

## Resumo: How to choose a good scientific problem

Guilherme Seidyo Imai Aldeia  
RA 21202010087  
[guilherme.aldeia@ufabc.edu.br](mailto:guilherme.aldeia@ufabc.edu.br)

São Paulo, 22 de Setembro de 2020

### 1 Identificação do documento

- Título do documento: How To Choose a Good Scientific Problem [1]
- Nome completo do autor principal: Uri Alon
- Área de pesquisa do autor principal: Redes biológicas, sistemas biológicos, regulação gênica
- Número de citações do documento: 107
- Índice-h do autor principal: 85

### 2 Liste duas perguntas que o documento tenta responder

- Qual o papel do orientador na escolha do problema?
- Tendo vários problemas viáveis e com interesse em mente, é uma boa opção escolher o primeiro sem considerar os outros?

### 3 Liste duas publicações ‘importantes’ que citaram o documento

As duas publicações foram escolhidas à partir da lista de **artigos** que citaram [1] retornada pelo Google Scholar, ordenadas pelo maior número de citações:

- Scientific discovery as a combinatorial optimisation problem: How best to navigate the landscape of possible experiments? [3];
- The Effect of Mood on Problem Finding in Scientific Creativity [2].

Os títulos dos artigos que citaram o documento estão relacionados com os pontos discutidos.

### 4 Resumo

A escolha do problema científico é o ponto de partida de qualquer pesquisa, mas o autor argumenta que essa escolha não é explicitamente discutida na profissão, mas também não é um processo natural e intrínseco de um cientista à ponto de não merecer devida atenção.

Uma boa escolha, nas palavras do autor, significa que você pode fazer de forma competente a descoberta de novos conhecimentos que você acha fascinante e possibilitem que você se expresse. O autor apresenta princípios simples para conseguir escolher um bom problema, que podem formar uma base para ensinar ‘como fazer boas escolhas’ para cientistas.

---

**Escolher um problema começa pelo ambiente e rotina do laboratório de pesquisa:** ele deve ser um ambiente que tenha como objetivo maximizar o potencial dos pesquisadores e mantê-los motivados.

Os problemas de pesquisa podem ser vistos como como um gráfico de dois eixos, onde em um está a viabilidade do problema e o outro está o interesse nos resultados. A viabilidade está relacionada com o quão fácil ou difícil o problema é, e o interesse está relacionado com o ganho de conhecimento que a solução do problema pode gerar para a humanidade. Entretanto, **podemos ter problemas difíceis e com muito interesse (difíceis a ponto de que sua solução pode levar a um avanço significativo no conhecimento), e problemas difíceis com pouco interesse** — não existe uma relação total de que se é difícil é interessante.

**Decidir o problema não deve ser feito com pressa**, pois pode levar a frustrações após o avançar da pesquisa. Novamente, a questão do ambiente e rotina de laboratório entra em jogo: um laboratório que só se preocupa em produzir e publicar pode levar seus alunos a fazer escolhas ruins que podem custar muito mais tempo e esforço do que se a escolha tivesse sido feita com mais tempo.

O autor relata que, em seu laboratório, costuma dar aos alunos um tempo de 3 meses para trabalharem em um problema e decidirem se o problema está alinhado com o que eles querem, se é viável e se é mais interessante que os outros. Isso permite que, quando o problema for de fato iniciado, ele será um projeto bem planejado. Existem cenários onde não há tempo disponível para testar diferentes possibilidades, sendo necessário tomar medidas adicionais, mas preferencialmente sempre devemos tomar o tempo necessário para decisões de problemas para pesquisar.

Sabendo encontrar a eficiência de Pareto (Pareto Front), entretanto, é uma tarefa subjetiva. Neste passo o orientador tem papel importante, para dar suporte e ajudar a tomar essas escolhas, que também devem ser guiadas pelas suas intuições - é **importante que exista satisfação no tema escolhido**, deve ser algo do qual o aluno se orgulhe e sinta prazer em estar fazendo.

A escolha deve ser influenciada pela intuição (ou ‘voz interna’) e interesse, pois isso impulsiona o surgimento de ideias, disposição e proatividade. Nesse sentido, o projeto deve deixar que o aluno se expresse e deve ser adequado para que isso ocorra.

Após escolher um problema, existe sempre um risco de acontecer algum evento que atrapalhe o caminhar do projeto, fazendo com que as coisas ‘saiam dos trilhos’, devemos procurar um novo objetivo C que seja mais interessante e viável que o problema anterior B.

