



Acta Ortopédica Brasileira

ISSN: 1413-7852

actaortopedicabrasileira@uol.com.br

Sociedade Brasileira de Ortopedia e  
Traumatologia  
Brasil

Bonilauri Ferreira, Ana Paula; Rajgor, Dimple; Shah, Jatin; Shah, Anand; Pietrobon, Ricardo  
TREINAMENTO EM PESQUISA GLOBAL EM CIRURGIA ORTOPÉDICA: SEMENTE PARA UMA  
REDE INTERNACIONAL

Acta Ortopédica Brasileira, vol. 20, núm. 2, 2012, pp. 110-117

Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65723441007>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# TREINAMENTO EM PESQUISA GLOBAL EM CIRURGIA ORTOPÉDICA: SEMENTE PARA UMA REDE INTERNACIONAL

GLOBAL RESEARCH COACHING IN ORTHOPEDIC SURGERY: SEEDING FOR AN INTERNATIONAL NETWORK

ANA PAULA BONILAURI FERREIRA<sup>1,4</sup>, DIMPLE RAJGOR<sup>2,4</sup>, JATIN SHAH<sup>2,4</sup>, ANAND SHAH<sup>3,4</sup>, RICARDO PIETROBON<sup>3,4</sup>

## RESUMO

Apesar da importância de praticar o atendimento de saúde baseado em evidências, os cirurgiões ortopedistas têm direcionado poucos esforços para gerar essas evidências. Mesmo quando presente, a evidência publicada é falha quanto ao rigor metodológico e sabe-se que é imprecisa. Um dos principais motivos para a falta de geração de evidências de qualidade é o baixo envolvimento dos cirurgiões ortopedistas na pesquisa e a falta de ambientes de treinamento estruturados em pesquisa, onde eles possam aprender conceitos, assim como aprimorar suas habilidades em pesquisa. Existe a necessidade de uma abordagem objetiva que possa equipar os cirurgiões ortopedistas com métodos eficientes para transitarem da pesquisa para a escrita. Descrevemos um programa pragmático de treinamento em pesquisa, planejado e desenvolvido pelo grupo de Pesquisa sobre Pesquisa, que visa montar uma rede global de pesquisadores ortopedistas treinados em métodos de pesquisa funcionais e padronizados. Também fornecemos um rápido panorama sobre os princípios do curso e suas ferramentas, assim como plataformas usadas nesse programa.

**Descritores:** Treinamento em pesquisa. Ortopedia. Rede global.

## ABSTRACT

Despite the importance of delivering evidence-based health care, orthopedic surgeons have directed fewer efforts towards the generation of such evidence. Even when present, published evidence lacks methodological rigor and is known to be inaccurate. One of the main reasons for the lack of generation of quality evidence, and the low involvement in research among orthopedic surgeons, is the lack of structured research coaching environments where they can learn concepts and hone their research skills. There is a palpable need for a pragmatic and outcome-oriented approach that can equip orthopedic surgeons with effective ways of communicating their research in writing. We describe a pragmatic research coaching program, designed and developed by the Research on Research group, which aims to build a global network of orthopedic researchers trained in streamlined and standardized research methods. We also provide a brief overview of the course principles and tools, and the platforms used in this program.

**Keywords:** Research coaching. Orthopedics. Global network.

**Citação:** Ferreira APB, Rajgor D, Shah J, Shah A, Pietrobon R. Treinamento em pesquisa global em cirurgia ortopédica: Semente para uma rede internacional. Acta Ortop Bras. 2012;20(2):110-7. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Ferreira APB, Rajgor D, Shah J, Shah A, Pietrobon R. Global research coaching in orthopedic surgery: Seeding for an international network. Acta Ortop Bras. 2012;20(2):110-7. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

A importância do conhecimento gerado pela medicina baseada em evidência (MBE) foi reconhecido por cirurgiões,<sup>1</sup> porque os auxilia a tomar decisões esclarecidas, com base em evidências seguras. A prática da MBE é ainda mais importante com o aumento das indicações de cirurgias ortopédicas, como por exemplo, procedimentos relacionados a fraturas de quadril e artroplastias de quadril e joelho.<sup>2,3</sup> Contudo, até agora, os cirurgiões têm confiado nos relatos e séries de casos,<sup>4</sup> o que indica a necessidade de nível mais alto de evidência, o que atualmente não existe no campo

da cirurgia.<sup>5</sup> O mesmo se aplica à cirurgia ortopédica devido à escassez de estudos clínicos padronizados<sup>6</sup> e a incorreções na literatura publicada.<sup>6,7</sup> A falta de envolvimento dos cirurgiões na pesquisa também se reflete no baixo número de propostas de financiamento consolidadas com sucesso.<sup>8</sup> Também se observa que os departamentos de cirurgia só atraem financiamentos através de grandes subvenções quando têm cirurgiões empenhados e com um registro de rastreamento demonstrável.<sup>9</sup> A falta de envolvimento com a pesquisa é, ainda, atribuída à falta de treinamento formal em metodologia de pesquisa.<sup>10</sup>

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

1. UNIVILLE University, Joinville, Brazil;

2. Duke-NUS Graduate Medical School, Singapore;

3. Duke University Health System, Durham, NC, USA

4. Research on Research group, Duke University, Durham, NC, USA

Correspondência: Ricardo Pietrobon, Vice-diretor Associado de Cirurgia Departamento de Cirurgia Centro Médico da Duke University DUMC 3094 Durham, NC 27710, EUA. E-mail: [rpietro@duke.edu](mailto:rpietro@duke.edu)

Artigo recebido em 22/04/09, aprovado em 27/06/10.

Os cirurgiões ortopedistas têm direcionado poucos esforços para a geração de evidências, seja através da exploração da literatura existente,<sup>5</sup> ou mesmo através de publicações de artigos.<sup>11</sup> Alguns dos motivos descritos para essa pouca participação nas pesquisas são: restrição de tempo,<sup>12</sup> falta de conhecimento relevante<sup>13</sup> e de treinamento específico.<sup>14</sup> Embora outras áreas da medicina tenham resolvido a falta de treinamento em pesquisa introduzindo programas específicos no âmbito da residência médica,<sup>15</sup> esses esforços ainda são escassos na cirurgia ortopédica. Isso enfatiza a necessidade da introdução de um programa de treinamento em pesquisa estruturado e funcional que possa auxiliar os cirurgiões ortopedistas a gerar hipóteses que levem efetivamente a publicações de alta qualidade. Este programa de treinamento pode aumentar potencialmente a produtividade dos cirurgiões ortopedistas, o que contribuiria para a geração de evidências que proporcionassem melhor atendimento de saúde baseado em evidência. O objetivo deste artigo é descrever um programa de treinamento em pesquisa já em andamento, que foi originalmente desenvolvido pelo grupo *Research on Research* (RoR [www.researchonresearch.org](http://www.researchonresearch.org)) (Pesquisa sobre Pesquisa) no Centro Médico da Universidade de Duke e implementado em todo o mundo, inclusive com implementações em múltiplas instituições no Brasil. O artigo também salienta como esse programa de treinamento ajudaria a construir uma rede global de pesquisadores ortopedistas treinados em métodos de pesquisa funcionais e padronizados.

