

FORMULÁRIO INTERATIVO DE AVALIAÇÃO PRÉ-ANESTÉSICA DESENVOLVIDO EM PORTUGAL

PAULO ROBERTO^{1,2}; FILIPE PINHEIRO¹; CARLA SILVA¹; TERESA LAPA^{1,2}; ANA BERNARDINO¹; JOANA CORTESÃO¹; JOANA GONÇALVES¹; MESSIAS LOPES¹; EDITH TAVARES¹

Palavras-chave:

- Algoritmos;
- Anestesia;
- Cuidados Pré-Operatórios;
- Medição de Risco;
- Processamento Automatizado de Dados;
- Software

Resumo

A falta de especificidade do *software* clínico é uma desvantagem para o trabalho do anestesiológico. Frequentemente parâmetros relevantes são descurados e outros menos necessários são excessivamente detalhados o que diminui a adesão às tecnologias. A dispersão da informação por várias plataformas e a caligrafia prejudicam o registo e análise retrospectiva. O custo da aquisição de *software* comercial limita a informatização dos serviços, em particular na atual conjuntura económica.

Os autores desenvolveram um formulário interativo em Português que automaticamente categoriza a informação numa base de dados.

A plataforma foi criada sem custos para o hospital em MSExcel® e implementada em 2010. Não necessita de instalação e é compatível com os programas existentes nos computadores do hospital piloto.

O formulário de avaliação pré-anestésica inclui questões de escolha múltipla, caixas de texto predefinido e livre. Algoritmos determinam em tempo real o risco de náuseas e vômitos (Apfel), risco cardíaco associado à cirurgia (ESC guidelines) e exames preoperatorios (NICE guidelines). O relatório clínico pode ser digital ou impresso.

Os autores estão convictos que esta plataforma permite uniformizar registos, minimizar omissões, melhorar a gestão de informação e a comunicação com outras especialidades. Contribui como recurso educacional e facilita a recolha de dados estatísticos, o que pode traduzir-se num aumento da qualidade e segurança. Os autores acreditam que o desenvolvimento integral por anestesiológicos, na perspetiva de utilizadores, é uma mais-valia.

A disponibilização gratuita em <http://www.anestesia.pt> pretende estimular a criatividade e auxiliar na conceção de sistemas digitais adaptados à Anestesiologia.

INTERACTIVE SOFTWARE FOR PREANESTHESIA EVALUATION DEVELOPED IN PORTUGAL

PAULO ROBERTO^{1,2}; FILIPE PINHEIRO¹; CARLA SILVA¹; TERESA LAPA^{1,2}; ANA BERNARDINO¹; JOANA CORTESÃO¹; JOANA GONÇALVES¹; MESSIAS LOPES¹; EDITH TAVARES¹

Keywords:

- Algorithms;
- Anesthesia;
- Automatic Data Processing;
- Preoperative Care;
- Risk Assessment;
- Software

Summary

Inadequate medical software is a major disadvantage for the anesthetist. Hospital's software frequently lacks important topics, and are excessively detailed in others that we don't need which shorten adherence to new technologies.

Data spread across multiple platforms and calligraphy harm information keeping and analysis. Anesthesia-related software is very expensive which pose limitations in the current economic situation.

The authors created an interactive form, in Portuguese, which automatically categorizes clinical data in a database.

The digital platform was developed in MSExcel® and implemented in 2010 with no costs to the hospital. It doesn't need installation and is compatible with the hospital's standard software. The form includes multiple choice, predefined and free-text boxes. Real-time algorithms determine preoperative exams recommended (NICE guidelines), nausea and vomiting probability (Apfel) and surgical cardiovascular risk (ESC guidelines). The output can be a digital or paper report.

The authors believe this software contributed towards assessment uniformity, omission avoidance, better data management and communication with other physicians. It can be an educational and statistical resource and help provide a better service to the population. The authors are convinced that software developed by anesthesiologists can be better adjusted to their needs.

The Portuguese version is available for free download at <http://www.anestesia.pt>. This intends to stimulate creativity towards development of data management systems adapted to anesthesia practice.

