



# Tecnologias da Informação em Educação

## **U-TRACER: uma ferramenta de visualização da informação sobre o uso das Tecnologias da Comunicação no Ensino Superior Público Português**

**Marta Pinto**

Universidade de Aveiro  
martapinto@ua.pt

**Rui Raposo**

Universidade de Aveiro  
raposo@ua.pt

**Fernando Ramos**

Universidade de Aveiro  
fernando.ramos@ua.pt

### **Resumo**

U-TRACER é uma ferramenta que tem como objetivo dar visibilidade aos dados recolhidos no projeto TRACER, dados que dizem respeito ao uso das Tecnologias da Comunicação nas Instituições de Ensino Superior Público Português. Os dados foram recolhidos junto das instituições através de um questionário *online*. A divulgação dos dados é feita através da U-TRACER que adota soluções de visualização de informação, permitindo a interação com filtros de informação para a geração de gráficos de acordo com os interesses do utilizador. A ferramenta é composta por duas áreas principais, o *Backoffice* (BO) que serve para recolha dos dados, e a área do *Frontoffice* (FO) que dá visibilidade aos dados recolhidos em BO. A conceptualização do FO foi feita em conjunto com profissionais do ensino superior através de sessões de *focus group*, testes à eficácia de leitura dos gráficos e testes de usabilidade ao protótipo. Destes testes resultaram a proposta de interação através de filtros de informação e representação gráfica a adotar, incluindo recomendações de melhoria ao BO e FO. Os participantes que testaram a U-TRACER indicaram estar globalmente satisfeitos. Contudo, as melhorias sugeridas estão a ser implementadas. O número limitado de ferramentas de visualização de informações sobre os dados que representam instituições de ensino superior justifica o interesse da U-TRACER que vem juntar-se a outros projetos pioneiros U-MAP e U-Multirank, que igualmente envolvem a recolha e validação dos dados diretamente com as instituições de ES, e a divulgação dos mesmos através de uma plataforma web de visualização de informação.



**Palavras-chave:** visualização de informação, ensino superior, tecnologias da comunicação.

## Abstract

U-TRACER is a tool aiming to give visibility to the data collected within project TRACER, data concerning the use of Communication Technologies in Portuguese Public Higher Education Institutions. Data was provided by institutions and its teachers, through two online questionnaires. The dissemination of the data is done through U-TRACER tool which adopts information visualization solutions, allowing interaction with the information in order to generate graphical results according to the interests of the users. The tool consists of two main areas, the Backoffice (BO) prepared to collect data, and the Frontoffice area (FO) which gives visibility to data collected in BO. The conceptualization of the FO was developed with the participation of higher education professionals in focus groups, testing the reading effectiveness of the graphs and the usability testing of the U-Tracer prototype. These tests resulted in the proposal of interaction features and visual displays, including recommendations for the improvement to the BO and FO. Participants who tested the U-TRACER reported being overall satisfied with the tool, however suggesting improvements which are to be implemented. The limited number of information visualization tools that display information about higher education institutions, justifies the interest of the U-TRACER which joins other pioneering projects such as U-MAP and U-Multirank that also involve collection and representation of data provided by HE institutions, making them public and accessible through an information visualization web platform.

**Key words:** information visualization, higher education, communication technologies.

## Resumen

U-TRACER es una herramienta que tiene como objetivo tornar visibles los datos recogidos en el proyecto TRACER, estos datos integran información sobre el uso de las tecnologías de Comunicación en instituciones de educación superior (ES) público portugués. Los datos fueron recogidos con la colaboración de instituciones a través de una encuesta online. La divulgación de los datos es hecha a través de U-TRACER, que utiliza soluciones de visualización de información, permitiendo la interacción con filtros de información para la generación de gráficos de acuerdo con los intereses de los usuarios. La herramienta está compuesta por dos partes principales, el Backoffice (BO) que sirve para la recolecta de datos, y el Frontoffice (FO), que da visibilidad a los datos recogidos en la BO. La conceptualización de la FO fue hecha en colaboración con profesionales universitarios a través de sesiones



