de representação como o Autocad ou Archicad são apropriados para a investigação do espaço em projecto de arquitectura (questão 25)	8,9	91,1

**Tabela 9** – Resultados obtidos no SPSS 15.0: escala nominal

A tabela 10 mostra os resultados mais significativos, obtidos com a correlação de algumas das variáveis do questionário pedagógico.

			importância dada à componente on-line do curso para obtenção de uma melhor prestação no estudo (questão 13)
Spearman's rho	As ferramentas de comunicação permitem maior proximidade entre professor/aluno (questão 14)	Coefficiente de correlação	,555(**)
		Sig. (2- caudas)	,000

		N	93
O acesso à plataforma CCRE é fácil e não apresenta problemas (questão 4)		Coefficiente de correlação	,452(**)
		Sig. (2- caudas)	,000
		N	91
O aspecto gráfico da plataforma CCRE é agradável (questão 7)		Coefficiente de correlação	,452(**)
		Sig. (2- caudas)	,000
		N	93
A estrutura definida permite encontrar facilmente os materiais (questão 12)		Coefficiente de correlação	,448(**)
		Sig. (2- caudas)	,000
		N	92

**Tabela 10** – Correlação de *Spearman's* entre duas variáveis

\*\*Correlação significativa com 0.01 nível de significância (2- caudas).

Verificou-se, por fim, que as variáveis proximidade entre professor e aluno (linha 8, questão 14), facilidade de acesso à plataforma do CCRE (linha 1, questão 4), o aspecto gráfico da plataforma (linha 3, questão 7) e a usabilidade do site (linha 6, questão 12) estão positivamente relacionadas com a importância dada à componente on-line do curso para obtenção de uma melhor prestação no estudo (questão 13 na tabela 10).

## 6 Conclusão

### 6.1 Descrição dos produtos desenvolvidos durante o projecto

O design da plataforma foi concebido com o objectivo de sistematizar os conceitos-chave desta plataforma de e-learning: comunicação, multidisciplinaridade, participação, projectos, arquitectura, espaço público, design e media.

Para isso, procurou-se uma linguagem visual de síntese que permite ao utilizador uma navegação amigável e sistematizada com elementos estáveis e ícones variáveis que lhe permitem identificar as partes da plataforma em que se encontra (ícones de categorias de projecto, fórum, ajuda, vídeo, som, link externo etc).

A base da plataforma (a textura quadriculada do fundo) funciona como metáfora visual para o espaço em branco onde se apresentam os projectos e seu desenvolvimento/ comentários. O site do CCRE apresenta o fundo do Photoshop como metáfora da tela vazia, do papel vegetal, símbolo que faz parte integrante do património do comunicador visual. A própria logomarca, desenhada também pela mestre designer Rita Coelho, insere-se nesta linguagem, surgindo da forma quadrada, da anterior solução da identidade do projecto, juntamente com o conceito de espacialidade, simbolizada nos três eixos x, y, z, e sintetizada na forma do E: que surge, simultaneamente, como marca que se destaca pelo uso da diagonal. Este é o ambiente apelativo onde se desenvolve a discussão e apresentação dos projectos e das suas fases. O menu, bem como as várias secções de informação têm uma posição constante ao longo do site, sendo facilmente identificadas.

A estrutura do site desenvolve-se por forma a organizar a informação o mais fluentemente possível em todos os tipos de pc, sistema operativo e resolução de computador que o utilizador possa ter, minimizando o número de cliques do rato na sua navegação.