¹ Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra – Serviço de Anestesiologia. Portugal

² Faculdade de Ciências da Saúde – Universidade da Beira Interior. Portugal

INTRODUÇÃO:

A avaliação pré-anestésica é uma parte crucial da anestesiologia e o registo dos dados no processo clínico do doente ocupa uma boa parte da prática clínica diária. Os sistemas digitais de gestão da informação clínica em anestesia são o futuro dos cuidados de saúde. Estas ferramentas providenciam dados claros e concisos, têm o potencial de integrar a informação de todo o hospital, melhorar a qualidade, minimizar erros e diminuir os riscos. Porém, existem desafios que precisam de ser ultrapassados para estabelecer um sistema eficiente. ¹ O objetivo dos autores foi transformar a consulta e visita pré-anestésica existente em 2010 num hospital central português – que consistia na escrita de texto livre no processo clínico em papel – num protocolo uniforme de registo clínico informático, assegurando a funcionalidade durante a transição.

Os pressupostos e o problema

É inegável a tendência para a substituição dos processos clínicos em papel por bases de dados digitais. São reconhecidas várias vantagens na informatização clínica: a redução do espaço necessário para arquivos, a diminuição dos custos associados, a rapidez da pesquisa, facilidade de acesso à informação, a capacidade de análise dos dados sem necessidade de mudança de suporte, e naturalmente, o fim dos problemas de interpretação da caligrafia.^{2,3}

A utilização de ferramentas informáticas para computar parâmetros clínicos e calcular doses demonstrou aumentar a velocidade de execução e precisão do cálculo, diminuir o erro e aumentar a confiança dos profissionais quando comparado à consulta de tabelas de referência.⁴ A automatização de scores de risco facilita o acesso à informação e aumenta a adesão na utilização destas escalas. Quando integradas de forma a não necessitar de intervenção adicional ou de uso de diferentes programas evitam a duplicação do trabalho de colheita e registo dos dados.⁵

A falta de especificidade do software é um problema importante para a anestesiologia. Existem várias plataformas específicas e adequadas que porém não estão disponíveis em todos os hospitais portugueses. Plataformas inespecíficas ignoram ou desvalorizam parâmetros relevantes e são demasiado exaustivos em outros com pouco interesse na avaliação pré-anestésica de rotina. A obrigatoriedade em preencher todos os campos e a complexidade dos sistemas contribuem adicionalmente para a falta de adesão às novas tecnologias.^{6,7}

As diferenças entre os programas, e o facto da maioria não ser comercializado em código aberto torna impossível, neste momento, reunir facilmente numa única plataforma os dados nacionais. A aquisição e manutenção de programas informáticos implicam elevados custos para os sistemas de saúde, o que pode inviabilizar a investigação de qualidade perante limitações financeiras. Foi proposto, por outros autores, que o

software livre e em código aberto, que possa incluir desenvolvimentos de todo os grupos envolvidos na investigação, representa a melhor abordagem para o futuro. ⁸

Outro problema frequentemente encontrado pelos anestesiolistas consiste em obter dados extensos a partir das bases de dados hospitalares. Esta limitação expressa-se particularmente pela dificuldade em conseguir dados em tabelas uniformes e categorizadas com as variáveis habitualmente usadas na investigação em anestesiologia.

Naturalmente, software externo frequentemente apresenta incompatibilidades na linguagem e dificuldades na troca de dados com os programas instalados, dependendo da intervenção do departamento de tecnologias de informação. A dispersão dos dados clínicos por vários programas e bases de dados que podem não estar interligadas é mais um entrave ao funcionamento dos serviços.

Muito do software comercial é desenvolvido em idiomas diferentes do português, o que limita as opções disponíveis para os hospitais e anestesiolistas. A aquisição de plataformas diferentes das já contratualizadas pelo hospital é dispendiosa e portanto desencorajada. Apesar da personalização do software instalado ser possível, o código fechado limita as alterações passíveis de realizar pelos anestesiolistas, sendo necessário recorrer às empresas fornecedoras, o que pode ter custos associados. No que no contexto económico atual estas questões têm particular relevância.

A nossa solução

Com o intuito de colmatar as limitações identificadas, foi decidido criar uma aplicação independente, integralmente desenvolvida por internos e anestesiolistas do departamento, o que facilitou a integração dos conceitos científicos no sistema e a adaptação à prática clínica. Esta abordagem permitiu conceber um programa sem custos para o hospital, flexível e fácil de atualizar sem a necessidade de recursos especializados.