## PRINCÍPIOS DO TREINAMENTO

Tradicionalmente, os métodos de pesquisa têm sido transmitidos através de cursos didáticos e seminários ou ainda são difundidos por meio da interação de mentores e aprendizes. Embora os pesquisadores ortopedistas iniciantes possam obter conhecimento teórico, as habilidades práticas são raramente transmitidas por esse método de ensino. A falta de objetivos claros, de problemas embasados e de cursos práticos reduz as chances de que cirurgiões ortopedistas trabalhem em projetos independentes ao longo da vida. Como uma alternativa, o programa de treinamento em pesquisa global em cirurgia ortopédica concebido pelo grupo RoR não só foca nessa falha, como também ajuda os participantes a aprenderem métodos funcionais que podem ser utilizados consistentemente em futuros projetos de pesquisa. Durante esse programa, os cirurgiões ortopedistas passam a conhecer plataformas, ferramentas e *softwares* que facilitam sua jornada desde a elaboração de uma pergunta científica até a publicação em periódicos de alta qualidade.

Para garantir que os participantes não só conheçam os métodos de pesquisa na teoria, mas também saibam como implementá-los na prática, elaboramos um plano de treinamento pragmático que utiliza métodos de aprendizado baseados no problema. Além disso, para atingir um objetivo claro, assim como para compreender a possibilidade de demoras para a conclusão de estudos prospectivos com seres vivos, o programa de treinamento envolve a exploração de bancos de dados existentes, por meio de análise de dados secundários ou revisando a literatura existente por meio de treinamento em revisões sistemáticas e metanálises. Desta forma, fornecendo um ambiente de aprendizado estruturado com foco pragmático, reduz-se a imprevisibilidade e amplia-se a aplicação dos conceitos aprendidos. A cada módulo, os participantes se encontram mais perto do objetivo final, isto é, um manuscrito pronto para submissão.

Para enriquecer a experiência de aprendizado e equipar os pesquisadores ortopedistas com conhecimentos avançados em pesqui-

sa, a instrução no programa de treinamento é alcançada por meio da interação com os coordenadores do curso, com especialistas na área médica (mentores clínicos), com especialistas em metodologia (mentores à distância), com pesquisadores participantes e com exemplos de estudos prévios. Os instrutores locais servem como principal ponto de contato e interagem regularmente com os participantes. Eles trabalham próximos aos participantes respondendo perguntas, resolvendo problemas e assegurando seu progresso contínuo. O mentor clínico é um médico especialista, por exemplo, um cirurgião ortopedista. Eles proporcionam informações clínicas e mostram a significância clínica do projeto em vários estágios do programa de treinamento. O mentor à distância, designado pelo grupo *Research on Research*, concentra-se mais em fornecer informações metodológicas em cada passo do projeto. Os pesquisadores participantes e seus projetos servem como estudos de caso e exemplos vivos. Como resultado, os participantes não só aprendem com seus próprios projetos, mas também através da interação com pesquisadores e mentores, assim como absorvendo informações de exemplos prévios. A interação com colegas e mentores é importante, pois os pesquisadores não trabalham isoladamente. Ao contrário, eles são parte de um ambiente de pesquisa interdisciplinar e colaborativo. Além de confiar nos colegas para o *feedback* e projetos colaborativos, para realizar suas atividades diárias de pesquisa com êxito, os cirurgiões ortopedistas trabalham em conjunto com os coordenadores de pesquisa, editores, gerentes e analistas de dados, além de contar com o apoio dos profissionais de Tecnologia da Informação (TI) entre outros. A ampla diversidade de treinamento individual e conhecimento de métodos de pesquisa entre os especialistas e colegas, assim como a falta de métodos de comunicação interdisciplinar entre os membros da equipe resulta em menor produtividade de pesquisa. O programa de treinamento em pesquisa, além de treinar o cirurgião ortopedista individualmente, também foca em modelar seu ambiente de pesquisa, construindo uma infra-estrutura de suporte confiável. Como consequência, ele cria um ambiente propício para a pesquisa que facilita uma maior produtividade, qualidade e custo-benefício.

O método de ensino é tão importante quanto os instrutores e mentores em um curso. Os métodos tradicionais, como os de salas de aula, seminários e grupos de discussão não são flexíveis, e nem personalizáveis em termos de tempo, localização e agendamento.<sup>16</sup> Os cirurgiões ortopedistas que conciliam a prática clínica, cirurgia e pesquisa, podem não achar os métodos tradicionais convenientes ou atrativos. Baseado nisso, o programa de treinamento em pesquisa usa um modo *online* de ensino, treinamento e comunicação. Os participantes interagem em um ambiente *online* através de *e-mails*, chamadas e vídeo-conferência com os instrutores e mentores em momentos que sejam mutuamente convenientes de acordo com suas agendas.

Apesar de ser desenhado para transmitir habilidades e efetivamente treinar a próxima geração de pesquisadores biomédicos, os custos relacionados ao curso e o uso restrito do material de ensino poderiam se tornar um obstáculo para sua difusão e para o benefício dos pesquisadores ao redor do mundo. Para evitar isso, o programa de treinamento em pesquisa baseia-se no princípio do código aberto. Todos os *slides*, material de leitura, plataformas de aprendizado e ferramentas elaboradas pelo grupo RoR são de acesso gratuito sob a Licença Pública Geral (GPL - General Public License - <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>). Os participantes podem ter acesso ao material de ensino e contribuir para sua melhoria durante e após o curso. Como resultado, o curso passa a ser

altamente implementável em outros locais do mundo e continua a evoluir e melhorar com o tempo.

É importante observar que o programa de treinamento não só foca na transmissão e ampliação de habilidade em pesquisa, mas também visa fomentar a inovação, ajudando os pesquisadores a compreender a heurística da inovação e os métodos para ampliar o índice de inovação de seus projetos de pesquisas. A possibilidade de um artigo ser publicado em um periódico de alto impacto depende da pergunta científica formulada, dos métodos usados, dos resultados e conclusões derivadas do projeto de pesquisa. O programa de treinamento em pesquisa em ortopedia concentra-se em garantir características de alta qualidade para publicações de alto impacto desde o estágio de formulação da pergunta científica. A cada passo, a qualidade do projeto de pesquisa é ampliada por informações relevantes e regulares dos instrutores, mentores clínicos e mentores à distância.

Além de ajudar os pesquisadores ortopedistas a inovar, se comunicar e colaborar de maneira eficiente, o programa de treinamento também visa torná-los pesquisadores independentes para desenvolver e ampliar a capacidade de pesquisa no nível individual, departamental, institucional e nacional. Ao invés de limitar-se ao objetivo de um único projeto, o curso concentra-se em partilhar um método funcional e estruturado para que os cirurgiões ortopedistas possam encabeçar, buscar ou participar independentemente de múltiplos projetos de pesquisa no futuro.

