AGRO carbon

Grupo de Pesquisa e Inovação em Agricultura Inteligente para o Clima

Guia do Cientista em Formação

Carreira científica, Termômetro do Cientista e Plano de Desenvolvimento

A escada do cientista

Cada degrau leva anos e prepara o seguinte. Não é preciso subir correndo; é preciso continuar subindo.



Os tempos são aproximados e variam conforme a área, o programa e a trajetória de cada pessoa.

Grupo de Pesquisa e Inovação em Agricultura Inteligente para o Clima (AGROcarbon)
Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha
Organização: Prof. Dr. Gustavo André de Araújo Santos
Chapadinha (MA), outubro de 2026

Sumário

Parte I · A carreira científica

01 Antes de começar: o espírito deste guia
02 Ciência, pesquisa, pesquisador e cientista
03 A formação de um cientista: um caminho de longo prazo
04 A profissão: o que faz um pesquisador e onde ele trabalha

Parte II · A planilha e o Termômetro do Cientista

05 A planilha de acompanhamento
06 Como funciona o Termômetro do Cientista
07 As dimensões e as habilidades
08 O Plano de Desenvolvimento
09 O que se espera em cada etapa da formação

Parte III · Ler, escrever e publicar

10 Ler: o hábito mais importante do pesquisador
11 Tipos de trabalhos científicos e a revisão por pares
12 Escrever: artigo feito é melhor que artigo perfeito
13 Publicar com qualidade: revistas, métricas e impacto

Parte IV · Ética, convivência e alto desempenho

14 Ética e integridade na ciência
15 Etiqueta acadêmica
16 Rumo ao alto desempenho e às redes nacionais e internacionais
17 Cuidados no uso do Termômetro

PARTE I

A carreira científica

O que é ser cientista, como se forma um e onde ele pode trabalhar.

- 1. Antes de começar
- 2. Ciência, pesquisa, pesquisador e cientista
- 3. A formação de um cientista
- 4. A profissão

CAPÍTULO

1 Antes de começar: o espírito deste guia

🎯 Neste capítulo você vai aprender

- ✔️ O propósito deste livro e da planilha
- ✔️ Por que a formação científica é um processo longo
- ✔️ Como usar o Termômetro sem pressão

Este livro acompanha a planilha individual de acompanhamento do orientando do Grupo AGROcarbon. Ele explica como a planilha funciona e, principalmente, como usar o Termômetro do Cientista e o Plano de Desenvolvimento: o que significa cada dimensão e cada habilidade, por que elas importam e como desenvolvê-las.

O guia foi pensado a partir do perfil de um pesquisador de alto desempenho, que produz ciência de qualidade, se comunica bem e constrói uma rede de colaboração nacional e internacional. Esse perfil é um horizonte, não uma exigência para hoje.

Leia isto com atenção

A formação de um cientista leva anos. Ela começa na graduação, passa pela iniciação científica, pelo mestrado e pelo doutorado, e continua depois do doutorado, por toda a carreira. Mesmo pesquisadores experientes seguem estudando, aprendendo técnicas novas e se atualizando.

Este é um guia orientativo. Ninguém precisa ir bem em todas as dimensões nem desenvolver todas as habilidades ao mesmo tempo. Cada pessoa tem pontos fortes diferentes, e cada etapa da formação pede prioridades diferentes.

O Termômetro não é uma prova nem uma forma de punição. Ele é uma ferramenta de autogestão, de autoconhecimento e de gestão estratégica da carreira: ajuda você a enxergar onde está, escolher o que desenvolver agora e acompanhar a própria evolução ao longo dos semestres.

Por que medir habilidades?

Projetos de pesquisa costumam ser acompanhados apenas por prazos e produtos: a coleta foi feita, o artigo foi submetido. Isso é importante, mas não conta toda a história. Por trás de cada produto existem habilidades: ler, analisar dados, escrever, comunicar, organizar-se. Quando essas habilidades crescem, os produtos vêm com mais qualidade e menos esforço.

Dar nome às habilidades e acompanhá-las ao longo do tempo tem três vantagens. Primeiro, torna visível o que costuma ficar implícito: o que se espera de um estudante em cada etapa. Segundo, permite conversas de orientação mais objetivas, baseadas em descrições concretas e não em impressões. Terceiro, transforma o desenvolvimento em um plano, com ações, prazos e indicadores.