de focus group, pruebas de facilidad de lectura y pruebas de usabilidad utilizando prototipos. A partir de estos resultados se obtuvieron propuestas de interacción usando filtros de información y representaciones gráficas, incluyendo mejoras de BO y el FO. Los participantes que probaron el U-TRACER indicaron estar globalmente satisfechos, e igualmente las mejoras sugeridas por los primeros usuarios están a ser implementadas. El número limitado de herramientas de visualización de información sobre los datos que representan las instituciones de educación superior, justifica el objetivo de U-TRACER, el cual viene a sumarse con otros proyectos pioneros como U-MAP y Multirank, que igualmente envuelve la adquisición y validación de los datos directamente con las instituciones de ES, y la divulgación de los mismos a través de una plataforma web de visualización de información.

**Palabras clave:** visualización de la información, la educación superior, las tecnologías de comunicación.

## Introdução

A economia do conhecimento é mais competitiva e transparente, ampliando o acesso à informação relevante para todos os *stakeholders* de entre as diversas áreas, nas quais o Ensino Superior (ES). Ensino Superior encontra-se gradualmente a assumir e assegurar a vantagem da transparência e competitividade para envolver todos os *stakeholders* na aferência de práticas, comparar as suas maiores forças através de indicadores adequados e dados comparáveis (Proteasa, 2010).

O “*information overload*” pode assim ser considerado não como um problema mas como um grande potencial, o potencial para a obtenção de uma melhor compreensão e conhecimento sobre os problemas através da evidência dos dados. A informação produzida sobre o ES encontra-se em diversos formatos, muitas vezes dispersos, e a um ritmo não é equivalente ao ritmo a que as pessoas consigam analisar e dar-lhe um sentido. Desta forma o grande desafio é um eficaz auxílio pela navegação e análise dos dados e informação, tornando-os acessíveis um público alargado, especialista e não especialista. Isto implica a necessidade de uma análise de dados, de transparência, e processos de representação dos dados que permitam aos seus leitores a confiança sobre o que lhes está a ser apresentado. Aqui encontramos o problema de representação visual de dados.

Fazer o sentido da informação e traduzi-la em percepções valiosas e produção efetiva (Eick, 2004) são os principais desafios postos à área da visualização de informação, transversal a diversas áreas da sociedade e do conhecimento, a pessoas, governos



e organizações. O ES é uma das áreas que está gradualmente assumir a vantagem da adoção de soluções que tornam os dados acessíveis e que contribuem para uma maior transparência.

No contexto europeu, a União Europeia (UE) e a Comissão Europeia (CE) recomendaram a reforma de Bolonha que visa responder a estes novos desafios, incentivando e potenciando a transparência do ES através de ferramentas de transparência que têm a funcionalidade de ajudar os sistemas de ES e as instituições a identificar e comparar as suas forças (EHEA, 2012; ENQA, 2011; EUROASHE, 2012). Além disso, a declaração de Lisboa reconhece que a evolução das universidades de elite para sistemas de massa implica que haja diversidade de perfis institucionais, de missões e dos seus pontos fortes (EUA, 2007).

Ferramentas de transparência podem consistir de exercícios de avaliação comparativa, classificações de programas de estudo, rankings, perfil das instituições de ensino superior de qualidade, ou informações comparáveis (EHEA, 2012). Como resultado desse incentivo muitos projetos têm sido desenvolvidos, o U-Map<sup>1</sup>, o U-Multirank<sup>2</sup>, University Autonomy in Europe<sup>3</sup>, Maunimo<sup>4</sup>, ECTS. U-TRACER enquadra-se na definição de ferramentas de transparência para o ES.