Finalmente, complementando o objetivo de tornar os pesquisadores independentes, é importante ajudá-los a serem participantes ativos na comunicação com o estatístico. Embora cientes da significância dos conceitos estatísticos na prática da medicina baseada em evidências e de participar ativamente da pesquisa,<sup>13</sup> os médicos e outros profissionais da saúde, em diversos níveis de treinamento, apresentam pequeno conhecimento e compreensão de estatística.<sup>17</sup> Ainda, consideram a estatística e a programação relacionada a ela um desafio cognitivo e uma tarefa complexa. Em decorrência disso, ao invés de treinar cirurgiões ortopedistas em teoria estatística, o programa de treinamento em pesquisa foca no ensino de sua aplicação por meio de exemplos e situações anteriores. O programa de treinamento visa treinar cirurgiões ortopedistas a serem capazes de indicar os testes estatísticos, a se comunicar com os estatísticos e também a interpretar os resultados estatísticos.

## O CONCEITO DAS PLATAFORMAS DE TREINAMENTO

O objetivo final de um pesquisador deve ser comunicar-se claramente sua ciência para uma comunidade de colegas cientistas e, no mundo globalizado, para o público em geral. Isso é um desafio para o pesquisador iniciante, porque ele deve comunicar uma ciência rigorosa e em uma linguagem que seja compreensível para múltiplas audiências. Infelizmente, a escrita de um artigo científico não é uma tarefa fácil para a maioria dos pesquisadores, devido à falta de uma metodologia estruturada e ágil durante todo o processo, desde a concepção ou ideia da pesquisa até o estágio de publicação.

O conceito das plataformas de treinamento surgiu para preencher a lacuna na metodologia da redação científica. As plataformas são constituídas por procedimentos operacionais padrão (POP), gabaritos que servem como diretrizes para a escrita do manuscrito e ferramentas de comunicação que facilitam as discussões. Estudos realizados por nosso grupo (RoR) averiguam os métodos mais fáceis e práticos de mover-se da formulação de uma questão à redação do original para publicação. O uso destas plataformas

garante pesquisa de qualidade e grande produtividade. Algumas destas plataformas, abordam todos os aspectos do projeto de pesquisa e estão listadas a seguir.

## Formulação da Pergunta Científica

A primeira dificuldade encontrada pelo pesquisador novato é elaborar uma pergunta científica formal base da ideia da pesquisa. Em geral, essa ideia virá de informações necessárias, mas ainda não respondidas por estudos anteriores. O impacto da pergunta científica é ampliado se ela tenta preencher as lacunas de informação mais importantes e significativas. A segunda questão surge de como essa ideia deve ser formalizada de modo a transferir o significado completo para o estatístico e outros colaboradores. Uma plataforma chamada de diagrama da questão (DQ) foi desenvolvido pelo RoR para formular a pergunta científica em um formato estruturado. O DQ envolve vários aspectos, inclusive a verificar se o pesquisador tem acesso a todas as variáveis necessárias para responder a pergunta científica proposta. Isso evitará que o pesquisador invista seu tempo para elaborar uma pergunta científica, que ainda que interessante, pode não ter as variáveis necessárias para ser respondida. Além disso, o DQ também pode revelar erros e limitações que de outra forma, seriam negligenciados, levando a dificuldades para análise de dados ou para obter as conclusões do estudo. No DQ o pesquisador delineará todos os componentes do estudo, como as variáveis de resultado, preditores, critérios de inclusão e exclusão, estratificações, análise estatística e simulações de tabelas e gráficos.

A descrição do conteúdo do DQ pode ser acessada na página relacionada com as diretrizes do DQ no *website* do RoR ([https://docs.google.com/document/d/1ldl6lRym0todBDIMljNdyY1LsaqEh6tvJ8IV3nNkQio/edit?hl=en\\_US](https://docs.google.com/document/d/1ldl6lRym0todBDIMljNdyY1LsaqEh6tvJ8IV3nNkQio/edit?hl=en_US)).

Todos os componentes do DQ devem estar alinhados entre si. Este alinhamento garante a consistência interna do DQ e evita erros na elaboração do estudo. Por exemplo, todas as conclusões hipotetizadas devem ser respondidas por variáveis que estão listadas e disponíveis no conjunto de dados a ser utilizado. O mesmo se aplica às simulações de tabelas que precisam estar delineadas com base nas conclusões. As variáveis que não serão utilizadas para responder qualquer conclusão hipotetizada não devem ser listadas.

Com o DQ completo, o pesquisador terá uma pergunta científica consolidada pronta para ser compartilhada com os colaboradores do estudo e, especificamente, com o estatístico que deverá entender os termos usados no DQ, facilitando a análise estatística na direção correta. Isso permitirá o entendimento da pergunta científica pelo estatístico, evitando contatos desnecessários com o mesmo e também reduzindo as chances de se perder componentes importantes como variáveis ou estratificações. Ou seja, o DQ serve como uma ferramenta que facilitará a comunicação com o estatístico. Este formato estruturado permite que os programadores estatísticos compreendam exatamente qual pergunta o pesquisador quer responder e quais variáveis do banco de dados são necessárias para a análise dos dados.

Exemplos de DQ podem ser encontrados no *website* do RoR.

## Pesquisa e Revisão da Literatura

Embora o pesquisador deva conhecer a lacuna de informação que deseja pesquisar, é necessária uma busca e revisão completa da literatura para fundamentar a pergunta científica. O pesquisador geralmente luta com essas etapas devido ao grande número de informações disponíveis e o volume de literatura encontrada desencoraja o processo de revisão. Portanto, uma busca preci-

sa, mas compreensiva da literatura é necessária para obter uma amostra de artigos mais focada e gerenciável. Com base na pergunta científica e no volume previsto de informações disponíveis, várias ferramentas de busca da literatura podem ser utilizadas para facilitar a busca, tentando identificar precisamente a literatura que será útil ao estudo. Além da revisão da literatura, é igualmente importante organizar a literatura compilada de modo que ao final ela facilite o processo de escrita do manuscrito sem necessidade de novas buscas nesse estágio.

Para fazer a busca da literatura, o pesquisador precisa estar familiarizado com algumas ferramentas e estratégias de busca e com os bancos de dados *online*. O uso de descritores apropriados relacionados ao tópico e a pergunta científica também são importantes para conduzir a busca da literatura. O uso dessas ferramentas não só reduz a carga cognitiva associada à pesquisa literária, como também a torna menos demorada e mais eficiente. A revisão da literatura é uma tarefa importante, porque visa identificar trabalhos anteriores que suportam os argumentos e achados do seu estudo. Todas as seções do artigo científico e mesmo o QD dependem da literatura encontrada. Assim, é importante que antes de começar a redigir o manuscrito, a literatura relevante seja conhecida. Os trabalhos disponíveis precisam ser revisados criticamente para formular argumentos específicos enquanto se elaboram as seções de “Introdução” e “Discussão” do artigo científico. A revisão da literatura deve começar com a confirmação de que a sua pergunta científica ainda não foi respondida por nenhum material publicado. Ao mesmo tempo, é importante verificar se há algum artigo anterior similar ao seu estudo planejado, em termos de tópico ou métodos e também publicado no mesmo periódico proposto. Como comentado anteriormente, os argumentos do artigo precisam ser suportados pela revisão de literatura. Neste momento, os cirurgiões ortopedistas e certamente outros pesquisadores clínicos em geral enfrentam outros desafios como resumir a literatura revisada. A plataforma da matriz de literatura desenvolvida pelo RoR ajuda nesse processo.