CAPÍTULO 2

Ciência, pesquisa, pesquisador e cientista

🎯 Neste capítulo você vai aprender

- ✔️ A diferença entre pesquisa e ciência
- ✔️ A diferença entre pesquisador e cientista
- ✔️ Os hábitos do pesquisador de qualidade

No dia a dia usamos as palavras pesquisa e ciência, pesquisador e cientista como se fossem sinônimos. Elas são próximas, mas não iguais. Entender a diferença ajuda a enxergar onde queremos chegar.

2.1 Pesquisa e ciência

Pesquisa é a atividade: investigar uma pergunta com método, coletar e analisar dados e relatar o que foi encontrado.

Ciência é o conhecimento acumulado, testado e compartilhado pela comunidade, que explica como o mundo funciona e permite prever o que vai acontecer em outras situações.

Toda ciência depende de pesquisa, mas nem toda pesquisa vira ciência. Uma pesquisa vira ciência quando responde a uma pergunta relevante, com método sólido, é publicada, discutida pelos pares e incorporada ao conhecimento da área.

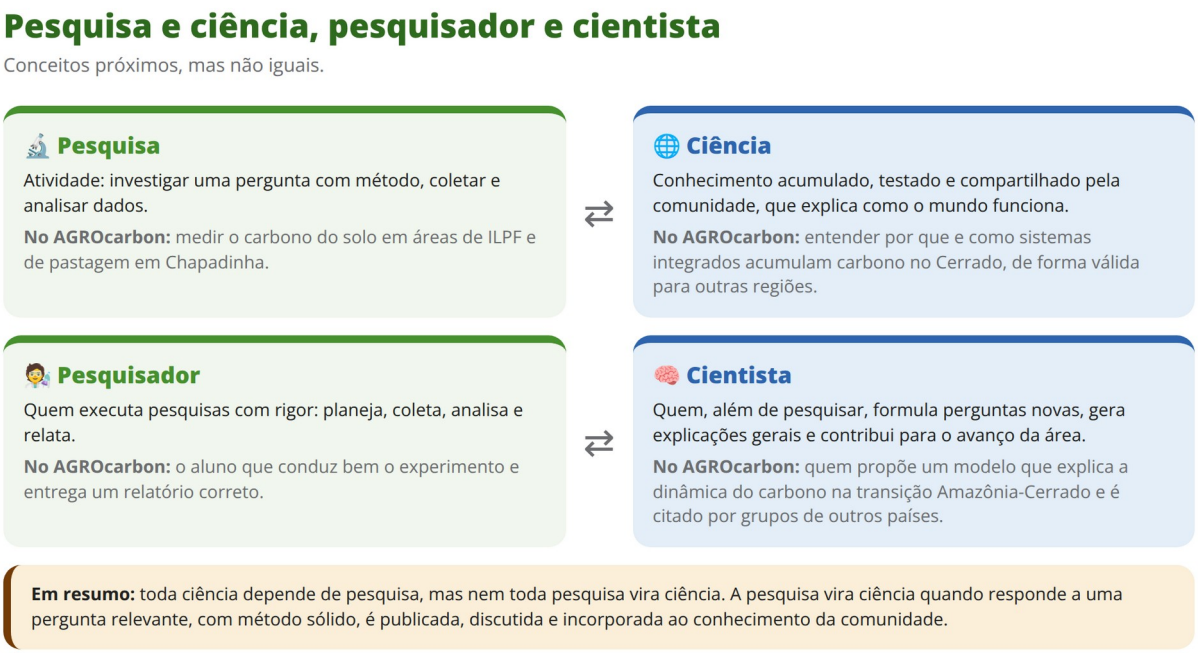


Figura 1. *Pesquisa e ciência, pesquisador e cientista, com exemplos do AGROcarbon.*

Exemplos na nossa área

Uma pesquisa	Que vira ciência quando
Medir a respiração do solo (FCO2) em três manejos durante uma safra.	Explica como umidade e temperatura controlam a emissão no Cerrado e propõe um modelo que funciona em outras áreas.
Mapear o carbono do solo de uma fazenda com imagens de drone.	Desenvolve e valida um método de predição que outros grupos conseguem reproduzir em outras regiões.
Fazer o inventário de gases de efeito estufa de uma propriedade.	Gera fatores de emissão regionais que refinam as estimativas usadas para o MATOPIBA.
Comparar o estoque de carbono entre pastagem degradada e ILPF.	Mostra os mecanismos de acúmulo (frações, raízes, agregação) e quanto tempo o sistema leva para acumular carbono.