U-TRACER é uma ferramenta web de visualização de informação em desenvolvimento no projeto TRACER “Uso das Tecnologias da Comunicação no Ensino Superior Público Português”. A ferramenta tem como objetivo dar visibilidade aos dados recolhidos no projeto TRACER, dados que dizem respeito à perspetiva institucional e docente do uso das Tecnologias da Comunicação (TC) nas instituições de Ensino Superior Público Português (ESPP). A visibilidade é feita através de técnicas de visualização de informação, permitindo a interação com filtros de informação para a geração de gráficos de acordo com os interesses do utilizador. Esta ferramenta foi desenvolvida com o intuito de se afirmar como um espaço onde todos os agentes educativos do ESPP possam partilhar e discutir as suas experiências e práticas de utilização das TC a diferentes níveis. Adicionalmente a ferramenta oferecerá a possibilidade de os dados serem regularmente atualizados por os pivôs das instituições, para além do escopo temporal do projeto. Desta forma, revela-se que a ferramenta constitui-se por uma área de *Backoffice* (BO) que permite a inserção de dados, e uma área de *Frontoffice* (FO) que dá visibilidade aos dados recolhidos em BO.

1 <http://www.u-map.org/>

2 <http://www.umultirank.org/>

3 <http://www.university-autonomy.eu/>

4 <http://www.maunimo.eu/>



Este trabalho apresenta o processo de conceptualização e avaliação para o desenvolvimento da U-TRACER.

## Ferramentas de transparência para o Ensino Superior

Dentro do contexto da massificação do ES e o aumento dos seus *stakeholders*, o lado positivo dos instrumentos de transparência em responderem à crescente exigência de se ter que fazer escolhas e tomar decisões informadas (UNESCO, 2013). Os dados e sua visibilidade na *web* podem dar prestígio às instituições, ajudá-los a atrair estudantes, investigadores, académicos e investimento financeiro, e contribuir para a tomada de decisão informada (Butler, 2010; Ortega, Aguillo, Cothey, & Scharnhorst, 2008).

O incentivo e apoio pela EHEA e CE à criação de instrumentos de transparência, resultou na produção de três instrumentos, suportados na *web* os quais estrategicamente adotaram técnicas de visualização de informação para representar dados sobre o perfil de instituições Europeias e não Europeias. Estes instrumentos tiveram impacto nos meios de comunicação social, levantando interesse, críticas e discussões sobre o seu impacto sobre as instituições de ES e as decisões dos *stakeholders* (Kaminer, 2013; Morgan, 2013; U-Multirank, 2013).

U-Map: a criação de perfis de instituições de ES, em relação ao serviço a diferentes populações de alunos; os programas educacionais que oferecem; e o seu envolvimento em investigação, transferência de conhecimento, envolvimento regional e internacionalização (F. van Vught, File, Kaiser, Jongbloed, & Faber, 2011).

U-Multirank: esta ferramenta é a continuidade do trabalho desenvolvido pela equipa de e para a U-Map. Trata-se de uma abordagem orientada para o utilizador, oferecendo uma classificação internacional e multidimensional das instituições de ES. As dimensões que inclui são o ensino aprendizagem, investigação, transferência de conhecimento, orientação internacional e envolvimento regional. Baseado em dados empíricos pretende comparar instituições com perfis institucionais similares e permitir que aos utilizadores desenvolver rankings personalizados, selecionando indicadores de acordo com as suas preferências (F. A. van Vught & Ziegele, 2012).

*University Autonomy in Europe*: permite comparar a autonomia das universidades em 29 sistemas de ES Europeu. Fornece informação detalhada sobre a autonomia organizacional, financeira, pessoal e académica, classificando cada país de acordo com o nível de autonomia que têm em cada uma dessas dimensões



(Estermann, Nokkala, & Steinel, 2011).