O pesquisador precisa ter certeza de que todos os artigos fundamentais e recentes relacionados à sua pergunta científica foram compilados. Para fazer a pesquisa literária de modo correto, ferramentas como PubMed (interface pública da MEDLINE), Gopubmed, Google Acadêmico, Jane e biblioteca Cochrane, são essenciais.

### Ferramentas de Busca de Literatura

**PubMed** (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=pubmed>)

O pesquisador pode seguir esse tutorial recomendado pelo PubMed.

**GoPubMed** (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=pubmed>)

Utiliza tecnologia semântica da *Web* para classificar os resultados de pesquisa na literatura biomédica.

**Biosemantics Jane** (<http://www.biosemantics.org/jane/>)

Esse aplicativo da *web* auxilia a encontrar periódicos com linhas de pesquisa semelhantes, ajudando na escolha do periódico correto para submissão. Ainda, os pesquisadores podem encontrar artigos relevantes que podem ser citados em seus manuscritos.

**Google Acadêmico** (<http://academico.google.com.br/>)

Outra forma de busca na Internet na qual os pesquisadores podem encontrar artigos relacionados aos seus temas.

### Matriz de Literatura

A matriz de literatura é um método para organizar as informações científicas importantes compiladas da literatura existente. Com a grande quantidade de artigos científicos, alguma informação importante pode ser perdida se não for arquivada corretamente.

Até mesmo a fonte de onde a informação foi encontrada pode ser perdida. Assim, pode-se economizar o tempo que seria gasto ao voltar várias vezes para as mesmas informações.

A matriz de literatura é uma planilha simples com quatro pastas: significância do tema; revisão da literatura que apoia a lacuna da informação; métodos e resultados favoráveis e desfavoráveis. Em cada uma destas pastas, o pesquisador preenche com a referência bibliográfica, comentários importantes e suas próprias observações. Desta forma, enquanto lêem os artigos relevantes, podem ir completando estas pastas. Ao escrever o artigo, as informações importantes coletadas já estão organizadas na matriz e só precisam ser transferidas para o artigo. A matriz de literatura alinhada a cada seção do artigo também ajuda o pesquisador a escrever de um modo rápido e objetivo.

### Exemplo de Matriz de Literatura

<http://spreadsheets.google.com/pub?key=pk3Yq2LCC9VEty5mjTwnGOA&output=html>

### Indicação e Interpretação dos Achados Estatísticos

Embora não se espere que os pesquisadores realizem suas próprias análises estatísticas, o conhecimento sobre a análise dos dados é essencial para facilitar a comunicação com os que a realizam. Ainda há dúvidas sobre o que constitui o conhecimento mínimo que permite a comunicação interdisciplinar, não só para evitar erros de comunicação, mas também para gerar uma troca frutífera entre especialistas.

O conceito de Camadas de Informação<sup>18</sup> é uma plataforma que visa ajudar os pesquisadores a indicar testes estatísticos e a interpretar os resultados das análises estatísticas. Este conceito afirma que os conhecimentos mínimos que um pesquisador clínico deve ter para interagir com os estatísticos devem ser: (1) compreender as variáveis necessárias que fazem parte do método analítico; (2) compreender os gráficos e tabelas mais típicos gerados pelo método analítico; (3) conhecer as publicações anteriores em seu campo que utilizaram esses métodos e (4) conhecer outras referências especializadas da área que proporcionam um nível progressivo de entendimento referente ao método analítico. Na prática, todas estas informações são fornecidas em um *site* colaborativo (*wikipedia*) que contém todas as informações para um teste em uma única página.

Por exemplo, imagine que um cirurgião ortopedista esteja discutindo com um estatístico sobre o melhor método para analisar seus dados. Eles consultam o Diagrama da Questão e o estatístico sugere o emprego de um teste-*t*. O cirurgião ortopedista então vira a página que contém as camadas de informação sobre o teste-*t* e verifica que esse teste requer que o resultado seja uma variável contínua, sendo o preditor uma variável dicotômica. Seu DQ, porém, está tentando estabelecer a associação entre infecção pós-operatória (sim/não) e presença de diabetes pré-cirúrgico (sim/não). Sua resposta para o estatístico é, portanto, que o teste-*t* não é apropriado para esta análise e eles devem encontrar uma alternativa. O estatístico então percebe que ele não entendeu como essas variáveis foram codificadas, sugerindo, então, o teste do qui quadrado. O cirurgião ortopedista verifica o documento de camadas de informação para ver o teste do qui quadrado, concordando que as variáveis de entrada e de saída são adequadas e sugerindo um formato de tabela que capture como estes testes são apresentados. O cirurgião ortopedista também verifica publicações anteriores no campo da ortopedia que empregaram os testes do qui quadrado para confirmar que ele tem sido utilizado em situações semelhantes e, por fim, consulta



alguns outros artigos para melhor compreender entender o teste estatístico em questão.

Ao fornecer informações “em camadas”, o método das camadas de informação permite que pesquisadores e estatísticos se comuniquem, sem necessariamente exigir que os cirurgiões ortopedistas tenham um conhecimento aprofundado sobre o método, porém com a possibilidade de usarem uma linguagem comum.<sup>19</sup>

## REDAÇÃO CIENTÍFICA

A plataforma de redação científica baseia-se principalmente em dois conceitos principais: plataforma de escrita e escrita “nas nuvens”. O conceito das plataformas de escrita é baseado na idéia de que qualquer texto científico pode ser compreendido em termos de seu conteúdo e estrutura. Por exemplo, se analisarmos uma sentença como “A dor lombar resulta em custos substanciais à atenção a saúde nos EUA, atingindo mais de 90 bilhões de dólares por ano”.<sup>20</sup> Essa sentença pode ser lida em dois níveis. No âmbito do conteúdo, descreve o fato de que a dor lombar é dispendiosa para os EUA. No âmbito estrutural ou da retórica, a principal mensagem que o autor quer passar é que a dor lombar é um problema significativo. Ao entender a mensagem subjacente que o escritor quer levar a seus leitores, a estrutura permite que os escritores criem uma sequência de argumentos para convencer seus leitores e facilitar a demonstração de argumentos sólidos em termos científicos, interessantes e importantes.