Durante o decurso do ano lectivo, foram utilizados diferentes tipos de informação digital de apoio às aulas práticas e teóricas da disciplina. Verificou-se que os vídeos e animações de demonstração podem auxiliar de forma importante o processo de aprendizagem de algumas das funcionalidades dos softwares utilizados (visitar o menu PROJECTOS; Login: GUEST; Password: GUEST; <http://web.ccre.arq.up.pt/projectos/application.php>; <http://ccre.up.pt/Agora4D/A4D-SD.mov>);). Uma outra ferramenta que também desempenhou um importante papel na participação e aprendizagem dos conteúdos programáticos do curso foi o ARQUIVO do CCRE, uma biblioteca com links que permitiu aos estudantes desenvolver pesquisas de conteúdo e de sites relacionados com a disciplina, bem como com outros conteúdos (<http://web.ccre.arq.up.pt/links/list.php>).

Na verdade, a plataforma do CCRE constituiu uma parte integrante da disciplina de CAD e CAAD em que foram utilizadas algumas das suas especificidades como armazenamento de dados (upload conteúdo de projectos), a partilha de informação (fórum de cursos e de projectos) e onde todos os projectos de grupo podem ser colocados, visualizados e avaliados - ver operadores da secção de PROJECTOS e PARTICIPAÇÃO.

As ferramentas do CCRE exploradas no contexto da disciplina permitem que os docentes (moderadores) ou os alunos possam fazer o upload de informação para um espaço em disco do servidor e, em seguida, cada estudante e docente podem visualizar, de forma dinâmica e interactiva, e comentar o trabalho de todos os outros grupos, permitindo completa autonomia e responsabilidade dos estudantes em relação à forma como o trabalho evolui.

A utilização da plataforma colaborativa do CCRE no contexto das aulas práticas e teóricas teve assim como fundamento os seguintes objectivos:

- Permitir uma comunicação assíncrona (individual ou em grupo) entre os professores e alunos para além do tempo de aulas. Para alcançar este objectivo fez-se uso do e-mail e da ferramenta FÓRUM e o mail dos alunos na ficha técnica de cada projecto ([http://web.ccre.arq.up.pt/projectos/show.php?projecto\\_id=198&extra=ficha\\_tecnica](http://web.ccre.arq.up.pt/projectos/show.php?projecto_id=198&extra=ficha_tecnica)).
- Criar, dentro da plataforma CCRE, uma área onde cada estudante pudesse criar uma sinopse e memória descritiva sobre o grupo e o trabalho colaborativo que desenvolvem ([http://web.ccre.arq.up.pt/projectos/show.php?projecto\\_id=198&extra=memoria](http://web.ccre.arq.up.pt/projectos/show.php?projecto_id=198&extra=memoria));
- Criar um espaço informal de estímulo à troca de ideias sobre a avaliação dos trabalhos de grupo dos colegas. A ferramenta do FORUM, ligada a cada um dos projectos permite que os alunos possam, de forma informal, comentar os trabalhos dos colegas indicando as debilidades e os pontos mais interessantes de cada trabalho para, através de uma crítica construtiva, cooperar no desenvolvimento dos projectos da turma ([http://web.ccre.arq.up.pt/mensagens/list.php?topico\\_id=207](http://web.ccre.arq.up.pt/mensagens/list.php?topico_id=207));
- Criar uma funcionalidade de apoio à navegação e utilização do Web site do CCRE, para esse efeito foi criado o espaço de AJUDA (<http://web.ccre.arq.up.pt/main/help.php#mensagens>).

## 7 Conclusão

A experiência empírica da utilização da plataforma colaborativa do CCRE para auxiliar o ensino presencial e e-learning, bem como os resultados obtidos nos questionários tornam claro que a geração actual de estudantes está bem familiarizada com as novas tecnologias (tabela 6, linha 1). Sobressai o facto de os alunos considerarem que as TIC, em especial as ferramentas colaborativas on-line, quando usadas correctamente para o ensino e aprendizagem melhoram as capacidades de trabalho em equipa e funcionam como um catalisador para as relações aluno -professor. É importante referir que os resultados obtidos são, de facto, muito significativos visto que os alunos de CAAD 5º Ano 2007 – 2008 ainda terem sido orientados, desde o início, a utilizar o sítio de CAAD através do Moodle (<http://moodle.up.pt/file.php/8/PROGRAMA-DISCIPLINA/GERAL/index.html>) para aceder ao material didáctico e aos conteúdos teóricos do curso, sendo a plataforma colaborativa CCRE apenas utilizada para desenvolver os projectos de comunicação. Este procedimento tornou possível desenvolver, operacionalizar e refinar um conjunto de práticas e de métodos de ensino de projecto que assegurassem um processo de aprendizagem de “*reflexão em acção*” em ambiente de estúdio digital muito mais eficaz.