## 5 Opiniões

Eu, particularmente, achei a leitura do artigo interessante, pois nunca tinha pensado no problema.

Problemas científicos existem aos montes, cada um requerendo uma diferente quantidade de recursos e esforços para serem completados. Ainda, pode ser que a resolução de um problema acabe por criar mais dez. Nesse sentido, o fator de motivação e interesse pelo problema científico é importante, para que o pesquisador se mantenha sempre atualizado com o que está acontecendo na área e decida dar continuidade nos estudos.

O gráfico de Pareto é interessante. Este gráfico é utilizado para visualizar dois objetivos que são conflitantes, e geralmente definimos a região do “joelho” do gráfico como a região ótima, onde não é possível melhorar muito um dos objetivos sem acarretar em uma queda significativa no outro objetivo.

Durante todo o texto, o autor sempre trás a questão de que o projeto deve permitir que o aluno se expresse, e que deve ser algo de interesse para o aluno. De fato, o lado emocional deve estar alinhado com o projeto para que o desenvolvimento seja mais fluido. Caso contrário, é difícil que o aluno encontre motivação para desenvolver o projeto.

No final do artigo, ele menciona o problema de que o projeto acabe ‘saindo dos trilhos’, e me lembrei dos comentários que o professor fez na primeira aula, quando mencionou que durante o desenvolvimento do seu mestrado foi publicado um artigo com uma ideia similar: coincidências infelizes como essas podem acontecer e podem gerar frustração, mas é importante saber lidar com calma. Não significa que o tempo todo desenvolvendo o projeto foi desperdiçado, ou que nada do que foi feito pode ser reaproveitado — o orientador e o aluno devem pensar em alternativas, como readaptar o projeto ou definir um novo objetivo que tenha um mesmo ponto de partida que o original.

## Referências

- [1] Uri Alon. How To Choose a Good Scientific Problem. *Molecular Cell*, 35(6):726–728, 2009.

- 
- [2] Borong Chen, Weiping Hu, and Jonathan A. Plucker. The effect of mood on problem finding in scientific creativity. *The Journal of Creative Behavior*, 50(4):308–320, 2016.
- [3] Douglas B. Kell. Scientific discovery as a combinatorial optimisation problem: How best to navigate the landscape of possible experiments? *BioEssays*, 34(3):236–244, 2012.

## Atividade 01

Bruno Aristimunha Pinto  
RA 23202010892  
[a.bruno@ufabc.edu.br](mailto:a.bruno@ufabc.edu.br)

São Paulo, 29 de Setembro de 2020

### 1 Identificação do documento

- Título do documento: How To Choose a Good Scientific Problem [1].
- Nome completo do autor principal: Uri Alon
- Área de pesquisa do autor principal: Expressão genética, Network Motifs e Princípios de Design de Redes Biológicas
- Número de citações do documento: 107
- Índice-h do autor principal: 85

### 2 Liste duas perguntas que o documento tenta responder

- O que é um bom problema de pesquisa?
- Como escolher um bom problema de pesquisa?

### 3 Liste duas publicações ‘importantes’ que citaram o documento

- Brew, Angela. *The Nature of Research: Inquiry in Academic Contexts*. Psychology Press, 2001. [2].
- Kell, Douglas B. "Scientific discovery as a combinatorial optimisation problem: how best to navigate the landscape of possible experiments?." *Bioessays* 34.3 (2012): 236-244. [3].

### 4 Resumo (mínimo aproximado de 500 palavras)

O trabalho acadêmico "como escolher um bom problema científico" (em tradução livre), discute uma visão geral envolvendo essa a etapa de escolha de um problema científico. Para o autor, ao realizar uma boa escolha de um problema pode-se descobrir competentemente novos conhecimentos científicos. Além disso, uma boa escolha auxilia no processo de bem-estar pessoal e outros aspectos, como publicação em periódicos prestigiados.

A divisão do texto segue seis subseções, que vão abordar questões sobre: a escolha do problema, as duas dimensões da escolha, não ter pressa, a subjetividade do eixo de interesse, autoexpressão e como seguiremos com a pesquisa.

---

O primeiro ponto que devemos enxergar é contexto de execução, em outras palavras, em qual laboratório será desenvolvido e os valores que direcionam esse ambiente. Pode parecer um detalhe, mas só a partir desse local que conseguiremos conciliar as expectativas e direções que serão tomadas durante o período de pesquisa. Em um cenário ideal, um problema ajustado em um bom laboratório deve promover o crescimento do sujeito e fomentar uma pesquisa automotivada.