O método das plataformas de escrita baseia-se na idéia de um bloco de texto, definido como uma unidade de extensão variável (sentença, parágrafo ou grupo de parágrafos), com uma única retórica ou finalidade de argumento. Por exemplo, um bloco de texto pode concentrar-se na significância do tópico, seguido por outro bloco de texto que descreve a lacuna atual existente na literatura nesse campo. A importância dos blocos de texto é que suas sequências determinam a extensão do argumento feito pela seção de um manuscrito. Considerando a seção da “Introdução” como exemplo. Uma seção típica de “Introdução” tem a seguinte sequência de blocos de texto:

1. Significância do tema como um todo
2. Lacuna da informação
3. Revisão da literatura em suporte da lacuna da informação
4. Objetivo do estudo

Essa sequência tem sentido retórico porque o bloco de texto sobre a significância do tema traz a consciência sobre o tópico como um todo, e aguça o interesse entre os leitores, incentivando-os a continuar lendo o artigo. O bloco de texto sobre a lacuna da informação aponta para a defasagem de conhecimento que se tem em um campo em especial, criando assim, a necessidade de preencher essa lacuna. O bloco de texto sobre a literatura em suporte à lacuna da informação reforça a existência da lacuna demonstrando que, embora haja informação nas áreas que circundam esse hiato, ele próprio já tem de ser abordado. A seção da “Introdução” então termina com a afirmação do objetivo primário do artigo, que coincide com a lacuna que foi previamente apontada. Ao alinhar a lacuna e o objetivo do artigo, a seção da “Introdução” fecha um ciclo que agora pode ser apoiado por uma metodologia sólida descrita na seção dos “Métodos”.

No programa de treinamento em pesquisa, os pesquisadores aprendem como escrever as quatro seções de um artigo científico, a saber, Introdução, Métodos, Resultados e Discussão (IMRD). Embora a estrutura das seções da Introdução e Discussão seja comum a todos os desenhos de pesquisa (por exemplo, estudos clínicos randomizados, estudos qualitativos, entre outros),

as plataformas dos Métodos e Resultados são específicas de acordo com o desenho do estudo. Além disso, embora a estrutura de diferentes periódicos seja padronizada, sua extensão varia e assim, os pesquisadores são incentivados a definir um periódico específico para o qual pretendem submeter o artigo antes de começar a escrevê-lo.

## DO TREINAMENTO PARA UMA REDE GLOBAL

Uma vez que o treinamento de cirurgiões ortopedistas esteja em andamento e um fluxo contínuo de novos pesquisadores esteja surgindo, é possível formar uma rede de pesquisas. Essa rede é facilitada por seus treinamentos em atividades como (1) métodos comuns para a formulação das perguntas científicas, permitindo que compartilhem idéias com boa comunicação, (2) plataformas comuns de coleta de dados que permite a realização de estudos prospectivos de modo sistemático em países de distintos padrões culturais e de prática clínica, (3) redação conjunta de artigos científicos, desde que se empregue a mesma estrutura de argumentação independentemente da área clínica ou de outro treinamento anterior em pesquisa.

Embora seja uma forma inicial, essa rede global já iniciou, como nas diversas colaborações entre o Instituto de Ortopedia e Traumatologia (IOT - <http://www.iot.com.br>), em Joinville, Brasil. Por meio de parcerias para coleta de dados com a Universidade de Duke, Universidade da Carolina do Norte, Duke-National University de Singapura e Universidade de Nebraska, sua capacidade de gerar publicações de alcance internacional tem sido substancialmente ampliada.

Finalmente, embora o Programa de Treinamento em Pesquisa seja uma forma inicial de padronizar os processos de pesquisa no campo da ortopedia, de modo algum esgota o leque de possibilidades quanto à racionalização desses processos. Outros protocolos estão atualmente sendo implementados em áreas distintas, como captura de dados prospectivos, avaliação de pacientes, pesquisa na comunidade, política de pesquisa, métodos qualitativos entre outros (ver Anexo).

## FUTUROS DESAFIOS E OPORTUNIDADES

Embora exista um progresso substancial com a introdução de um sistema de treinamento em pesquisa de cirurgia ortopédica, ainda existe uma gama de desafios e oportunidades pela frente. Primeiro, conforme o modelo progride para diferentes programas acadêmicos, é importante garantir que o modelo continue expansível e autopropagável. Embora ainda seja um modelo viável neste momento a conexão do treinamento com coordenadores da pesquisa e o grupo central da Duke University, com o passar do tempo, esse grupo passará a ser uma área de congestionamento. Uma solução para esse problema é a criação do conceito de supercoordenadores ou coordenadores regionais, que se responsabilizem pela formação de novos coordenadores para novos locais, permitindo assim a rápida difusão da metodologia e o suprimento adequado para a crescente demanda do programa. Segundo, a seleção de estagiários potenciais para receber o treinamento é essencial para o progresso do programa. Embora o treinamento em pesquisa possa ser benéfico para os médicos, que podem tanto incorporar seus conhecimentos recém-adquiridos à prática clínica, como ser bons colaboradores em projetos de pesquisa, o progresso nesse campo está intimamente ligado ao treinamento dos médicos que encaram a pesquisa como uma atividade fundamental em suas carreiras. A criação de mecanismos de identificação precoce desses indivíduos é, portanto essencial para

fornecer treinamento aos médicos com diferentes necessidades e direcionado para seu papel no espectro da pesquisa. (Quadro 1) Em terceiro lugar, conforme o programa se expande, é importante iniciar o mapeamento de recursos de pesquisa na comunidade, incluindo, por exemplo, pesquisadores com bancos de dados disponíveis para colaboração, assim como pesquisadores com habilidades específicas em métodos analíticos. Ao mapear esses recursos, os especialistas poderão estabelecer novas parcerias para publicações e levantamento de recursos financeiros, enquanto os pesquisadores novatos terão acesso a recursos que, de outra forma, demorariam muito para ser criados. Um desafio final

é que, à medida que novas fontes de informação científica forem geradas, mais laços com os formuladores de política de saúde devem ser criados para que as informações científicas geradas por membros dessa rede possam maximizar o impacto da informação científica no atendimento de saúde, melhorando, por fim, a qualidade e o acesso para a população em geral.

## CONCLUSÃO

Um progresso substancial tem sido alcançado com a criação de uma série de plataformas de pesquisa, amplamente definidas como uma combinação de procedimentos operacionais padrão, gabaritos e *softwares* aplicáveis a diferentes fases do processo de pesquisa biomédica. Com a expansão desse programa para outros programas acadêmicos de cirurgia ortopédica no Brasil e em outras partes do mundo, esperamos não só aumentar o número de pesquisadores com capacidade de gerar publicações de alta qualidade que ajudarão no progresso da área, mas também criar uma rede global de pesquisa ortopédica que possibilitará a execução de protocolos de pesquisa que seriam impossíveis para instituições isoladas.