Da oferta atual de ferramentas que traçam perfis das instituições de ES, nomeadamente as ferramentas de transparência, nenhuma abrange o universo do uso das TC nas instituições de ES, nem incluem a oferta de cursos em modalidades *e-learning*, a totalmente a distância, *blended learning* ou os emergentes MOOCs (*Massive Online Courses*). Contudo, todas as ferramentas referidas são suportadas na web, e recorrem à visualização de informação para disseminar a informação e permitir aos stakeholders do ES a interação personalizada com a informação, e uma forma mais rápida de aceder à informação. A U-TRACER ter sido criada apenas para o contexto Português do ES, este enquadra-se na *Higher Education Area*, e no desafio colocado às instituições de criarem um espaço único de informação europeu. Um ponto comum entre todas as ferramentas descritas e a U-TRACER é o facto de a recolha de dados ser feita diretamente junto das instituições, funcionando como uma ferramenta de *benchmarking* com interesse para os diversos *stakeholders* do ES.

## O estudo U-TRACER

É neste contexto dos instrumentos de transparência que surge a U-TRACER. Adicionalmente surge da necessidade de se obter dados comparativos entre instituições que permitam construir uma visão mais ampla sobre o uso de TC no suporte aos processos de ensino e aprendizagem, em ambientes de educação que estão a sofrer um impacto transformador das suas práticas e abordagens.

## Objetivos

O objetivo é criar uma ferramenta *online* que permita a recolha de dados ao longo do tempo, e que permita a disseminação dos dados através de técnicas de visualização de informação, com os seguintes resultados esperados (TRACER, 2010):

- a) Permitir a recolha de dados ao longo do tempo;
- b) Permitir filtrar informação de acordo com as necessidades específicas dos utilizadores da ferramenta;
- c) Representar geograficamente o uso das TC nas instituições;
- d) Dispor de acordo com metáforas visuais, os dados recolhidos.

O desenvolvimento da U-TRACER prende-se com a metodologia de Investigação





& Desenvolvimento de uma plataforma web, da qual fizeram parte as seguintes etapas de trabalho: desenvolvimento do *Backoffice* (BO); desenvolvimento do *Frontoffice*(FO).

Para o desenvolvimento do FO, organizaram-se duas sessões de *focus group*, com membros da equipa TRACER e com um grupo de especialistas da área da Educação, Tecnologias da Comunicação, Visualização da Informação, com o objetivo de definir os requisitos de interação da componente de visualização de informação da ferramenta. Posteriormente desenvolveu-se a proposta de representação gráfica para os dados recolhidos no TRACER, e testou-se com utilizadores a eficácia de leitura dos gráficos. Participaram nos testes um grupo de 12 profissionais do Ensino Superior. Finalmente fizeram-se testes de usabilidade global ao FO e BO com utilizadores finais. A Execução do *design* e implementação técnica da U-TRACER, resultam da contratação dos serviços a uma empresa.

## Principais características

Esta seção descreve e ilustra as características definidas para as duas principais áreas da U-TRACER, o BO e o FO.

*Backoffice* fornece suporte aos utilizadores: administração; respondentes aos questionários que são dirigentes institucionais e docentes dos ES (Figura1). Vamos descrever as áreas para os respondentes aos questionários.

- Informação de perfil (acesso pelo dirigente institucional)
- Historial de inquéritos preenchidos (acesso pelo dirigente institucional)
- Inquérito para preenchimento e glossário (acesso pelos dirigentes institucionais, docentes)
- Ajuda (acesso pelos dirigentes institucionais, docentes)
- Contactos (acesso pelos dirigentes institucionais, docentes)