A segunda seção fala sobre a relação entre viabilidade e interesse do problema. A viabilidade nos dirá a sua dificuldade (fácil ou difícil), dado o tempo estimado para pesquisa. Há de se considerar que mesmo escolhendo um problema fácil, a sua execução costuma ser difícil, na prática, e que em problemas difíceis temos execuções beirando o impossível. Já o interesse é o quanto esse problema desbrava e tem o potencial de gerar novos conhecimentos para ciência. Esse eixo, mais subjetivo, deve ser considerado principalmente dado o nível do estudante. Em iniciações científicas, deve-se escolher um problema fácil, para possibilitar um ganho ao estudante de maior confiança no processo de pesquisa. Já para pós-doutores escolhemos problemas que geram mais conhecimento, e com a viabilidade tendendo ao fácil. Para os problemas que geram ganhos maiores de conhecimento e são difíceis, esses devem ser definidos para um laboratório todo. Esse salto nas duas dimensões deve ser gradual e os mentores devem ter boa confiança naquilo que estão treinando os seus alunos iniciais.

Na terceira seção o autor discorre o processo de maturação no tempo. Ele recomenda sempre antes da escolha de um problema, deve-se ter um momento inicial de leitura, discussão e planejamento, para posteriormente começar a sua execução. Encontrar o ajuste de quando esse momento deve ocorrer e se dedicar apenas a isso não é fácil, haja vista o cenário de financiamento, no entanto, ele relata grande diferença na qualidade da escolha.

Voltando para o eixo de interesse apresentado anteriormente, discutimos um pouco mais em detalhes de como classificar algo como interessante é subjetivo. Na pesquisa temos sempre uma disputa interna entre aquilo que é interessante para conferências, departamento e para o grupo de pesquisa, e aquilo que o quem irá pesquisar acha interessante. Duas provocações do autor para testar a motivação pessoal é se perguntar "Se eu fosse a única pessoa no mundo, qual problema eu trabalharia?", e também tentar descrever o projeto para um conhecido não ligado a pesquisa. Ao falar dele observamos e sentimos o que é gratificante e motivador para si mesmo. No contexto da pesquisa, o quanto mais motivado a pessoa está, melhor será sua comunicação e interesse do seu público.

Seguindo nessa linha de interesse, devemos nos perguntar também o como nossa visão do mundo afeta a escolha de um problema científico. Devemos encaixar as visões pessoais, crenças, estilos no contexto de pesquisa. Esse é um trabalho sutil e importante do mentor, que deve enxergar aquilo que interessa o estudante e auxiliar na tradução dos caminhos científicos. Dessa forma, garanta-se que o aluno continue a pesquisar, se interessando pelo tema e manifeste interesses para além do orientador.

O caminho durante a execução do problema também deve ser bem pensado, e exigem uma maleabilidade. Caso sejam estáticos, esses acabam levando frustrações e alunos deprimidos. O autor indica que o caminho mais natural de pesquisa é que o aluno comece objetivando determinado assunto, mas em função das escolhas não acabe exatamente nesse primeiro objetivo e sim um tangente. O papel do mentor nesse momento é auxiliar nesses cenários desconhecidos, e fornecer uma abertura enquanto pesquisador para explorar os desdobramentos do problema de pesquisa.

Em suma, esse artigo discorre sobre as etapas da escolha de um problema de pesquisa, concluímos que um bom problema de pesquisa é aquele motiva o aluno, possui uma viabilidade ajustada para o nível de pesquisa, condiz com os valores do laboratório e que possui um bom tempo de maturação (o autor recomenda 3 meses). Além disso, é sempre bom lembrar que não se deve lidar com o problema como algo estritamente estático, e que ajustes vão se fazer necessários durante a execução da pesquisa.

## Referências

- [1] Uri Alon. How To Choose a Good Scientific Problem. *Molecular Cell*, 35(6):726–728, September 2009.
- [2] Angela Brew. *The nature of research: Inquiry in academic contexts*. Psychology Press, 2001.
- [3] Douglas B Kell. Scientific discovery as a combinatorial optimisation problem: how best to navigate the landscape of possible experiments? *Bioessays*, 34(3):236–244, 2012.