Inicialmente foi desenvolvido e patenteado um modelo original de questionário preanestésico que foi aprovado pelo serviço de Anestesiologia (Fig. 1).

The figure displays two versions of a pre-anesthetic assessment form. The left version is a detailed form with multiple sections, including patient identification, medical history, and physical examination. The right version is a summary table with columns for various parameters and their status.

Figura 1 - Formulário preanestésico patenteado pelos autores, versão para impressão. A versão digital tem idêntica organização, é preenchida online e está ligada a uma base de dados categorizada.

Este formulário foi informatizado utilizando Omniform® e MS Excel® (Visual Basic). O sistema foi implementado em outubro de 2010 num hospital central e é disponibilizado gratuitamente em <http://www.anestesia.pt> para utilização em Portugal.

O formulário interativo contém diversas caixas de texto livre, campos com respostas predefinidas, escolhas múltiplas e secções com algoritmos para cálculo e avaliação de risco. (Fig. 2).

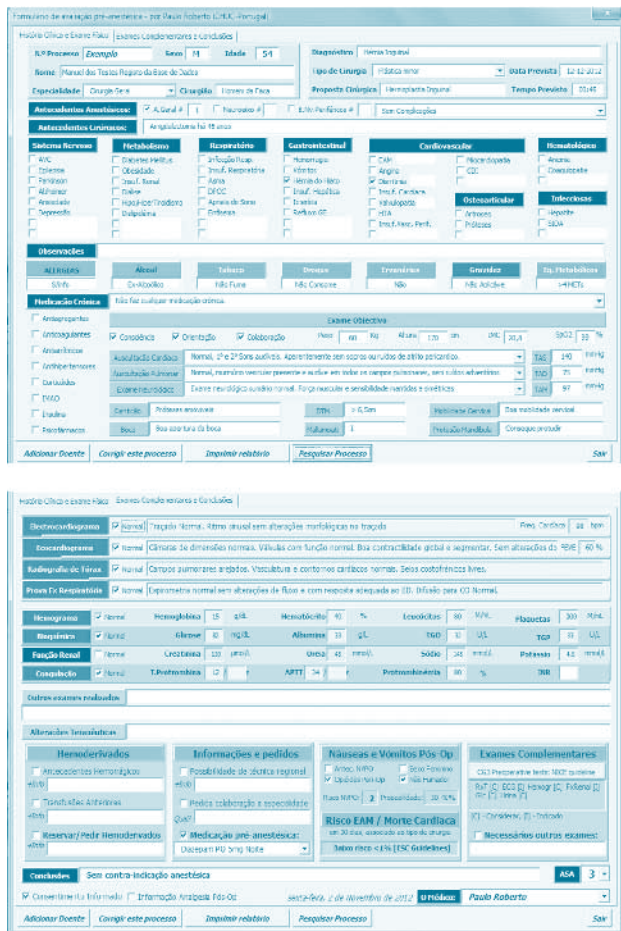


Figura 2 - Formulário interativo de avaliação pré-anestésica. Integralmente desenvolvido pelos autores. A versão funcional pode ser gratuitamente obtida em <http://www.anestesia.pt>.

Os tópicos do formulário foram decididos pelo serviço de anestesiologia, suportados por recomendações nacionais e internacionais.⁹⁻¹¹

Todas as variáveis do formulário são categorizadas e guardadas independentemente na base de dados do disco local, sem necessidade de ligação à rede. Posteriormente os dados são comunicados à base de dados central e ambas são atualizadas. Quando concluído o registo, pode ser impressa uma cópia para o processo clínico em papel (Fig. 3), ou guardado como PDF® no processo clínico digital (p. ex. SAM®). A segurança dos dados em papel está relacionada com a confidencialidade do próprio processo físico. O relatório digital é exportado num formato não editável e guardado como documento anexo ao processo (à semelhança de outros relatórios e exames complementares), o que o restringe aos profissionais de saúde autorizados.

Este modelo assenta numa base de dados centralizada num servidor dedicado, que é acedida pela aplicação em

cada terminal. A aplicação tem cerca de 5 Megabytes, o que permite descarregá-la em menos de 10 segundos de uma rede hospitalar com uma velocidade de 10 Megabytes/s, algo que está habitualmente disponível. O acesso aos terminais é controlado pela conta de utilizador de cada médico já disponível no sistema hospitalar, adicionalmente existem nomes de utilizador e palavra-passe que cada serviço define para os seus colaboradores e que permite o acesso à aplicação. Desta forma a avaliação pré-anestésica ficou acessível e pode ser consultada por outras especialidades envolvidas no preoperatório.