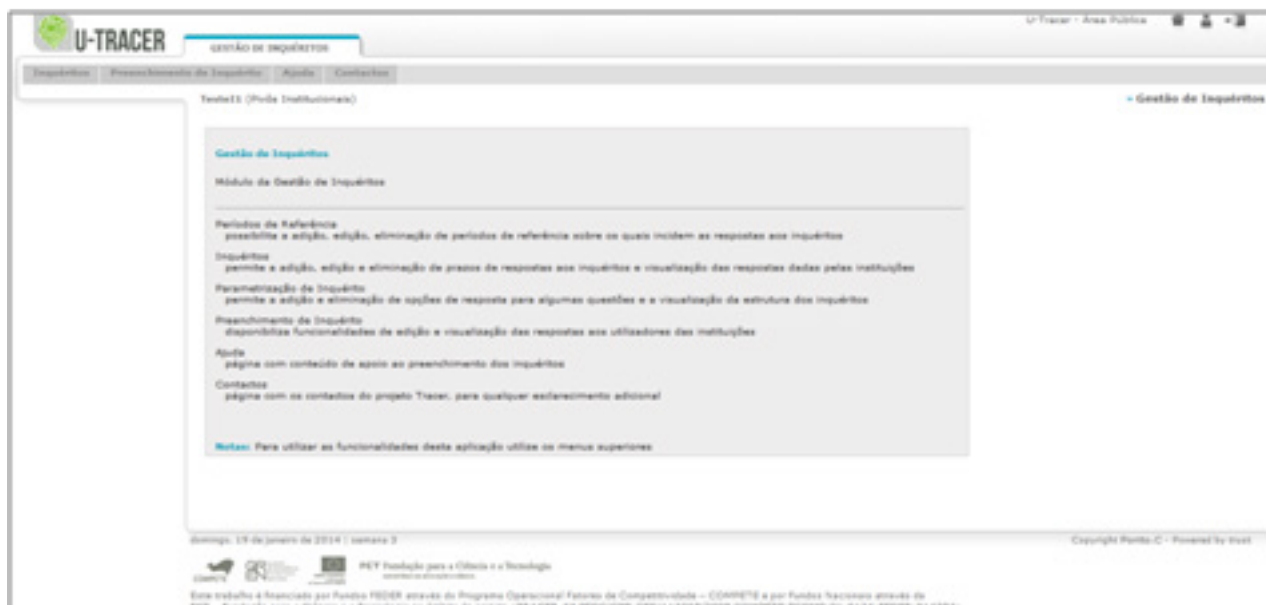


Figura 1. Backoffice da U-TRACER

A plataforma suporta 2 questionários: questionário “Uso das TC nas IESPP – Perspetiva institucional”, através da plataforma, são enviados convites aos dirigentes institucionais, previamente indicado pela IES como responsáveis pelo seu preenchimento e para eventuais correções dos dados; questionário “Uso das TC nas IESPP – Perspetiva docente”, para preenchimento pelos docentes das IES ao inquérito intitulado, e que se encontra como um *link* aberto.

**Área de frontoffice** é uma plataforma *web* aberta, que serve o propósito de dar a conhecer os dados recolhidos em BO, através de técnicas de interação e visualização dos dados (Figura 2). A plataforma tem como principais áreas:

- Registo e login: permite registo de utilizadores gerais, e login para a área do utilizador registado onde pode aceder à lista de IES sobre as quais quer receber notificações sobre novos dados.
- Quem somos: informação sobre o projeto TRACER.
- Notícias: permite aceder a todas as notícias publicadas.
- Metodologia: descrição da metodologia utilizada para a recolha e análise de dados recolhidos em BO, que são tornados públicos no FO da plataforma.
- Como utilizar: informação sobre como utilizar a U-TRACER para filtrar a informação e gerar gráficos de acordo com os interesses do utilizador.





- Publicações: lista de publicações da autoria do projeto TRACER.
- **U-TRACER:** ferramenta de interação e visualização dos dados recolhidos no BO, definida por uma área de filtros e outra área de gráficos.

Os macro filtros da informação são:

- **Perspetiva:** 'Perspetiva institucional' delimita os dados relativos uso das TC em âmbitos relacionados com a sua adoção institucional de suporte à prática educativa; 'Perspetiva docente' delimita os dados relativos ao uso das TC pelos docentes da instituição de ensino superior.