## Atividade 01

Carlos Jair Coletto  
RA 23202020683  
[carlos.coletto@ufabc.edu.br](mailto:carlos.coletto@ufabc.edu.br)

São Paulo, 25 de Setembro de 2020

### 1 Identificação do documento

- Título do documento: How To Choose a Good Scientific Problem [1]
- Nome completo do autor principal: Uri Alon
- Área de pesquisa do autor principal: Princípios de design de circuitos biológicos; Evolução; Envelhecimento e doenças relacionadas com a idade; Princípios de tecidos humanos; Células de mamíferos
- Número de citações do documento: 107
- Índice-h do autor principal: 85

### 2 Liste duas perguntas que o documento tenta responder

- Como escolher um bom problema científico?
- Qual a importância de uma escolha adequada?

### 3 Liste duas publicações ‘importantes’ que citaram o documento

- The Nature of Research: Inquiry in Academic Contexts[2]
- The New ABCs of Research: Achieving Breakthrough Collaborations [3]

### 4 Resumo (limite aproximado de 500 palavras)

O trabalho publicado por Uri Alon, intitulado “How To Choose a Good Scientific Problem” - Como escolher um bom Problema Científico, mostra que a escolha de bons problemas é essencial para ser um bom cientista, e fornece dicas que ajudam a determinar: O que é um bom problema? Como escolher um bom problema científico? Qual a importância de uma escolha adequada? O autor afirma ainda que esse assunto não é discutido explicitamente, deixando um vazio que pode prejudicar a escolha para a realização de bons trabalhos. Primeiramente indica que a premissa é uma discussão completa sobre o tema, incluindo aspectos subjetivos e emocionais que ajudarão a realizar uma boa escolha tais como: a competência, a motivação e a relevância. Afirma ainda que o ponto de partida é a identificação do objetivo, a maximização do potencial dos alunos como cientistas e seres humanos e quais problemas escolher para promover o crescimento e a pesquisa motivada.

Mostra a seguir duas dimensões da escolha do problema, representado por um gráfico com dois eixos:  
1) Eixo da Viabilidade (fácil ou difícil) em unidades de tempo em função da habilidade dos pesquisadores

---

e tecnologias disponíveis, e; 2) Eixo do Interesse, ou seja, o aumento do conhecimento esperado. É possível observar que muitos projetos são fáceis, porém não interessantes; outros são difíceis, também com baixo nível de interesse (há uma visão do que é difícil é bom!). Alguns são difíceis (desafios) porém com potencial para compreensão consideravelmente avançada. Na maioria das vezes é desejado que os problemas sejam fáceis, viáveis, com alto interesse e com potencial para ampliar o conhecimento. Nos diversos níveis de estudo é necessário pensar em como pesar esses dois eixos. Na graduação tende-se a trabalhar com problemas mais fáceis, com um feedback positivo, proporcionado ao aluno um aumento de confiança. Na pós-graduação pode-se subir o eixo de interesse e dificuldade. Pode-se ainda buscar grandes desafios a longo prazo, que poderão ser divididos em projetos menores. Conclui que os problemas ideais se movem ao longo do gráfico em função das etapas da vida do cientista.

O autor também afirma que não se deve ter pressa de pegar o primeiro problema que vem à mente. Uma escolha rápida pode levar à frustração. Leva tempo para encontrar um bom problema e que esse tempo gasto nessa busca ideal pode economizar meses ou anos futuramente, durante o desenvolvimento do trabalho. No laboratório onde atua a regra é que durante 3 meses o aluno não se comprometa com algum problema. Ele só lê, discute e planeja.

Há também o aspecto subjetivo do interesse do problema pois quem classifica o que é interessante ou não tende a levar em conta seu interesse pessoal. Caso haja o interesse pessoal, é maior a propensão de escolher problemas que irão satisfazer a longo prazo, gerando uma motivação que pode tornar a rotina de pesquisa mais gratificante e quanto mais um cientista é motivado, maior a possibilidade de a motivação ser pública. Essa ideia pode ser fortalecida pelo apoio de professores e mentores, que podem ajudar ouvindo o aluno, o que gosta, suas ideias, sua motivação, conhecimentos e técnicas, para ajudá-lo a selecionar um projeto onde o mesmo tenha potencial, tornando o trabalho revitalizante, autogerido e carregado de significado pessoal.