2.2 Pesquisador e cientista

Pesquisador é quem executa pesquisas com rigor: planeja, coleta, analisa e relata. É uma função essencial, e todo cientista começa como pesquisador.

Cientista é quem, além de pesquisar bem, formula perguntas novas, propõe explicações gerais, conecta resultados de diferentes estudos e contribui para que a área avance. É reconhecido pelos pares porque o seu trabalho é lido, citado e usado.

Não existe uma linha exata que separa um do outro. A passagem de pesquisador para cientista acontece aos poucos, com leitura, prática, publicação e diálogo com a comunidade. É exatamente esse caminho que este guia procura apoiar.

2.3 Pesquisador de qualidade e pesquisador amador

O que diferencia um pesquisador de qualidade de um amador não é o título nem a quantidade de artigos, e sim os hábitos de trabalho.

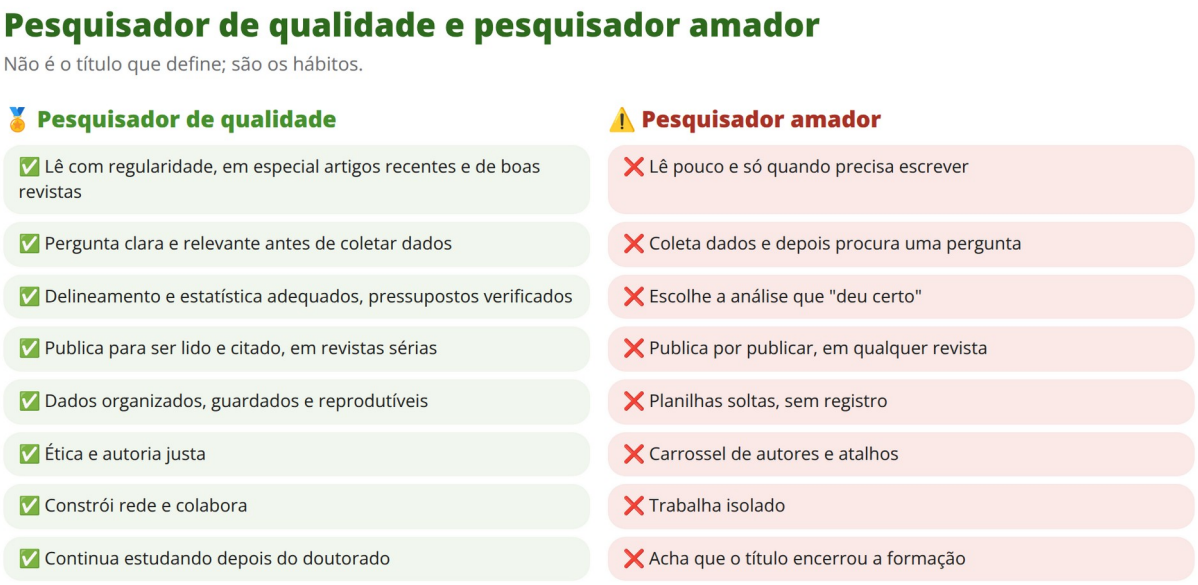


Figura 2. *Hábitos do pesquisador de qualidade e do pesquisador amador.*



Nem todo doutor é pesquisador

O título de doutor certifica que a pessoa concluiu uma formação e produziu uma tese. Ser pesquisador é outra coisa: é uma prática contínua de ler, perguntar, investigar, publicar, orientar e se atualizar.

Há doutores que, depois da defesa, deixam de pesquisar. Eles continuam sendo doutores, mas não atuam mais como pesquisadores. O título abre portas; o que mantém a carreira científica viva é o trabalho que vem depois dele.

CAPÍTULO 3

A formação de um cientista: um caminho de longo prazo

🎯 Neste capítulo você vai aprender

- ✔️ A analogia entre as carreiras de diplomata e de cientista
- ✔️ Os degraus da formação científica
- ✔️ Para que servem a iniciação, o mestrado e o doutorado
- ✔️ A diferença entre monografia, dissertação e tese

Formar um cientista leva muitos anos. Somando graduação, iniciação científica, mestrado, doutorado e pós-doutorado, são em geral de dez a quinze anos de formação até a independência científica. E ela não termina aí: cientistas experientes continuam aprendendo por toda a carreira.