- **Contexto:** 'Região' agregando os dados das instituições de ensino superior pertencentes a cada região; 'Instituição de Ensino Superior': dados individuais por instituição de ensino superior.

- **Ano letivo:** 'Ano letivo' delimita os dados por ano letivo a que se referem; permite a 'Comparação entre anos letivos' permite selecionar 2 ou mais anos letivos que servem de enquadramento aos dados.

- **Tema:** apresenta dois grandes temas 'Uso das Tecnologias da Comunicação' e 'Boas práticas de uso das Tecnologias da Comunicação, sendo que cada tema tem um conjunto de subtemas que poderão ser selecionados e gerados gráficos com os respetivos dados.

**Área de** gráficos e outros botões associados:

- Visualização gráfica dos dados: gráfico de barras; gráfico circular.

- Glossário: acesso aos termos e sua definição.

- *Download* dos dados que geraram os gráficos em formato pdf e excel.

- Partilha nas redes sociais dos gráficos gerados.

## Desenvolvimento do protótipo da U-TRACER

Os requisitos descritos foram propostos para desenvolvimento do protótipo U-TRACER, implementado *online* pela empresa contratada para esse efeito no âmbito do projeto TRACER.

Para definir os requisitos de interação conduziu-se: uma revisão de literatura exaustiva na área da visualização de informação; de duas sessões de *focus group* com profissionais do Ensino Superior Português, especialistas em Educação, Tecnologias da Informação e Comunicação e Visualização de Informação – no total participaram 16 profissionais. Os resultados revelaram que os participantes sugerem como requisitos a interação com macro filtros de informação; a possibilidade de



poder ver detalhes da informação; ter mais de um tipo de representação gráfica dos dados; poder partilhar os gráficos gerados nas redes sociais e fazer *download* dos resultados da sua interação com a informação.

Para definir uma proposta de tipologia gráfica, decorreu numa primeira fase do entendimento da base de dados do projeto TRACER, para (i) entender todas as dimensões e para escolher as que seriam representadas, (ii) definir as questões que interessam explorar, (iii) testar os conjuntos de dados utilizando um *software* livre ManyEyes. Os dados analisados revelaram ser de caráter quantitativo e não quantitativo, com escalas nominais, ordinais, medição de dados simples (sim ou não respostas) e texto. Proposta inicial de gráficos: gráficos de barras e barras empilhadas; gráficos circulares *pie-donut*; gráficos *matrix*.

A proposta inicial de gráficos foi testada por 12 utilizadores finais através da interação numa *demo online*, e resposta a um questionário para testar a eficácia da leitura dos gráficos utilizados para representar o conjunto de dados. Todos os participantes eram profissionais do ensino superior, na maioria experientes no uso de plataformas de consulta de dados, com uma utilização de uma ou mais ve