A análise dos resultados obtidos através deste estudo robustece as ideias e conclusões que a seguir se sintetizam.

A forma positiva com que os alunos se envolveram logo a partir do primeiro ano em que esta plataforma colaborativa de *E-Learning* mostrou resultados promissores e muito optimistas para os anos subsequentes (tabela7-linha 2,4,5,6,8,9,10 e tabela8-linha 1). Estes resultados mostraram que é possível utilizar uma abordagem mista (que articula o ensino presencial com o ensino à distância recorrendo às tecnologias Web) para o ensino e trabalho em *Design Studio Work* com o objectivo de criar uma comunidade significativa de trabalho e aprendizagem à distância sem, no entanto, esquecer a importância da interacção entre estudantes e docentes [26]. Ou seja, que é possível fortalecer o processo de aprendizagem de “reflexão em acção” em ambiente de estúdio digital para disciplinas de projecto.

A utilização da plataforma Web colaborativa do CCRE tornou possível o desenvolvimento de uma estratégia que teve como principais objectivos auxiliar o processo de aprendizagem (tabela7-linha5), motivar os alunos para o trabalho criativo fazendo uso das tecnologias (tabela7-linha11), promover a comunicação e interacção entre estudantes e entre estes e os professores (tabela7-linha8).

A plataforma Web do CCRE criada para auxiliar o ensino presencial e à distância para as disciplinas de CAD e CAAD permitiu que os estudantes tivessem uma maior autonomia flexibilidade e responsabilização no seu processo de aprendizagem. Pode-se compreender este sucesso pelo facto dos alunos terem participado activamente no processo de estruturação e teste da plataforma.

Observou-se que a maioria dos estudantes afirma que as consultas e os acessos ao material didáctico da disciplina foi estimulado pelo uso da plataforma colaborativa do CCRE e que a sua estrutura e possibilidades de interacção com os conteúdos os auxiliou e motivou para a aprendizagem dos conteúdos programáticos (tabela7-linhas10 e 11).

A utilização do website colaborativo do CCRE também contribuiu para que se conseguisse uma coesão entre os objectivos de aprendizagem e os métodos pedagógicos. Isto significa, por exemplo, que o CCRE forneceu aos estudantes as ferramentas necessárias para a comunicação mais eficientes e entre estudantes e entre estes e o professor para os trabalhos colaborativos dos grupos de alunos (tabela7-linha9).

É importante referir que a utilização das tecnologias deve sempre ser analisada de forma crítica, tendo em mente os objectivos científicos e pedagógicos do curso e se tal não acontecer corre-se o risco de cair numa espécie de opressão tecnológica. Acredita-se que esse risco não foi tomado no curso de CAD e CAAD e que, pelo contrário, foram conquistados avanços no sentido de criar uma comunidade significativa de trabalho e aprendizagem numa atmosfera de *Design Studio Work* num processo de “reflexão em acção” em disciplinas de projecto (tabelas 1,2,3,4 e 5).