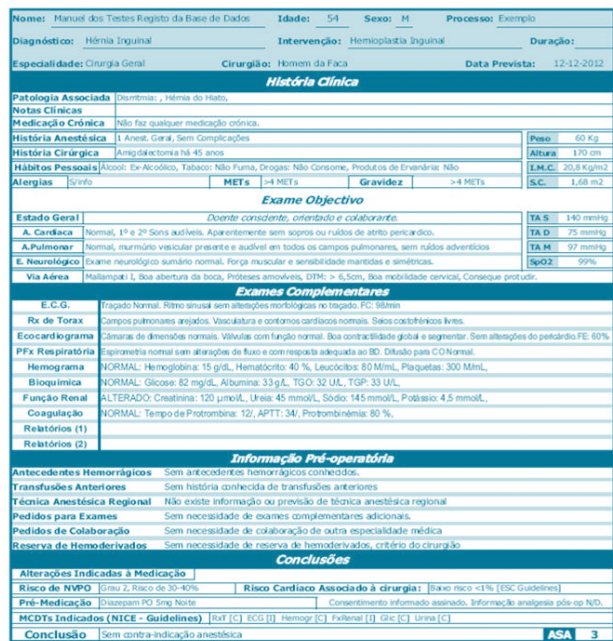


Figura 3 - Relatório digital da avaliação pré-anestésica. Clicando no botão <Relatório> do formulário interativo as informações introduzidas no são resumidas com recurso a algoritmos. O relatório pode ser impresso ou obtido em formato PDF que permite adicioná-lo ao processo clínico informatizado como anexo.

A versão atual permite que mais de 65 mil doentes possam estar disponíveis a todo o momento em cada terminal, não dispomos de informação quanto ao limite máximo da base de dados central, mas pensamos estar dependente da capacidade de armazenamento no disco do servidor. Para obter a base de dados completa é utilizada uma conta de utilizador exclusiva e definida pela direção do serviço de Anestesiologia do hospital em questão. A casuística pode ser diretamente exportada numa tabela de MS Excel para tratamento estatístico.

As respostas predefinidas foram escolhidas pela sua frequência (p.ex. auscultação cardíaca normal) e permitem registar informações complexas com um clique ou primeira letra da expressão. A escolha múltipla é utilizada para abranger os antecedentes médicos mais habituais e critérios com respostas limitadas (p.ex. avaliação da via aérea). Os algoritmos utilizam informação previamente introduzida para calcular parâmetros (p. ex. pressão arterial média, índice de massa corporal). O processamento em tempo real estabelece os exames complementares recomendados pelas NICE *guide-*

lines¹², estratifica o risco cardíaco associado à cirurgia (ESC guidelines)¹³, e calcula a probabilidade de náuseas e vômitos pós-operatórios (grau de risco de NVPO¹⁴) a que corresponde à profilaxia sugerida pela SPA¹⁵ (Fig 4).

The screenshot displays a web-based form with four main sections labeled A, B, C, and D. Section A shows a dropdown menu for 'Tipo de Cirurgia' (Surgery Type) with options like 'Plástica menor', 'Abdominal', 'Angioplastia Arterial Periférica', etc. Section B contains text input fields for 'Dentes em bom estado' and 'Boa abertura da boca'. Section C is a table of lab values: Glucose (82 mg/dL), Albumina (33 g/L), Creatinina (120 μmol/L), Ureia (45 mmol/L), T.Protrombina (12 mg/dL), and PTT (34 s). Section D includes checkboxes for 'Antec. NVPO' and 'Sexo Feminino', a risk score of 2, and a probability of 30-40%. It also lists 'Exames Complementares' (Additional Tests) like CG3 Preoperative tests, RXT, ECG, Hemogr, FxRenal, Glic, and Urina.

Figura 4 - Detalhe de algumas funcionalidades do sistema. A: Selecionar o tipo de cirurgia numa lista permite o processamento digital da informação. B: Caixa de texto combinada, permite selecionar uma opção ou editar todo o campo livremente. C: A cor das células muda quando valores são introduzidos estão fora dos limites de referência. As unidades de medida podem ser escolhidas numa lista para se adaptar a qualquer laboratório. Este sistema de cores permite rapidamente obter informações. D: Os algoritmos concebidos analisam a informação introduzida no formulário e automaticamente calculam scores de risco e recomendam exames preoperatorios fundamentados nas orientações da NICE. A fiabilidade do cálculo depende apenas do adequado registo da história clínica.