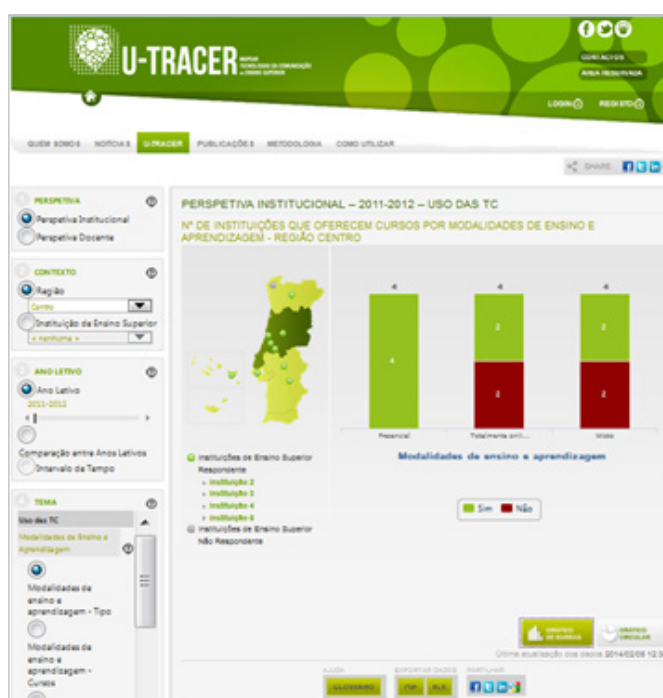


Figura 2. U-TRACER



## Resultados

Os resultados prendem-se com os testes à eficiência de leitura dos gráficos propostos, e teste de usabilidade que contemplava o BO e FO da plataforma.

Os resultados do teste aos gráficos revelaram que a maioria dos participantes considerou os gráficos circulares e gráficos de barras empilhadas, como aqueles que oferecem uma leitura mais eficaz. Predominam sugestões de melhoria das legendas dos gráficos.

Dos testes de usabilidade os resultados de execução, eficácia e eficiência das tarefas estiveram dentro da normalidade, tendo-se revelado maiores dificuldades na compreensão dos conteúdos. A execução das tarefas foi muito comentada pelos utilizadores, incluindo comentários a dificuldades que sentiram ou falhas que identificavam, de aspetos que algumas vezes iam para além da tarefa executada. Dada a uniformidade de reações e comentários dos utilizadores, consideram-se significativos como aspetos a melhorar.

Das tarefas do teste de usabilidade, executadas no BO, os utilizadores demonstraram maior dificuldade em dar início ao preenchimento do inquérito, tarefa da qual resultaram sugestões de alteração relacionadas com alterações da localização de botões para permitir uma melhor navegação pelas diferentes etapas de preenchimento do inquérito – exemplo: localização de botões, numeração das páginas do inquérito; e localização de botões que permitam um acesso mais rápido à consulta de inquéritos já preenchidos pelos utilizadores.

Das tarefas do teste de usabilidade, executadas no FO, resultaram as principais propostas de melhoria da localização e maior visibilidade de alguns botões, necessidade de colocação de ajudas em contexto nas várias áreas de interação e visualização da informação no separador U-TRACER, uniformização das legendas dos gráficos e alinhamento entre gráficos (mapa, barras/circular).

Inquiridos todos os participantes no teste de usabilidade sobre a satisfação de uso do BO e FO, numa escala de 1 (nada satisfeito) a 5 (muito satisfeito) os resultados globais para ambas as áreas revelam a média 3 (satisfatório) na satisfação de uso.

## Conclusões

O processo de conceptualização e avaliação da ferramenta U-TRACER mostrou-nos que o principal desafio deste estudo foi o de encontrar um equilíbrio entre



a proposta de gráficos para os diferentes tipos de dados dados quantitativos e qualitativos - e necessitaria de testes mais focados na compreensão do conteúdo dos gráficos. Revelaram-se algumas dificuldades na implementação de uma tipologia de gráfico que se aplicasse a todos os conjuntos de dados, uma vez que a representação que se adotou (gráficos barras empilhadas, circulares *pie-donut*) nem sempre foi bem percebida pelo utilizador na perceção do conteúdo do gráfico. Esta situação requer alterações que estão a ser preparadas.

Em relação aos padrões de interação, proposto neste estudo e testado, foi possível implementar diversas tarefas de interação para pesquisar, selecionar e partilhar informação, bem como compartilhar os gráficos criados pelo utilizador. Estas são características inovadoras quando comparamos com as ferramentas U-Map, U- Multirank ou *University Autonomy in Europe*, que não permitem ao utilizador a partilha ou exportação dos dados ou dos gráficos gerados resultado de sua interação com os filtros de informação. U-TRACER potencia a transferência e partilha de conhecimento via web social.