Para isso colocou-se como um dos objectivos principais a utilização da plataforma Web colaborativa nas aulas com o propósito de (1) encorajar e facilitar a comunicação e troca de ideias entre alunos e professores; (2) dar a possibilidade dos alunos desempenharem um papel activo no processo de ensino /aprendizagem, encorajando-os para desenvolver trabalhos em grupo, partilhar e discutir ideias; (3) monitorizar a comunicação e discussão dos trabalhos; (4) fornecer uma ferramenta para a divulgação e comunicação dos trabalhos a toda a comunidade académica; (5) dar acesso a tecnologias que permitem que os alunos integrem simultaneamente, de uma forma crítica, as componentes técnica e artística e as teórica e prática. (6) dar a possibilidade dos alunos analisarem criticamente os seus trabalhos e os dos colegas, investigando sobre as melhores formas de utilizar as ferramentas dos softwares CAAD para alcançar os objectivos de cada um dos exercícios de comunicação.

A experiência resultante deste ano lectivo confirmou o sucesso do modelo pedagógico empregue nas disciplinas de CAD e CAAD em que os módulos de aprendizagem tiveram o propósito de tornar os alunos uma parte integrante do processo de ensino e aprendizagem assim como desenvolver de forma efectiva estratégias de promoção de interacção aluno/aluno e aluno/professor. Na verdade existiu uma preocupação permanente em tentar utilizar um processo interactivo de ensino/aprendizagem evidenciando o trabalho colaborativo de grupos de alunos, encorajando uma análise crítica e troca de opiniões conduzindo à autonomia e à participação activa no processo de aprendizagem pessoal e de grupo. Tudo isto não constitui uma novidade uma vez que várias instituições demonstram actualmente como os computadores e as tecnologias devem, no ensino de CAAD e ensino por projecto, ser utilizados como meios de expressão e não como o objectivo principal por si só [27], [25], [23], [30], [17]. Também foi possível observar como o trabalho criativo pode ser enriquecido, com as condições correctas para a comunicação entre os principais participantes do processo de aprendizagem: estudantes e professores [31].



Considerando que o processo de aprendizagem no ensino é tão importante quanto o resultado final - assente num processo heurístico de aproximação à solução, seguindo um caminho não linear baseado na intuição, participação interventiva e num processamento da informação disponibilizada - procurou-se que nos cursos de CAD e CAAD, se promovesse um ambiente criativo de incentivo ao processo colaborativo de construção do conhecimento em vez de, redutoramente, dar acesso aos alunos a uma simples ferramenta, integrada numa rede (tabela 10).

O processo pedagógico adoptado, assente em dois importantes vectores, maior motivação e maior participação, implica que a eficiência do processo de aprendizagem é também o resultado do contexto cognitivo e emocional criado, resultado da interacção entre alunos e professores. Salientando-se, neste contexto, os resultados obtidos da correlação entre determinadas variáveis do inquérito realizado aos alunos e o resultado final obtido que evidenciam, entre outros aspectos, que a integração da plataforma de colaboração no próprio processo de aprendizagem permite obter resultados positivos. De facto, a partir destas correlações, podemos concluir que o uso da plataforma do CCRE contribuiu positivamente para a aprendizagem dos alunos (tabela 10).

### **7.1 Limitações da investigação e trabalho futuro**

Toda a investigação possui as suas limitações e, no nosso caso, especialmente nesta fase do projecto, o tempo foi reduzido (o curso de CAD tinha apenas um semestre) e durante esse tempo foi também necessário testar e corrigir algumas das funcionalidades que ainda não estavam totalmente finalizadas. Para além disso, os alunos de CAAD 5º Ano 2007 – 2008 foram ainda orientados, logo de início, a utilizar o sítio de CAAD através do Moodle (<http://moodle.up.pt/file.php/8/PROGRAMA-DISCIPLINA/GERAL/index.html>) para aceder ao material didáctico e aos conteúdos teóricos do curso, sendo a plataforma colaborativa CCRE apenas utilizada para desenvolver os projectos de comunicação.

Estas limitações impediram o aproveitamento de todo o potencial da plataforma colaborativa do CCRE, sendo este facto realçado com algumas das respostas menos positivas, tais como, (i) a estrutura do portal não estava bem conseguida e (ii) deveria existir uma maior interacção entre o CCRE e outros portais ou organizações para além da Faculdade de Arquitectura.