Representa ainda, o que pode acontecer depois de escolhido o problema. Um esquema comum é onde o problema começa num ponto A e vai até um ponto B, ligado por uma reta que representa o caminho mais curto. Nesse caso há um perigo caso haja algum desvio (experimentos que não funcionam, atrasos, etc.), que não são tolerados e que podem causar frustração e estresse. Mostra que se pode adotar um esquema mais adaptativo, que ocorre na maioria dos projetos, onde começa em um ponto A em direção a um objetivo no ponto B, porém caso as coisas saiam do curso, o caminho pode serpentear e voltar. Nessa fase pode ser detectado um novo problema e que seria mais interessante e viável tomar outro caminho mais viável que o objetivo B. Nesse esquema mais flexível é possível escolher ir nessa nova direção que se mostrou mais viável que o ponto original, proporcionando uma abertura maior, avançando sobre algo diferente das expectativas.

Concluindo, esse trabalho é de extrema importância, visão e sensibilidade, haja visto que leva em conta para o sucesso da escolha de um trabalho não apenas aspectos técnicos, mas também aspectos emocionais e motivacionais. Leva em conta também os estágios de conhecimento do pesquisador, além de apresentar diferentes caminhos que podem ser utilizados para o êxito do trabalho.

## Referências

- [1] Uri Alon. How To Choose a Good Scientific Problem. *Molecular Cell*, 35(6):726–728, September 2009.
- [2] Angela Brew. *The Nature of Research: Inquiry in Academic Contexts*. RoutledgeFalmer is an imprint of the Taylor & Francis e-Library, 1<sup>a</sup> edition, 2001.
- [3] Ben Shneiderman. *The New ABCs of Research: Achieving Breakthrough Collaborations*. Oxford University Press, 1<sup>a</sup> edition, 2016.

## Atividade 01

Marcelo Banhos de Almeida Scavassa  
RA 21202010092  
[marcelo.scavassa@ufabc.edu.br](mailto:marcelo.scavassa@ufabc.edu.br)

Santo André, 29 de Setembro de 2020

### 1 Identificação do documento

- Título do documento: How To Choose a Good Scientific Problem [1]
- Nome completo do autor principal: Uri Alon
- Área de pesquisa do autor principal: Biologia Molecular
- Número de citações do documento: 0
- Índice-h do autor principal: 70

### 2 Liste duas perguntas que o documento tenta responder

- Quais os tipos de problemas científicos?
- Como escolher um bom problema científico?

### 3 Liste duas publicações ‘importantes’ que citaram o documento

- Scientific discovery as a combinatorial optimisation problem: How best to navigate the landscape of possible experiments? [2]
- The New ABCs of Research: Achieving Breakthrough Collaborations. [3]

### 4 Resumo (limite aproximado de 500 palavras)

O artigo trata de como se deve escolher um bom problema científico, tendo como entendimento de que um bom problema é aquele no qual o cientista consegue se auto-expressar e encontra fascinação pela pesquisa.

É apresentado o conceito de “laboratório de estímulo” [1, p. 726, tradução nossa], como este sendo um ambiente de aprendizagem onde o estudante é estimulado a formar seu perfil de cientista realizando escolhas que são baseadas em seus valores. Dessa maneira, o estudante tem uma possibilidade maior de investigar um problema de maneira motivadora e auto-expressiva.

O autor apresenta duas variáveis que devem ser levadas em conta na escolha de um problema científico a ser investigado: a viabilidade e o interesse. A viabilidade diz respeito ao grau de dificuldade encontrado em um problema, como por exemplo, o tempo disponível para se completar um projeto, o nível de habilidades dos pesquisadores em um determinado assunto, ou ainda, a tecnologia disponível para realizar o estudo. Já o interesse trata da expectativa de aumento de conhecimento que o pesquisador espera de um projeto.



---

As duas variáveis, viabilidade e interesse, são utilizadas como eixos de um gráfico [1, p. 727, fig. 1], o que permite a visualização de um cenário com alguns tipos de problemas expostos. Esses problemas apresentam diferentes níveis no que diz respeito a complexidade (viabilidade) e ganho de conhecimento, sendo o mais interessante para um pesquisador encontrar um problema localizado no quadrante superior-direito do gráfico, ou seja, aquele possui uma viabilidade fácil de ser estudado e que também irá proporcionar um bom ganho de conhecimento durante a pesquisa.

