

## Ciência Aberta: cadernos abertos de laboratório

Anne Clinio  
anneclinio@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-9702-859X>

A Ciência Aberta é um movimento internacional, cada vez mais institucionalizado que, em linhas gerais, fomenta a adoção do paradigma do conhecimento aberto. Na prática, incentiva a comunidade científica a abrir vários tipos de conteúdos produzidos durante o processo de pesquisa de modo que, na prática, qualquer pessoa está livre para acessá-lo, utilizá-lo, modificá-lo, e compartilhá-lo. Entre as suas múltiplas práticas, a mais consolidada entre as instituições formais de pesquisa é o Acesso Aberto às publicações científicas e, mais recentemente, os Dados Abertos.



Fonte: Banco de imagens Wix (2021)

Neste post, apresentamos brevemente a proposta de caderno aberto de laboratório, uma prática que está se desenvolvendo à margem das políticas científicas das principais agências de fomento à pesquisa nacionais e internacionais e organizações privadas de filantropia. Alternativamente, o caderno aberto de laboratório vem ganhando adeptos entre instituições e cientistas ligados a áreas de pesquisa de pouco (ou nenhum) interesse comercial como o desenvolvimento de terapias e



medicações para doenças negligenciadas. Alguns exemplos são o desenvolvimento de compostos antimaláricos pelo projeto Open Source Malaria<sup>1</sup> e o estudo de doenças neurológicas raras pelo Montreal Neurological Institute-Hospital, também conhecido como Neuro<sup>2</sup>.

## O que é?

O caderno aberto de laboratório (open notebook science em inglês) é uma proposta elaborada por Jean-Claude Bradley, professor e pesquisador de Química na Universidade de Drexel University, como “uma maneira de fazer ciência na qual – da melhor maneira possível – você torna toda a sua pesquisa livre e acessível ao público em tempo real” (BRADLEY, 2010). Segundo o autor, esta expressão se refere à:

“[...] existência de uma URL linkada a um caderno de laboratório (como este) que está disponível abertamente e é indexado por ferramentas de busca habituais. Ele não precisa obrigatoriamente parecer com um caderno de laboratório de papel, mas é essencial que as informações necessárias para que o pesquisador chegue às suas conclusões estejam igualmente disponíveis para o resto do mundo. Basicamente, nenhuma informação privilegiada.” (BRADLEY, 2006)

## Como é um caderno aberto de laboratório na prática?

O caderno aberto de laboratório proposto por Bradley para a área de Química se baseia em uma “página de experimento”, com formato estruturado, cujo preenchimento deve ser realizado antes de sair do laboratório. O objetivo é garantir a qualidade do registro e possibilitar sua reutilização em serviços de informação. A página é composta por nove seções:

1. Número do experimento
2. Representação gráfica

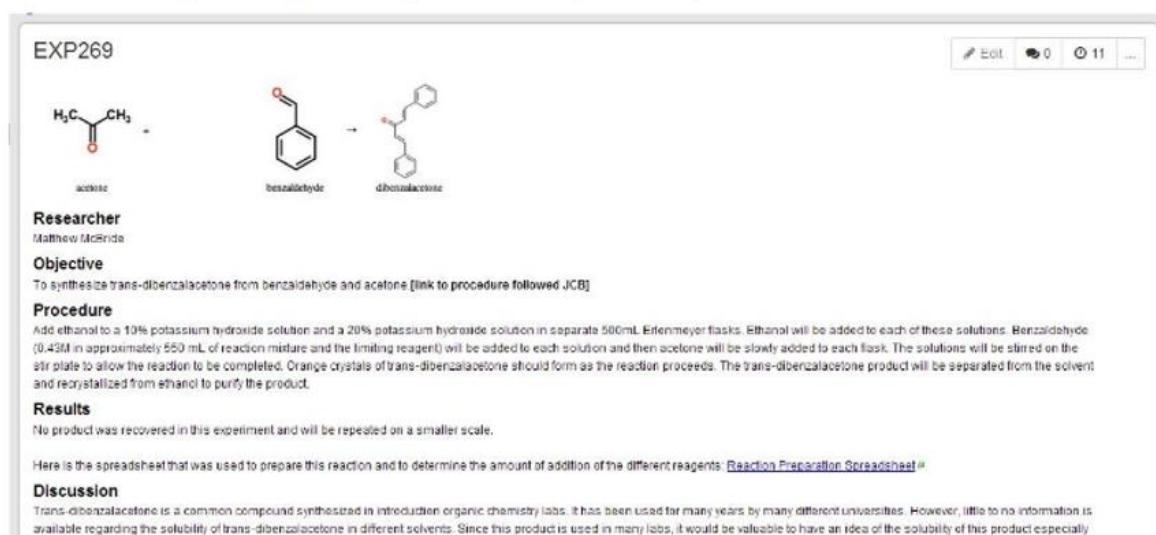
---

<sup>1</sup> <http://opensourcemalaria.org/>

<sup>2</sup> <https://www.mcgill.ca/neuro/>

3. Nome do pesquisador
4. Objetivo
5. Procedimento
6. Resultado
7. Discussão
8. Conclusão
9. Log

## Página do experimento 269, realizado pelo estudante Matthew McBride



**EXP269**

CC(=O)C + c1ccc(cc1)C=O → c1ccc(cc1)C(=O)C=Cc2ccccc2

acetone      benzaldehyde      dibenzalacetone

**Researcher**  
Matthew McBride

**Objective**  
To synthesize trans-dibenzalacetone from benzaldehyde and acetone [link to procedure followed JCB]

**Procedure**  
Add ethanol to a 10% potassium hydroxide solution and a 20% potassium hydroxide solution in separate 500mL Erlenmeyer flasks. Ethanol will be added to each of these solutions. Benzaldehyde (0.45M in approximately 550 mL of reaction mixture and the limiting reagent) will be added to each solution and then acetone will be slowly added to each flask. The solutions will be stirred on the stir plate to allow the reaction to be completed. Orange crystals of trans-dibenzalacetone should form as the reaction proceeds. The trans-dibenzalacetone product will be separated from the solvent and recrystallized from ethanol to purify the product.

**Results**  
No product was recovered in this experiment and will be repeated on a smaller scale.

Here is the spreadsheet that was used to prepare this reaction and to determine the amount of addition of the different reagents: [Reaction Preparation Spreadsheet](#)

**Discussion**  
Trans-dibenzalacetone is a common compound synthesized in introduction organic chemistry labs. It has been used for many years by many different universities. However, little to no information is available regarding the solubility of trans-dibenzalacetone in different solvents. Since this product is used in many labs, it would be valuable to have an idea of the solubility of this product especially

Fonte: Open Notebook Science Challenge.

Disponível em: <http://onschallenge.wikispaces.com/EXP269> Acesso em: 5 abr. 2015

O log é considerada a seção mais importante por registrar, de maneira independente, por terceiros, a marca temporal (*third party timestamp*) de quem fez uma contribuição, quando, onde, como e os resultados obtidos.

A entrada de informações adota um estilo objetivo, sem floreios, no qual o pesquisador deve relatar os procedimentos e os resultados parciais de cada etapa do experimento. Este formato dispensa a elaboração de uma narrativa, exigida nos artigos científicos, e constrói o que Bradley chama de “experimento sem história” (*storyless experiment*).



Esta inovação pretende valorizar os resultados parciais (*result-centric*) em contraposição às revistas científicas que privilegiam a comunicação de experimentos (*experiment-centric*) ou a obtenção de uma molécula (*molecule-centric*).

## Por que abrir um caderno de laboratório?

Segundo Bradley, o modo dominante de comunicação de novos conhecimentos científicos, baseado majoritariamente na publicação de artigos em revistas com sistema de avaliação às cegas por pares, afeta negativamente a circulação da informação e o avanço em pesquisa. Se, no passado, este era o mecanismo possível para resguardar, em alguma medida, a qualidade das contribuições, o autor vislumbra a internet como oportunidade tecnológica para eliminar a intermediação da comunicação do conhecimento científico por um grupo muito restrito de *gatekeepers* (editores, avaliadores e autores) que definem temas prioritários, formatos, critérios de cientificidade e qualidade. Enfim, o que é publicável.

O autor destaca que a mediação realizada por esses *gatekeepers* reduz drasticamente tanto a quantidade como a qualidade da informação relevante circulante. Do ponto de vista quantitativo, Bradley estimou que 87% da sua produção não ultrapassaria os muros do seu laboratório porque são experimentos que não alcançam os “resultados esperados” e, portanto, são considerados irrelevantes para publicação. Já no aspecto qualitativo, o autor identificava que a maioria dos artigos da sua área oferece descrições altamente condensadas, genéricas e insuficientes para sua reprodução por um cientista relativamente competente.

Para Bradley, este padrão de comunicação fomenta uma cultura do segredo entre pesquisadores, desestimula a colaboração e promove informação de qualidade duvidosa. Além disso, elimina informação relevante, desperdiça recursos financeiros e humanos, gera retrabalho e retarda o desenvolvimento científico.

## Rumo à Ciência Aberta



Na contramão das práticas estabelecidas, o caderno aberto de laboratório adotado por Bradley preconiza o compartilhamento, em tempo real, de todos os experimentos realizados em um laboratório, seja qual for o seu status (em andamento, finalizado, abandonado) ou resultado (favorável, desfavorável, contraditório ou ambíguo). Isto porque, compartilhar os estágios intermediários, incertezas e dificuldades da pesquisa é considerada a melhor estratégia para atrair colaboradores e recursos e promover uma “ciência mais rápida, ciência melhor” (*faster science, better science*).

Neste sentido, a página de experimento é o elemento central de fluxo de trabalho automatizado que adota formatos abertos e licenças abertas e integra repositórios, blogs, wikis, bancos de dados, ferramentas de busca, e de visualização, queries e aplicativos para estabelecer um ecossistema de colaboração aberta no qual qualquer pessoa ou sistema automatizado pode contribuir.