Esperámos melhorar a plataforma do CCRE durante o próximo ano, tendo em conta a experiência alcançada durante esta fase, focando nas respostas recebidas pelos alunos. Pretendemos desenvolver de forma mais aprofundada as ferramentas colaborativas estendendo-as à construção, por professores, alunos e convidados, de bibliotecas de links e documentos assim como a cooperação dos alunos secção de notícias, fazendo incluir a qualidade e quantidade de participações dos alunos na sua avaliação.

De realçar que o trabalho conseguido até ao momento, provou ser um exemplo significativo para o desenvolvimento da plataforma de forma a abrir a Universidade do Porto para a cidade e para o ensino.

Tendo consciência da importância que um portal de ensino colaborativo como o CCRE pode ter na formação de Arquitectura, Artes, Design e outros cursos e workshops, e da necessidade de recolher experiências sobre estas matérias, esperámos que este caso de estudo e a informação qualitativa e quantitativa obtida possam contribuir para fornecer algum conhecimento sobre o assunto.

### **7.2 Alguns dados estatísticos e receptividade dos utilizadores da plataforma CCRE no presente**

Foi possível até ao momento verificar que a utilização da plataforma pelos alunos de CAAD 3º Ano e CFM 5º Ano tem tido uma grande afluência e que a opinião e o entusiasmo dos alunos tem sido muito positivo. Na verdade, a frequência de utilização do site acompanhou a mudança do calendário das aulas práticas, sendo agora mais utilizada à terça, sexta e segunda-feira.

No que se refere ao acesso a partir de outros países, mantém-se os primeiros lugares, à excepção do Brasil, que desceu para a quarta posição. No entanto, não foi a taxa relativa de entradas do Brasil que diminuiu, mas antes a taxa de países como os EUA e Inglaterra que subiu. Esta subida deve-se, provavelmente, ao facto do coordenador da equipa ter sido convidado a apresentar a plataforma em eventos que decorreram nesses países.

A secção mais visitada foi a Homepage, os Projectos e os Links, seguido das Notícias e Fóruns. As novas funcionalidades dos Links têm permitido um maior grau de interactividade com esta secção, no entanto poderá ser necessário fomentar a participação nos Fóruns, tomando a iniciativa da discussão.

Nos motores de busca, preferencialmente o da Google, são pesquisadas as palavras ‘ccre’ e ‘ccre faup’ o que denota uma relação estreita desta plataforma com a faculdade de arquitectura e a universidade do porto. Cerca de 56,76% das origens de tráfego tem origem em motores de busca, mas é já relevante a percentagem de utilizadores que acede de forma directa ao website, cerca de 27,13%.

De acordo com os valores presentes no Google Analytics, as apresentações em colóquios da especialidade tem permitido divulgar e expandir a utilização da plataforma a outros países. O ccre já faz parte das prioridades de visita de muitos utilizadores, que acedem a partir do seu desktop ou escrevem o endereço do site. De futuro será necessário otimizar as funcionalidades de algumas secções como o Fórum para fazer acompanhar de forma equilibrada o restante desenvolvimento do site.

## 8 Bibliografia

[26] Broadfoot, O. B., Rick (2003). Comparing traditional face-to-face Design Studio education with modern internet-based design studios. Apple University Consortium Academic and Developers Conference.

[22] Engeli, M., Ed. (2001). Bits and spaces. Basel, Birkhauser.

[19] Darlene, A. Brady, ed. 1999. *Premise and process: The pedagogical implications of computing in design*. Edited by H. G. Neuckermans, B., Computers in design teaching. Leuven: K.U. Leuven Depart. of Architecture.

[16] Gomez, P. P., L. (1997). Architectural Representation and the Perspective Hinge. Cambridge, The MIT Press.

[21] Garrison, D. R. & Anderson, T. 2003. *E-learning in the 21<sup>st</sup> Century*. London: Routledge Falmer.