O número limitado de ferramentas de visualização de informações sobre os dados que representam instituições de ensino superior pode ser justificado dentro de uma área emergente para este contexto particular de uso. Projetos pioneiros U- MAP e U- Multirank, cujo trabalho de pesquisa começou em 2008 e apenas em 2011 foram capazes de ter uma demo funcional. O mesmo sucede com a U-TRACER, um trabalho que envolve várias etapas de recolha, tratamento e representação dos dados ao longo de 3 anos (2011-2014). Há um investimento financeiro e de tempo necessário para o desenvolvimento destas ferramentas, que envolve a recolha e validação dos dados diretamente com as instituições de ES, uma tarefa demorada.

Este estudo faz uma contribuição para a recolha de dados comparáveis entre IES sobre o uso das TC no suporte aos processos de ensino e aprendizagem, uma área incontornável hoje para as instituições de ES, e que requer uma reflexão e diagnóstico sistemáticos.



## Referências bibliográficas

- Butler, D. (2010). University rankings smarten up. *Nature*. Retrieved from Nature International Weekly Journal of Science website: <http://www.nature.com/news/2010/100303/full/464016a.html> doi:10.1038/464016a
- EHEA. (2012). Transparency tools. Retrieved 10-03-2012, from <http://www.ehea.info/article-details.aspx?ArticleId=145>
- Eick, S. G. (2004). Information visualization value stack model. In B. Kovalerchuk & J. Schwing (Eds.), *Visual and Spatial Analysis* (pp. 31-45): Springer Netherlands.
- ENQA. (2011). ENQA Position Paper on Transparency Tools: European Association for Quality Assurance in Higher Education (ENQA).
- Estermann, T., Nokkala, T., & Steinel, M. (2011). University Autonomy in Europe II - The Scorecard. In E. U. Association (Ed.). Belgium.
- Lisbon Declaration (2007).
- EUROASHE. (2012). EURASHE policy paper on quality assurance and transparency tools: European Association of Institutions in Higher Education (EURASHE).
- Kaminer, A. (2013). Lists That Rank Colleges' Value Are on the Rise, *New York Times*, p. A1. Retrieved from [http://www.nytimes.com/2013/10/28/education/lists-that-rank-colleges-value-are-on-the-rise.html?\\_r=1&](http://www.nytimes.com/2013/10/28/education/lists-that-rank-colleges-value-are-on-the-rise.html?_r=1&)
- Morgan, J. (2013). EU-funded ranking sees 600 institutions involved, *The Times Higher Education*. Retrieved from <http://www.timeshighereducation.co.uk/news/eu-funded-ranking-sees-600-institutions-involved/2008860.article>
- Ortega, J. L., Aguillo, I., Cothey, V., & Scharnhorst, A. (2008). Maps of the academic web in the European Higher Education Area—an exploration of visual web indicators. *Scientometrics*, 74(2), 295-308.
- Proteasa, V. (2010). Transparency Tools in The European Higher Education Area.
- TRACER. (2010). O uso das Tecnologias da Comunicação no Ensino Superior Público Português. Universidade de Aveiro: FCT.
- U-Multirank. (2013). U-Multirank the multidimensional ranking of higher education institutions. from <http://www.u-multirank.eu/>
- UNESCO. (2013). *Rankings and Accountability in Higher Education: Uses and Misuses*: UNESCO.
- van Vught, F., File, J., Kaiser, F., Jongbloed, B., & Faber, M. (2011). U-Map a University Profiling Tool: 2011 Update Report: Center for Higher Education Policy Studies (CHEPS).



# Tecnologias da Informação em Educação

**Indagatio Didactica**, vol. 6(1), fevereiro 2014

ISSN: 1647-3582

van Vught, F. A., & Ziegele, F. (2012). *Multidimensional Ranking: The Design and Development of U-Multirank Higher Education Dynamics*, Vol. 37. P. Maassen & J. Müller (Eds.), doi:10.1007/978-94-007-3005-2