Os resultados são imediatamente mostrados no ecrã o que facilita o uso regular destas escalas.

Na ausência de computadores funcionais, a similaridade entre a versão digital e o modelo em papel permite uma correspondência rápida e facilmente são introduzidos os dados posteriormente. Este formulário não preenchido pode estar disponível nos serviços tanto em formato digital como em papel.

A aplicação publicada é operacional em computadores com Microsoft Excel versões 97 a 2013 (com "service pack 3" nas versões mais antigas) e não requer instalação. Esta versão da aplicação também funciona localmente (sem acesso a uma base de dados central, p. ex. computador pessoal) e não requer ligação à rede. A segurança destes dados é garantida pela limitação de acesso ao computador que tenha a base de dados individual.

O programa foi inteiramente desenvolvido por anesthesiologists. O envolvimento do serviço na conceção e experiência de utilizador aliada à capacidade de alterar o sistema autonomamente distingue este trabalho.¹⁶ O *software* comercial é concebido de um ponto de vista técnico ou trata-se de adaptações de outros programas médicos. Os autores acreditam que o desenvolvimento deste software pelo anesthesiologist utilizador, ao invés da perspetiva técnica ou da adaptação de programas preexistentes, pode melhorar a interação entre o médico e o programa e aumentar a adesão às novas tecnologias indo ao encontro das necessidades e expectativas dos anesthesiologists.

Existem potenciais problemas associados à segurança dos dados, visto que quem tiver acesso a um computador da rede interna do hospital e o conhecimento de nomes de utilizador e palavra-passe dos clínicos pode obter informações clínicas. O desenvolvimento futuro desta plataforma passará pela encriptação de informação sensível de forma a reduzir estes riscos. Apesar de todos os esforços desenvolvidos é possível que erros inesperados surjam com a expansão da utilização, porém cada situação anómala reportada será atendida pelos autores de forma a melhorar a performance do sistema.

Atualmente não existe interconexão deste sistema com os diversos programas associados aos exames complementares, pois a variedade de linguagens e a necessidade de recorrer às empresas estaria associada a custos incontroláveis nesta fase de desenvolvimento. Neste momento os resultados e relatórios dos exames relevantes são introduzidos pelo médico na aplicação (p. ex. "Copiar" + "Colar") e ainda não é possível anexar imagens. Os autores apelam à contribuição intelectual dos fornecedores de *software* hospitalar para desenvolver esta interligação que permita manter o espírito "open-source" desta ferramenta.

Ao disponibilizar o sistema, os autores pretendem fornecer uma ferramenta de utilização livre em Português e que estimule a criatividade no desenvolvimento de programas informáticos adaptados à prática anestésica, sem competir com o software disponível nos hospitais.^{17,18} No *website* oficial encontram-se instruções para aceder, modificar e personalizar a aplicação, assim como instruções de bloqueio serão disponibilizadas às direções de serviço para restringir o acesso.

Esperamos que a personalização da plataforma seja fácil o suficiente para poder ser executada por qualquer médico sem conhecimentos de programação. Uma versão testada e funcional após cada revisão feita pelos autores estará sempre disponível no sítio oficial. Assim prevemos que esta plataforma não terá custos de manutenção associados e a resolução de problemas pode ser realizada pelos próprios médicos por manipulação direta ou descarregando a versão mais recente e importando a base de dados do serviço.

Apesar das limitações existentes, o constante desenvolvimento fundamentado na experiência de utilização tem permitido melhorar a plataforma e acreditamos que atualmente já dispõe de características que permitem uma fácil implementação. As sugestões e críticas que advenham da utilização por mais profissionais permitirão progressos mais rápidos no desenvolvimento da aplicação que inicia a sua experiência

fora do hospital dos autores. O facto de ser gratuito facilita o acesso nas atuais condições económicas do país, e espera-se que contribua para a progressiva automatização dos registos clínicos.