[28] Langa, E. A. (2006) Los blogs: perspectivas individuales en el espacio público. Global Media Journal **Volume**, 1-13 DOI:

[20] Lima, J.R. e Capitão, Z. 2003. *e - Learning e e - Conteúdos. Aplicação das teorias tradicionais e modernas de ensaio e aprendizagem à organização e estruturação de e - cursos*. Londres: Routledge Falmer.

[31] Neuckermans, H. G., B., Ed. (1999). Computers in design studio teaching. Leuven, K.U. Leuven Dept. of Architecture.

[1] Neto, Pedro; Vieira, Andrea; Pereira, Luís; Ribeiro, Lígia (2008) “CCRE digital platform for collaborative learning, public participation, architecture and arts“, in ARTECH 2008, Proceedings of 4<sup>th</sup> International Conference on Digital Arts Technology in Art Design and Communication, Escola das Artes – Universidade Católica Portuguesa, Porto 7-8 November, <http://artes.ucp.pt/artech2008>

[2] Neto, Pedro (2008) “CCRE: Digital platform for public participation and collaborative learning“, in Contemporary Architectural Challenges 08: Conception, Production and Performance, Proceedings of International Symposium about the impact of new technologies on the conception and production of architecture, and about the new conceptual challenges of complexity, emergence and sustainability, Gonçalo Furtado and Rui Póvoas (Eds), FAUP, Porto; 22, 23 and 24 September 2008; ISBN 978-972-9483-87-5

[3] Neto, Pedro; Vieira, Andrea; Pereira, Luís, Pinheiro; Nuno; Ribeiro; Lígia Maria (2008) “Blended learning approach for architecture and opening U. Porto to society“, in Designs on E-Learning 2008, Proceedings of 4<sup>th</sup> International Conference on Learning and Teaching with Technology in Art Design and Communication, College of Arts and Architecture, Penn, USA; 9, 10 September 2008, <http://designsonlearning.psu.edu/content/CCRE-Blended-Learning-Approach-Architecture-and-Opening-U-Porto-Society-0>

[4] Neto, Pedro (2008); “Projecto de E-learning Café - metodologia e implementação de um novo espaço de sociabilização e de estudo“, in Seminário Transdisciplinar sobre Espaços Físicos de Ensino e Dinâmicas de Sociabilidade integrado no projecto “Excelência e Inovação no Ensino Superior / Aprendizagem: Conhecer e Concretizar a Mudança de Paradigma na Universidade do Porto – Vertente de Diagnóstico”, sob a responsabilidade de Carlinda Maria Ferreira Alves Faustino Leite Professora Associada da FPCEUP que concorreu a financiamento no concurso POCI IV “Excelência e Inovação no Ensino Superior / Aprendizagem: conhecer e concretizar a mudança de paradigma na Universidade do Porto – vertente de diagnóstico”; FPCEUP, Porto, 7 e 8 Fevereiro;

[5] Neto, Pedro; Vieira, Andrea (2007) E-Learning Café at the University of Porto: ICT influence on the design of social learning spaces, In Megaconference IX que teve no Estúdio de Videoconferência da Reitoria/IRIC, em 8 de Novembro; <http://digitalunion.osu.edu/megaconference/>; [http://sigarra.up.pt/reitoria/noticias\\_geral.ver\\_noticia?P\\_NR=615](http://sigarra.up.pt/reitoria/noticias_geral.ver_noticia?P_NR=615)

[6] Neto, Pedro; (2007) E-learning Café - metodologia do projecto e sua implementação, U. Porto, 11 de Dezembro; [https://sigarra.up.pt/up/web\\_base.gera\\_pagina?P\\_pagina=122205](https://sigarra.up.pt/up/web_base.gera_pagina?P_pagina=122205)