**Quadro 1.** *Categorias de participação em pesquisas.*

• Pesquisador profissional
• Participante na pesquisa
• Profissional de saúde

## REFERÊNCIAS

1. Kitto S, Villanueva EV, Chesters J, Petrovic A, Waxman BP, Smith JA. Surgeons' attitudes towards and usage of evidence-based medicine in surgical practice: A pilot study. *ANZ J Surg.* 2007;77(4):231-6.
2. Gullberg B, Johnell O, Kanis JA. World-wide projections for hip fracture. *Osteoporos Int.* 1997;7(5):407-13.
3. Kurtz SM, Ong KL, Schmier J, Mowat F, Saleh K, Dybvik E et al. Future clinical and economic impact of revision total hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(Suppl 3):144-51.
4. Solomon MJ, McLeod RS. Should we be performing more randomized controlled trials evaluating surgical operations? *Surgery.* 1995;118:459-67.
5. Panesar SS, Thakrar R, Athanasiou T, Sheikh A. Comparison of reports of randomized controlled trials and systematic reviews in surgical journals: Literature review. *J R Soc Med.* 2006;99(9):470-2.
6. Gartland J. Orthopaedic clinical research. Deficiencies in experimental design and determinations of outcome. *J Bone Joint Surg Am.* 1988;70(9):1357-64.
7. Labelle H, Guibert R, Joncas J, Newman N, Fallaha M, Rivard CH. Lack of scientific evidence for the treatment of lateral epicondylitis of the elbow. An attempted meta-analysis *Bone Joint Surg Br.* 1992;74(5):646-51.
8. Rangel SJ, Moss R. Recent trends in the funding and utilization of nih career development awards by surgical faculty. *Surgery.* 2004;136:232-9(2).
9. Shah A, Pietrobon R, Cook C, Sheth NP, Nguyen L, Guo L, et al. Little science, big science: Strategies for research portfolio selection in academic surgery departments. *Ann Surg.* 2007;246:1110-5(6).
10. Stengel D, Ekkernkamp A, Dettori J, Hanson B, Sturmer KM, Siebert H. A rapid review of the minimum quality problems using total knee arthroplasty as an example. Where do the magical threshold values come from? *Unfallchirurg.* 2004;107(10):967-88.
11. Sprague S, Bhandari M, Devereaux PJ, Swiontkowski MF, Tornetta P, Cook DJ, et al. Barriers to full-text publication following presentation of abstracts at annual orthopaedic meetings. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85(1):158-63.
12. De Vito C, Nobile CG, Furnari G, Pavia M, De Giusti M, Angelillo IF, et al. Physicians' knowledge, attitudes and professional use of RCTs and meta-analyses: A cross-sectional survey. *Eur J Public Health.* 2009;19(3):297-302.
13. Windish DM, Huot SJ, Green ML. Medicine residents' understanding of the biostatistics and results in the medical literature. *JAMA.* 2007;298:1010-22.
14. Bhandari M, Jain AK. The need for evidence-based orthopedics. *Indian J Orthop.* 2007;41(1):3.
15. Vinci RJ, Bauchner H, Finkelstein J, Newby PK, Muret-Wagstaff S, Lovejoy FH Jr. Research during pediatric residency training: Outcome of a senior resident block rotation. *Pediatrics.* 2009;124(4):1126-34.
16. Charles H. A proper education. *Change.* 1998;30:12-9.
17. West CP, Ficalora RD. Clinician attitudes toward biostatistics. *Mayo Clin Proc.* 2007;82(8):939-43.
18. Pietrobon R, Guller U, Martins H, Menezes AP, Higgins LD, Jacobs DO. A suite of web applications to streamline the interdisciplinary collaboration in secondary data analyses. *BMC Med Res Methodol.* 2004;4(1):29.
19. Galison P. Image and logic. In: Ziman J. *A material culture of microphysics.* 3th ed. Eurasburg:Minerva Hermann Farnung; 1997. p.289-93.
20. Luo X, Pietrobon R, Sun SX, Liu GG, Hey L. Estimates and patterns of direct health care expenditures among individuals with back pain in the united states. *Spine (Phila Pa 1976).* 2004;29(1):79-86.

## APÊNDICE 1. PLATAFORMAS ADICIONAIS

**COLETA DE DADOS****Captura de Dados Eletrônicos**

- Público-alvo: pesquisadores e equipes de pesquisa que realizam estudos que envolvem coleta de dados prospectivos, transversais ou longitudinais, em um único ou em múltiplos locais, com exceção de estudos sob a aplicação de IND (Investigational New Drug).
- Descrição da plataforma: Essa plataforma apresenta um software para coleta de dados e a descrição de como será implementada, juntamente com medidas de segurança de dados e treinamento de coordenadores de pesquisa e Pesquisadores Principais (PI – Principal Investigator).
- Plataformas complementares: padronização de dados, monitoração da qualidade de dados, protocolos de gerenciamento de atrito e avaliação do fluxo de trabalho.

**Previsão de mercados para a inscrição em estudos clínicos**

- Público-alvo: Equipes de pesquisa que realizam estudos prospectivos multicêntricos, cuja amostra final é grande.
- Descrição da plataforma: Essa plataforma cria um mercado de previsão no qual locais isolados de estudo podem funcionar em uma "bolsa de valores científicos" onde o objetivo é prever com precisão quando um determinado nível de inscrições será atingido com o decorrer do tempo. A precisão dos mercados de previsão tende a ser maior do que a dos mecanismos especializados ou estudos clínicos, mesmo os grandes.
- Plataformas complementares: captura de dados eletrônicos, padronização de dados, protocolos de gerenciamento de atrito e avaliação do fluxo de trabalho.

**Monitoração da qualidade de dados**

- Público-alvo: pesquisadores e equipes de pesquisa que realizam estudos prospectivos em um ou mais locais, nos quais a qualidade dos dados tem de ser monitorada para evitar altos índices de valores faltantes ou inverossímeis.
- Descrição da plataforma: Uma série de scripts computacionais que geram relatórios para monitorar graficamente os índices de valores faltantes ou inverossímeis em um determinado estudo. Cada relatório compara os índices em um determinado local com a média do estudo, assim, permitindo que os locais e o PI avaliem o desempenho do local.
- Plataformas complementares: captura de dados eletrônicos, padrões de dados.

**Padronização de dados**

- Público-alvo: pesquisadores e equipes de pesquisa que realizam coleta de dados prospectivos que pretendem depois combinar com fontes de dados de outros estudos, independentemente da linguagem ou especialidade clínica.
- Descrição da plataforma: Este objetivo é atingido usando-se os padrões internacionais de dados atualmente disponíveis em repositórios internacionais, bem como através da apresentação de elementos de dados não descritos anteriormente para uma. Mais especificamente, este processo envolve o uso de formulários pré-estabelecidos para os relatos de caso comumente existentes (sócio-demográficos, comorbidades), verificação individual de elementos e submissão de novos elementos não descritos anteriormente.
- Plataformas complementares: captura de dados eletrônicos (CDE), monitoração da qualidade de dados.

**Integração de dados**

- Público-alvo: grupos e redes de pesquisa que coletam dados prospectivos em diferentes locais e que precisam de um banco de dados integrados para maiores análises.
- Descrição da plataforma: É atingida pela coleta central de todos os dados, usando o conteúdo do sistema de gerenciamento como DotProject (<http://www.dotproject.net/>) para a captura de dados, integrando os bancos de dados a um projeto e nível variável e, a seguir, distribuindo-os conforme a necessidade. A fusão é automática usando-se os scripts R e join queries usando Serviços de integração (SSIS) (Servidor Microsoft SQL- [http://en.wikipedia.org/wiki/SQL\\_Server\\_Integration\\_Services](http://en.wikipedia.org/wiki/SQL_Server_Integration_Services)) para gerar arquivos planos.
- Plataformas complementares: CDE, monitoração da qualidade de dados, padrões de dados, governança de dados.