Conclusões

Os autores estão convictos que a implementação desta plataforma no departamento de anestesiologia contribui para a uniformização dos registos, evita omissões no interrogatório e pode ser num poderoso recurso pedagógico para o internato de anestesiologia. Acreditam também que este interface gráfico, de fácil utilização, pode revelar-se adequado às necessidades de outros anestesiológicos em outros hospitais, melhorando a comunicação de informação clínica inter-especialidade e agilizando a recolha e tratamento estatístico dos dados. A integração de algoritmos no sistema facilita o cálculo de parâmetros clínicos, scores de risco, e a aplicação de recomendações clínicas atualizadas.

Com este trabalho os autores pretendem contribuir para o desenvolvimento de um sistema eletrónico de registos médicos, de utilização livre, e sem custos de manutenção próprios que permita uniformizar a atividade pré-anestésica.

Este sistema independente de registo anestésico pode ser descarregado de forma gratuita em <http://www.anestesia.pt> e está em constante evolução segundo a experiência de utilização hospitalar, sendo disponibilizadas regularmente versões atualizadas.

REFERÊNCIAS

1. Bloomfield E, Feinglass N. The anaesthesia information management system for electronic documentation: what are we waiting for?. *J Anaesthesia*. 2008; 22:404-11.
2. Jha A, DesRoches C, Campbell E. Use of electronic health records in U.S. hospitals. *N Engl J Med*. 2009; 360:1628-38.
3. Himmelstein D, Wright A, Woolhandler S. Hospital computing and the costs and quality of care: A National Study. *Am J Med*. 2010; 123:40-6.
4. Flannigan C, McAloon J. Students prescribing emergency drug infusions utilising smartphones outperform consultants using BNFCs. *Resuscitation*. 2011; 82:1424-1427.
5. Parente S, McCullough J. Health Information technology and patient safety: Evidence from panel data. *Health Aff*. 2009; 28: 357-60.
6. Frénot S, Laforest F. Medical record management systems: criticisms and new perspectives. *Methods Inf Med*. 1999; 38:89-95.
7. Blumenthal D, Tavenner M. The "Meaningful use" regulation for electronic health records. *N Engl J Med*. 2010; 363:501-4.
8. Fegan G, Lang T. Could an open-source clinical trial data-management system be what we have all been looking for? *PLoS Med*. 2008; 4;5(3):e6.
- 9 - Practice Advisory for preanaesthesia evaluation: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preanaesthesia Evaluation. *Anesthesiology*. 2002; 96:485-96.
10. Ferrando A, Ivaldi C, Buttiglier A, Pagano E, Bonetto C, Arione R, et al. Guidelines for preoperative assessment: impact on clinical practice and costs. *Int. J Qual Health Care*. 2005; 17:323-9.

11. García-Miguel F, Serrano-Aguilar P, López-Bastida J. Preoperative assessment. *Lancet*. 2003; 362(9397):1749-57.

12. NCCAC. Preoperative tests, the use of routine preoperative tests for elective surgery—evidence, methods and guidance. London: NICE; 2003.

13. Poldermans D, Bax JJ, Boersma E, De Hert S, Eeckhout E, Fowkes G, et al. ESC Guidelines for pre-operative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery: the Task Force for Preoperative Cardiac Risk Assessment and Perioperative Cardiac Management in Non-cardiac Surgery of the European Society of Cardiology (ESC) and endorsed by the European Society of Anaesthesiology (ESA). *Eur Heart J*. 2009; 30:2769-2812.

14. Gan TJ, Meyer TA, Apfel CC, Chung F, Davis PJ, Habib AS, et al. Society for Ambulatory Anesthesia guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting. *Anesth Analg*. 2007; 105: 1615-28.

15. Vieira V, Marcos A, Patuleia D, Pinto J, Lança F. Guidelines portuguesas para a profilaxia e tratamento das náuseas e vômitos no pós-operatório em cirurgia de ambulatório. *Rev Soc Port Anesthesiol*. 2011;23:10-21.

16. Lakhani K R, Wolf R G. Why hackers do what they do: understanding motivation and effort in free/open source software projects. 2003. MIT Sloan Working Paper No. 4425-03.

17. Dalle J, Jullien N. 'Libre' software: turning fads into institutions? *Res Policy*. 2003; 32:1-11.

18. Bonaccorsi A, Rossi C. Why Open Source software can succeed. *Resh Policy*. 2003; 32:1243-58.