[7] Neto, Pedro; Vieira, Andrea; Pereira, Luís (2007) E-Learning Café and Virtual Environments: enhance university learning and socializing spaces improving their accessibility by linking them to Second Life, In DSAI 2007 Proceedings of the 1<sup>st</sup> International Conference on Software Development for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusuon, UTAD, Vila Real

[8] Neto, Pedro; (2007) Centre for Spatial Communication and Representation (CCRE), In 1st Worskshop on Interdisciplinary Research in New Media, Universidade do Porto/INESC Porto, 6 de Junho

[9] Neto, Pedro; (2007) E-Learning Café at the University of Porto: ICT influence on the design of social learning spaces, In 1st Worskshop on Interdisciplinary Research in New Media, Universidade do Porto/INESC Porto, 6 de Junho

[10] Neto, Pedro; Amaral, Margarida (2007) "CAAD e e-learning: uma aprendizagem mista", in [e-learningpapers](#), A Publication of [elearningeuropa.info](#), 22 Março 2007; [http://www.elearningpapers.eu/index.php?page=doc&doc\\_id=9001&doclng=16](http://www.elearningpapers.eu/index.php?page=doc&doc_id=9001&doclng=16)

[11] Neto, Pedro; Vieira, Andrea; Pereira, Luís (2007) E-Learning Café and Virtual Environments: enhance university learning and socializing spaces improving their accessibility by linking them to Second Life, In DSAI 2007 Proceedings of the 1<sup>st</sup> International Conference on Software Development for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusuon, Barroso, João; Cunha, António; Godinho, Francisco; Bulas-Cruz, José, Santos, Vitor (Eds), UTAD, Vila Real, ISBN 978-972-669-841-8

[12] Neto, Pedro; Vieira, Andrea; Vale, Clara; Ribeiro, Lígia (2007) E-Learning Café at the University of Porto: ICT influence on the design of social learning, In Desnos & Epelboin (Eds), EUNIS 2007 Innovation for a European Era, Grenoble University, France

[13] Neto, Pedro; Amaral, Margarida (2006) CAAD Design Studio with E-learning, In [ONLINE EDUCA BERLIN 2006 12<sup>th</sup> International Conference on Supported Technology Learning & Training](#), Berlin, Hotel InterContinental, 29 Nov -1 of December

[14] Neto, Pedro; Amaral, Margarida (2006) CAAD and E-learning: a blended approach, In A. Szucs & I. Bo (Eds), *EDEN 2006 Annual Conference: E-Competences for Life, Employment and Innovation*, Vienna University of Technology, Austria

[15] Neto, Pedro (2005) "CAAD e e-learning: aprendizagem híbrida e comunidade de estudo, in [E-LEARNING UPORTO | 2004.2005 – casos de estudo](#), Universidade do Porto, Maio 2006

[18] Penttilä, H. (2003). [Survey of Architectural-ICT in the Educational Curriculumns of Europe](#). Digital Design [21th eCAADe Conference Proceedings, Graz.

[29] Rodrigues, C. (2006). "Blogs e a fragmentação do espaço público." from <http://www.labcom.ubi.pt/livros/labcom/pdfs/rodrigues-catarina-blogs-fragmentacao-espaco-publico.pdf>.

[30] Rudd, T. G., Carolyn; Morrison, Jo; Facer, Keri. (2006). "What if... Re-imagining learning spaces." [Opening Education](#), from [http://www.futurelab.org.uk/research/opening\\_education/learning\\_networks\\_01.htm](http://www.futurelab.org.uk/research/opening_education/learning_networks_01.htm).

[17] Salman, H. L., R.; Connif, A. (2008). "The Changing Role of CAAD in the Architectural Design Studio." [The Built & Human Environment Review](#) 1: 25 - 39.

[27] Schon, D. A. (1988). [Educating the Reflective Practitioner](#). London, Jossey-Bass Publishers.

[25] Shao, Y.-J. D., Linda; Vaughan, Laurene (1997). [The Design Studio Approach: Learning Design in Architecture Education](#). Design Education Workshop, Atlanta.