Com o objetivo de se obter o uma otimização das possíveis escolhas de problemas é traçada a chamada Frente de Pareto no gráfico, de modo com que não haja uma grande diferença nos níveis de viabilidade e interesse apresentados pelos problemas. Com a Frente de Pareto a escolha de um problema considerado ótimo pode ser feita de acordo com estágio de vida científica em que o estudante se encontra. Por exemplo, iniciantes de graduação podem optar pela escolha dos problemas localizados no fundo direito da Frente de Pareto, ou seja, aqueles considerados de fácil viabilidade.

Alon expõe que é necessário ter cautela com a escolha do problema a ser estudado, já que uma escolha feita de maneira rápida e sem uma boa análise anterior ao início do trabalho pode trazer surpresas ao estudante, fazendo com que seu caminho se torne menos estimulante e com mais dificuldades. Com o objetivo de contornar a escolha precoce do problema, o autor diz que utiliza em seu laboratório a regra dos três meses para estudantes iniciantes e de pós doutorado, ou seja, o pesquisador não irá se comprometer e iniciar seu trabalho antes de passar o período de três meses estudando, refletindo e discutindo sobre o problema escolhido.

Voltando a questão do eixo de interesse apresentado no gráfico, é mostrado que o grau de interesse se baseia na mistura do quanto um problema pode ser interessante a uma comunidade científica e o quanto pode ser interessante ao pesquisador. Alon descreve o interesse particular de um pesquisador como sendo sua “voz interna”. Mesmo que essa voz pareça fraca no início da escolha do problema, ela pode ser tornar fortalecida com a ajuda dos orientadores e consequentemente trazer uma maior nível de satisfação ao pesquisador a longo prazo.

Também é citado que o interesse que o pesquisador tem em um problema é influenciado por seus valores pessoais, como por exemplo a visão que ele tem do mundo e da ciência. Então, esses valores individuais de cada pesquisador é o que torna cada pesquisa única e também ativa o lado criativo da ciência. Muitas vezes o trabalho do orientador é identificar esses valores em cada estudante, direcionando-os a projetos e pesquisas que irão contar com a melhor forma de auto-expressão de cada aluno.

Em relação ao programa da pesquisa, Alon faz a constatação de que uma linha de pensamento linear, em que se busca ter um ponto de partida A para se chegar a um ponto de partida B, pode levar a algumas frustrações. O ideal é que o cientista esteja aberto a possíveis desvios e voltas durante sua pesquisa, tendo em vista de que essa estrutura não linear pode levá-lo a um ponto C que, mesmo não tendo sido previsto no início de seu trabalho, pode levar a um desenvolvimento mais produtivo do que o que era esperado ao encontrar o ponto B. Segundo o autor, esses desvios fazem parte do processo de pesquisa, e o pesquisador deve ter coragem e abertura para melhor lidar com isso.

## Referências

- [1] Uri Alon. How To Choose a Good Scientific Problem. *Molecular Cell*, 35(6):726–728, September 2009.
- [2] Douglas B. Kell. Scientific discovery as a combinatorial optimisation problem: How best to navigate the landscape of possible experiments? *Bioessays*, 34:236–728, January 2012.
- [3] Ben Shneiderman. *The New ABCs of Research: Achieving Breakthrough Collaborations*. Oxford University Press, primeira edition, 2016.

## Atividade 01

Aline Mendonça Cordeiro  
RA 2020210109  
[aline.cordeiro@ufabc.edu.br](mailto:aline.cordeiro@ufabc.edu.br)

São Paulo, 25 de setembro de 2020

### 1 Identificação do documento

- Título do documento: How To Choose a Good Scientific Problem [2]
- Nome completo do autor principal: Uri Alon
- Área de pesquisa do autor principal: Biologia Celular / Biologia Molecular
- Número de citações do documento: 107
- Índice-h do autor principal: 85

### 2 Liste duas perguntas que o documento tenta responder

- Como a escolha correta de um problema científico poderá contribuir para um trabalho de maior qualidade?
- Quais os problemas que podem acarretar na escolha precipitada de um problema científico que será objeto de estudo?