Em última instância, o caderno aberto de laboratório é parte de extensa plataforma de revisão por pares que amplia a sua escala ao se tornar:

- Aberta - a todos e todas
- Transparente - a vista de todos
- Contínua - sem data de expiração
- Interativa - admite réplicas e tréplicas
- Dinâmica - com novos comentários e retificações ao longo do tempo
- Deseditorializada - sem controle prévio de um comitê editorial

## Vantagens

Algumas vantagens desta inovação seriam garantir maior precisão e riqueza de detalhes sobre as práticas laboratoriais, estimular a excelência ao longo do processo científico, promover discussões mais consistentes em ciência e permitir que um experimento bem documentado (seja qual for o seu status ou resultado) possa ser considerado uma contribuição à ciência.



A abertura potencializaria as oportunidades de escrutínio, validação, correção, refutação, complementação e aprendizagem por audiência mais ampla.

## Uma nova maneira de fazer ciência

Clinio e Albagli (2017) consideram que o caderno aberto de laboratório engendra uma nova cultura epistêmica por deslocar a ênfase dos “*matter of facts*” (fatos científicos) para o que chamamos de “*matters of proof*” (questão de prova). Mais do que a construção de um fato científico irrefutável, a ser comunicado em um artigo científico que narra sua obtenção, a proposta do caderno aberto de laboratório valoriza a qualidade da documentação disponibilizada para a comunidade científica a partir de práticas baseadas na transparência, na qualidade das evidências e, especialmente, na preservação da proveniência de dados (*data provenance*). Ou seja, no histórico sobre o conjunto dos dados que permite rastrear a origem, as transformações pelas quais foram submetidos, as análises e as interpretações realizadas pelos cientistas ao longo da pesquisa.

## Referências

CLINIO, A. Apresentação no 7º Colóquio Virtual do PROPEC - **Princípios éticos na pesquisa e o papel da ciência aberta**, a partir de 1h12. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=E8EwAMo9Oe8>. Acesso em: 10 dez. 2021.

CLINIO, A. Por que open notebook science? Uma aproximação às ideias de Jean-Claude Bradley. In: ALBAGLI, S.; MACIEL, M. L.; ABDON, A. (Org.). **Ciência Aberta, Questões Abertas**. 1ed.: Ibict, 2015, p. 253-286. Disponível em <http://livroaberto.ibict.br/handle/1/1060>. Acesso em: 10 dez. 2021.

CLINIO, A. **Novos cadernos de laboratório e novas culturas epistêmicas**: entre a política do experimento e o experimento da política. 2016. 240 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência da Informação, Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: [http://ridi.ibict.br/bitstream/123456789/943/1/anne\\_clinio\\_doutorado\\_final\\_14-06-17.pdf](http://ridi.ibict.br/bitstream/123456789/943/1/anne_clinio_doutorado_final_14-06-17.pdf). Acesso em: 10 dez. 2021.

CLINIO, A.; ALBAGLI, S. Open notebook science as an emerging epistemic culture within the Open Science movement. **Revue Française des Sciences de L'Information et de la Communication**, v. 11, p. -, 2017. Disponível em: <http://journals.openedition.org/rfsic/3186>. Acesso em: 10 dez. 2021.



CLINIO, A.; ALBAGLI, S. Cadernos abertos de laboratório e publicações líquidas: novas tecnologias literárias para uma Ciência Aberta. **RECIIS: Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, v. 11, p. 1, 2017. Disponível em: <https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1427/pdf1427>. Acesso em: 10 dez. 2021.

## Como citar

CLINIO, A. Ciência Aberta: Cadernos abertos de laboratório. **Ciência da Informação Express**, Lavras, v. 2, n. 12, p. 1-7, 21 dez. 2021.

## Dados biográficos da autora



Doutora e Mestre em Ciência da Informação pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, convênio Ibict-UFRJ (PPGCI Ibict-UFRJ). Pesquisadora independente, membro do Laboratório de Ciência Aberta e Inovação Cidadã - CindaLab. Consultora de Comunicação no Projeto Rural Sustentável Caatinga. Ex-integrante da equipe da Vice Presidência de Ensino, Informação e Comunicação (VPEIC) e do Grupo de Trabalho de Ciência Aberta (GTCA) da Fiocruz, colaborando na formulação e execução da estratégia institucional para produção coletiva e implantação da sua política de Ciência Aberta, com foco na abertura de dados de pesquisa. Membro do projeto Doc.art e Documenta?! Alumni do Programa Open Leaders da

Mozilla Foundation (2019). Membro honorário do OpenlabEc ([www.openlab.ec](http://www.openlab.ec)). Interesses de pesquisa: ciência aberta, cadernos abertos de laboratório, documentação, ciência cidadã, dados abertos, commons.

E-mail: [anneclinio@gmail.com](mailto:anneclinio@gmail.com)

CV: <http://lattes.cnpq.br/6711428343463558>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9702-859X>