**Segurança dos dados**

- Público-alvo: grupos e redes de pesquisa que coletam dados prospectivos em diferentes locais e que trocam ou distribuem esses dados para outras análises ou pesquisas.
- Descrição da plataforma: Inclui atividades realizadas para minimizar o risco de violação da confidencialidade quando os dados circulam e são partilhados por uma rede, assim como os que são difundidos para outros pesquisadores. Também inclui configuração e gerenciamento das seguintes atividades: criptografia de dados, firewall, armazenamento seguro de dados, autenticação de senha, trilha de auditoria, cópia de segurança de dados e planos de recuperação.
- Plataformas complementares: CDE, governança de dados, difusão de dados.

**Governança de dados**

- Público-alvo: grupos e redes de pesquisa que coletam dados prospectivos em diferentes locais e que trocam ou distribuem esses dados para outras análises ou pesquisas.

- Descrição da plataforma: Envolve atividades essenciais para homogeneidade e integração ininterrupta de atividades relacionadas aos dados em todas as instituições participantes em uma rede. Especificamente, essas atividades incluem: (1) criação e aplicação de padrões de dados no âmbito do estudo e de elemento de dados; (2) geração de nova ontologia computacional para padronizar as informações nutricionais que permitirão a mensuração da associação corrigida entre perfis metabólicos e prognóstico e resposta à terapia; (3) monitoração da qualidade de dados; (4) integração de dados; (5) segurança de dados; (6) privacidade dos dados; (7) difusão dos dados e (8) difusão da informação científica.
- Plataformas complementares: CDE, segurança de dados, padrões de dados, integração de dados, difusão de dados.

**Difusão de dados**

- Público-alvo: grupos e redes de pesquisa distribuídos geograficamente e que coletam dados prospectivos e estão interessados em distribuí-los para outras análises ou pesquisas.
- Descrição da plataforma: Compreende um conjunto de medidas que garantem que os dados serão tornados públicos para ampliar o valor para a comunidade científica e o público em geral, garantindo a privacidade necessária para proteger os indivíduos que participam dos estudos clínicos.
- Plataformas complementares: CDE, segurança de dados, padrões de dados, integração de dados, difusão de dados.

**Engenharia ontológica**

- Público-alvo: grupos e redes de pesquisa distribuídos geograficamente e que coletam dados prospectivos e estão interessados em mesclá-los em um único banco de dados.
- Descrição da plataforma: Compreende o desenho, desenvolvimento validação da ontologia que facilite a coleta de dados de maneira padrão e auxilie a mesclagem eficiente dos dados.
- Plataformas complementares: CDE, padrões de dados, integração de dados, governança de dados.

**Previsão de inscrições**

- Público-alvo: pesquisadores que realizam estudos clínicos.
- Descrição da plataforma: É obtida por pesquisas online entre possíveis indivíduos, para avaliar seu desejo de participar de um futuro estudo clínico. Garante uma reunião suficiente de indivíduos para realizar o futuro estudo. Além disso, uma pesquisa que avalia o desejo do médico/pesquisador de participar nesse estudo com diferentes desenhos, tempo de participação variável, diferentes estratégias de incentivo (compensação financeira, feedback do estudo, participação em futuras publicações, acesso aos dados de sua própria instituição) também ajudam a prever as inscrições.
- Plataformas complementares: Monitoração das inscrições.

**Análise e mapeamento do fluxo de trabalho**

- Público-alvo: pesquisadores que realizam estudos prospectivos que exigem aquisição de dados em nível clínico.
- Descrição da plataforma: Avaliação do fluxo de trabalho realizada por uma série de observações etnográficas que ocorrem durante um período no local do estudo. A modalidade etnográfica inclui observações em campo e entrevistas que usam questões abertas. Todas as informações das notas do campo etnográfico e das entrevistas serão resumidas em temas emergentes, usando o software Atlas.ti para análise qualitativa (<http://www.atlasti.com/>). Depois das observações etnográficas, um estudo de tempo-movimento será realizado para medir o tempo normalmente gasto com cada uma das tarefas previamente observadas no estudo etnográfico.
- Plataformas complementares: análise qualitativa.

**TREINAMENTO EM PESQUISA****Programa de treinamento**

- Público-alvo: institutos, grupos de pesquisa, redes de pesquisa, sociedades de pesquisa e universidades.
- Descrição da plataforma: O programa de treinamento os pesquisadores iniciantes da ideia de pesquisa à publicação de um artigo científico a uma proposta de financiamento ou a uma patente. Os módulos internos incluem formulação da questão da pesquisa, revisão da literatura, indicação e interpretação das análises estatísticas e redação científica. Os modelos desse programa incluem análises de dados secundários, revisões sistemáticas e metanálises, pesquisas e estudos qualitativos.
- Plataformas complementares: Plataforma CDE.

**Formulação da questão de pesquisa**

- Público-alvo: pesquisador, estatístico, formulador de políticas, participantes do programa de treinamento em pesquisa.
- Descrição da plataforma: O gabarito do diagrama da questão será usado para facilitar a comunicação entre o estatístico e o pesquisador. Possibilitará que o pesquisador especifique a questão da pesquisa em terminologia específica da estatística.
- Plataformas complementares: Matriz de literatura, camadas de informação, redação científica.

**Matriz de literatura**

- Público-alvo: pesquisador, estatístico, formulador de políticas, participantes do programa de treinamento em pesquisa.



• Descrição da plataforma: O gabarito de matriz de literatura será usado para organizar os resultados da pesquisa literária de maneira que se adeque facilmente às seções do trabalho redigido. Essa estrutura também facilita o uso futuro dessa literatura para outros projetos.

• Plataformas complementares: Diagrama da questão, camadas de informação, redação científica.

#### **Camadas de informação:**

• Público-alvo: pesquisador, estatístico, formulador de políticas, participantes do programa de treinamento em pesquisa.

• Descrição da plataforma: Os pesquisadores são treinados no uso da plataforma de camadas de informação, que os ajuda a indicar métodos estatísticos e a interpretar seus resultados.

• Plataformas complementares: Diagrama da questão, matriz de literatura, redação científica.

#### **Redação científica**

• Público-alvo: pesquisador, estatístico, formulador de políticas, participantes do programa de treinamento em pesquisa.

• Descrição da plataforma: Para facilitar a compreensão da diferença entre estrutura e conteúdo e a incorporação de argumentos e fluxo relevante no original, utilizam-se gabaritos de redação científica. Os pesquisadores escolhem entre uma variedade de gabaritos que se adaptam ao desenho de seu projeto.

• Plataformas complementares: Diagrama da questão, matriz de literatura, camadas de informação.

#### **ESCALAS E VALIDAÇÃO**

##### **Validação intercultural**

• Público-alvo: pesquisadores e grupos de pesquisa interessados em validar escalas de resultado de auto-relato em outras línguas e culturas.

• Descrição da plataforma: Série de protocolos e sistema de captura de dados eletrônicos para otimizar o processo de validação intercultural das escalas. Esses protocolos foram usados em espanhol mexicano, português do Brasil, malaio e chinês.