### 3 Liste duas publicações ‘importantes’ que citaram o documento

- The Nature of Research: Inquiry in Academic Contexts [3]
- Designing Synthetic Biology [1]

### 4 Resumo (limite aproximado de 500 palavras)

O artigo “How To Choose a Good Scientific Problem” escrito por Uri Alon, discute princípios e aspectos importantes, inclusive aqueles subjetivos, que devem ser considerados ao se escolher um problema científico que será pesquisado. O autor enfatiza como a escolha acertada de um bom problema científico pode levar o pesquisador ao fascinante mundo dos novos conhecimentos, além de permitir ao pesquisador sua autoexpressão. O autor compara a escolha de um problema ao “ato de nutrir”, entendido como propiciar ao pesquisador um ambiente que procure incentivar e maximizar o potencial dos cientistas não apenas em seu aspecto técnico, como também seus valores humanos. Para ajudar na escolha e classificação do problema, Alon apresenta um gráfico com dois eixos: um representando a viabilidade, ou seja, quão fácil ou difícil um problema aparenta ser, relacionando unidades de tempo que se espera para se resolver um determinado problema. O segundo eixo representa o interesse do problema, quanto espera-se avançar em conhecimento no projeto. Usando as duas dimensões, o autor classifica os problemas quanto

---

à sua dificuldade, e o interesse de pesquisa que o mesmo desperta, alertando para a falácia decorrente da visão de que “difícil é igual a bom”. O diagrama apresentado sugere uma maneira de escolher usando a frente de Pareto que consiste em um princípio da teoria da otimização, objetivando ficar apenas com os problemas para os quais não há problemas de viabilidade nem de interesse. Após classificar os problemas, decide-se sobre qual problema selecionar a depender do grau do pesquisador, concluindo que os problemas ideais se movem de nível de dificuldade e relevância ao longo das etapas da vida do cientista. Alon sugere que os problemas sejam selecionados sem pressa. Encontrar um bom problema científico pode levar anos, e o tempo gasto na busca pelo problema ideal pode economizar meses ou até mesmo anos posteriormente. A sugestão é que o novo pesquisador leve até 3 meses para comprometer-se com o tema de sua pesquisa. Nesse período o pesquisador deve estar focado em ler, discutir e planejar. Após os 3 meses, com um projeto pensado e planejado, inicia-se a pesquisa de fato. Com relação ao interesse do problema, o autor reflete sobre como escolher um tema interessante, visto que um dos aspectos fundamentais da ciência é que o interesse dos problemas é subjetivo. A questão a ser analisada, quanto ao interesse, que o cientista sempre deve se perguntar deve ser: isso é interessante para mim? A resposta sincera a essa pergunta, feita pela voz interior do pesquisador, torna a pesquisa automotivada e a árdua rotina de pesquisar mais gratificante para o cientista. Segundo o autor, a essência dessa voz interior é uma expressão de sua forma de enxergar o mundo, que está associada a um conjunto de crenças e valores que o pesquisador carrega consigo, formando um filtro pessoal e único. Essa visão do pesquisador, singular a cada indivíduo, é a base da ciência viável e criativa. Sendo assim, o cientista precisa refletir sobre a sua própria visão de mundo, e seus orientadores podem ajudá-los a fortalecer a sua voz interior. Ao ouvir, orientador pode contribuir na escolha de um projeto que potencialize a autoexpressão do cientista, tendo uma maior chance de fazer descobertas mais importantes. Após a escolha adequada do problema, Alon apresenta uma imagem mental de como será a pesquisa, levando uma reta do ponto A ao ponto B, representando o problema e a solução, respectivamente. Para aqueles que possuem esse esquema mental, qualquer desvio de caminho, como experimentos sem sucesso, podem levar à depressão e à desmotivação. No entanto, ao se adotar um segundo modelo mental, em que há uma linha sinuosa entre a questão e a resposta, levando inclusive à descoberta de um novo problema, que por vezes é mais viável e interessante do que o problema original, pode-se optar por ir em sua direção. Nesse esquema, a pesquisa é vista como parte integrante do trabalho do pesquisador, e não como um incômodo. A tarefa dos orientadores é apoiar os pesquisadores na entrada do desconhecido, e mantê-los na direção correta. Esse esquema torna-se mais estimulante e requer mais coragem. Para concluir, o autor enfatiza: não tenha pressa, pois um bom projeto baseia-se nas habilidades pessoais de cada um.

## Referências

- [1] Christina M. Agapakis. Designing Synthetic Biology. *ACS Synthetic Biology*, 3(3):121–128, October 2014.
- [2] Uri Alon. How To Choose a Good Scientific Problem. *Molecular Cell*, 35(6):726–728, September 2009.
- [3] Ben Shneiderman. *The New ABCs of Research: Achieving Breakthrough Collaborations*. Oxford University Press, first edition, 2016.