• Plataformas complementares: Plataforma CDE.

##### **Validação de escalas de imagem**

• Público-alvo: pesquisadores interessados em validar escalas de imagem em diferentes países e modalidades de prática, em geral, a título de preparação de estudo prospectivo no qual a escala terá papel importante como determinante de inclusão/exclusão, desfecho essencial ou fator prognóstico.

• Descrição da plataforma: aplicativo da Web que permite pesquisas anônimas online, usando tomografia computadorizada, radiografia ou ressonância magnética classificadas de acordo com os parâmetros da escala preestabelecida. Um conjunto de dados é extraído para determinar a concordância do observador.

• Plataformas complementares: Plataforma CDE.

##### **Banco de itens para medição dos desfechos**

• Público-alvo: pesquisadores que medem desfechos autorrelatados.

• Descrição da plataforma: Esse método permite a validação de medidas de desfechos usando questões (itens) individuais em vez de escalas completas (grupos estáticos de perguntas). Permite ainda a criação de bancos de itens com escalas personalizadas construídas com base no estudo, embora mantenham a capacidade de comparar escores em diferentes escalas enquanto os itens se originarem do mesmo banco.

• Plataformas complementares: Plataforma CDE.

##### **Concordância do observador em escalas objetivas**

• Público-alvo: pesquisadores que medem desfechos não-autorrelatados.

• Descrição da plataforma: Esse método compreende pesquisas anônimas online que medem a concordância entre observadores em escalas objetivas, usando-se um aplicativo da Web que envia perguntas automáticas aos respondentes, de acordo com as regulamentações internacionais (diretrizes CHERRIES), incluindo tempo gasto em cada página, medidas de segurança, fornecimento de termo de consentimento livre e esclarecido, entre outros itens exigidos pelas diretrizes.

• Plataformas complementares: validação de escalas autorrelatadas, escalas de imagens.

##### **Validação de escalas autorrelatadas**

• Público-alvo: Pesquisadores clínicos, estudos multicêntricos.

• Descrição da plataforma: esse método permite a validação de escalas que avaliam desfechos relatados pelos pacientes na preparação de estudos prospectivos. A avaliação inclui determinação dos domínios da escala, confiabilidade interna, validade e sensibilidade à mudança.

• Plataformas complementares: escalas objetivas, escalas de imagens.

#### **PESQUISA NA COMUNIDADE**

##### **Pesquisa participativa**

• Público-alvo: pesquisadores que realizam estudos com participantes da população em geral.

• Descrição da plataforma: O método inclui uma série de protocolos que se encaixam nas comunidades locais para gerar tópicos que são do maior interesse ou preocupação para eles, de modo que possam ser abordados nos estudos futuros. A plataforma também inclui mensurações do engajamento da comunidade para monitorar a ligação entre seu envolvimento inicial com o tópico e a assistência subsequente na realização do estudo prospectivo.

• Plataformas complementares: Plataforma CDE.

#### **POLÍTICA DE PESQUISA**

##### **Mapeamento dos recursos de pesquisa**

• Público-alvo: formuladores de política, pesquisadores clínicos, administradores de instituições, governo.

• Descrição da plataforma: Essa plataforma envolve uma combinação de métodos para determinar os recursos disponíveis para uma determinada instituição ou região geográfica. Os recursos incluem um mapa de todos os pesquisadores e seus bancos de dados de estudo, além dos métodos analíticos da especialidade. Os métodos usados nesse mapeamento são entrevistas etnográficas, pesquisas online e implementação de software que fornecerão incentivo suficiente para a coleta bem-sucedida de dados.

• Plataformas complementares: pesquisas online.

##### **Modelagem mediada para a comunicação entre pesquisadores e formuladores de políticas de saúde**

• Público-alvo: formuladores de política, governo, administradores.

• Descrição da plataforma: Esta plataforma fornece um método para que as partes interessadas discutam os problemas relevantes para a formulação de políticas de saúde, incorporando ao mesmo tempo uma vasta gama de informações provenientes de revisões sistemáticas, dados brutos dos registros e a opinião de especialistas. Os modelos finais permitem que os interessados simulem diferentes políticas de intervenção para prever seus efeitos em situações complexas de atendimento de saúde.

• Plataformas complementares: revisões e metanálises sistemáticas, estudos qualitativos.

##### **Revisões sistemáticas e metanálises**

• Público-alvo: administradores, formuladores de políticas, governo.

• Descrição da plataforma: Esta plataforma utiliza os procedimentos operacionais padrão (POP) e gabaritos que garantem a execução de revisões sistemáticas de alta qualidade no menor período possível.

• Plataformas complementares: Modelagem mediada.

#### **MÉTODOS QUALITATIVOS**

##### **Entrevistas qualitativas**

• Público-alvo: Pesquisadores interessados em análises profundas de um tópico de pesquisa para outras pesquisas em termos de validade externa ou intervenções.

• Descrição da plataforma: Série de POP para otimizar o processo de realizar entrevistas qualitativas em base individual ou de grupo. O registro da entrevista é seguido pela transcrição de pessoal treinado. A codificação é realizada com um software que permite o mapeamento de conceitos e mais simulações.

• Plataformas complementares: NA

##### **Testes de facilidade de uso**

• Público-alvo: pesquisadores que usam software ou ferramentas que exigem avaliação referente à facilidade de uso.

• Descrição da plataforma: A plataforma envolve uma combinação de POP para avaliar a facilidade de uso combinando métodos etnográficos e entrevistas qualitativas, software para rastrear as atividades do usuário, inclusive tempo e movimento.

• Plataformas complementares: estudos qualitativos.

##### **Diversos**

##### **Análise visual**

• Público-alvo: pesquisadores que realizam análises em grandes estudos biomédicos, que precisam gerar critérios a partir da análise exploratória ou criar gráficos que comuniquem com facilidade a principal mensagem de análise na redação científica.

• Descrição da plataforma: Biblioteca pública de gráficos usada para selecionar um grupo de gráficos que mais provavelmente revelariam uma série de padrões dentro dos dados ou mensagens essenciais bem visualizadas na redação. Esses gráficos são testados por um estatístico dedicado especializado em apresentação gráfica e os gráficos específicos são selecionados pelo pesquisador.

• Plataformas complementares: NA

##### **Computação paralela**

• Público-alvo: grupos de pesquisa que usam grandes bancos de dados que vão além da capacidade de processamento dos computadores regulares.

• Descrição da plataforma: Descreve como os projetos que virão a gerar conjuntos de dados muito grandes podem usar métodos de computação paralela desenvolvidos por nosso grupo para concluir a análise com eficiência e rapidez.

• Plataformas complementares: plataforma CDE, plataforma de monitoração da qualidade de dados.

##### **Refúgio científico**

• Público-alvo: grupos e redes de pesquisa, grupos interdisciplinares de pesquisa que trabalham com áreas de conteúdo diferente ou com métodos analíticos distintos.

• Descrição da plataforma: Descreve o desenvolvimento de ambiente propício para estimular a colaboração e elaboração de novas ideias e projetos científicos.

• Plataformas complementares: NA.