3.1 Uma analogia: a carreira de diplomata

A carreira de diplomata ajuda a entender a de cientista. Para ser diplomata no Brasil, a pessoa estuda por anos, é aprovada no concurso do Instituto Rio Branco, faz um curso de formação e começa como terceiro-secretário. Depois, avança por etapas: segundo-secretário, primeiro-secretário, conselheiro, ministro de segunda classe e ministro de primeira classe, posto que em geral corresponde ao de embaixador. Chegar ao topo costuma levar décadas, alternando postos no Brasil e no exterior.

O cientista segue um caminho parecido: estuda por anos, passa por seleções a cada etapa, faz uma formação longa, ganha experiência no Brasil e no exterior e, aos poucos, assume posições de liderança. Nas duas carreiras, idiomas, leitura constante, escrita precisa, ética e capacidade de construir redes são indispensáveis.

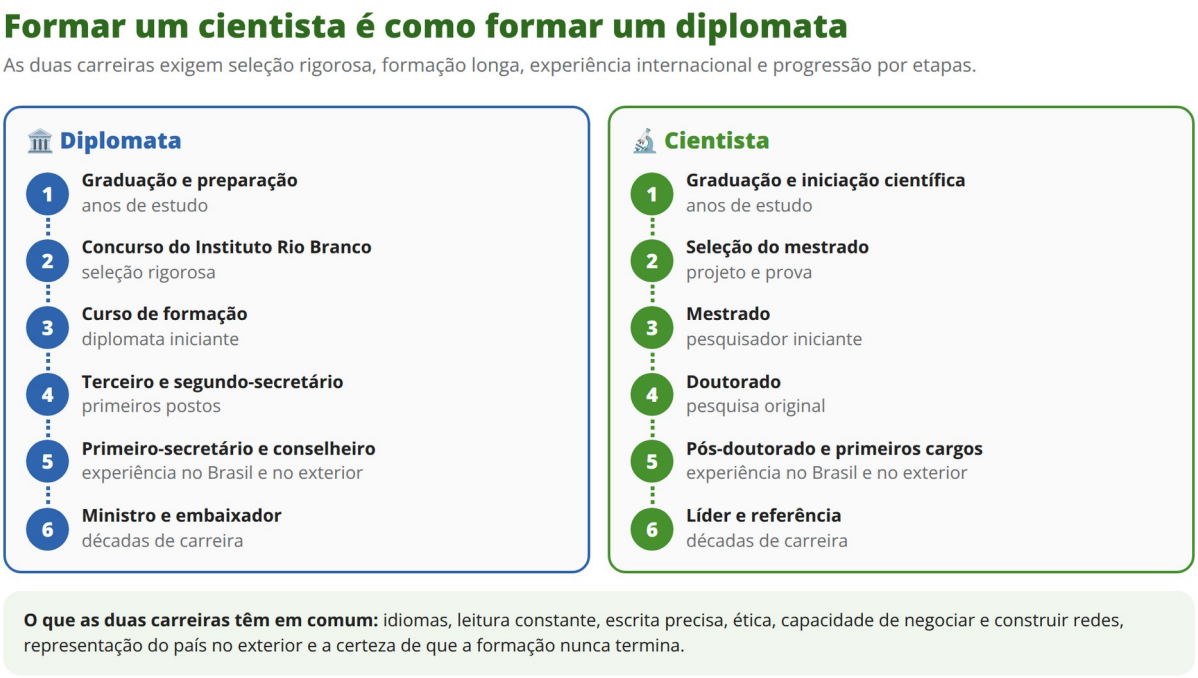


Figura 3. *As carreiras de diplomata e de cientista: formação longa e progressão por etapas.*

3.2 A escada do cientista

A formação pode ser vista como uma escada. Cada degrau leva anos e prepara o seguinte. Pular degraus raramente funciona; subir com constância, sim.



Figura 4. *A escada do cientista, do aspirante à referência.*

Degrau	O que se faz	O que se leva para o próximo
🌱 **Aspirante**	Conhece o grupo, lê, participa de reuniões e coletas.	Interesse definido e hábito de leitura.
🔎 **Iniciação científica ou tecnológica**	Executa um plano de trabalho com orientação.	Primeiro resumo, noções de método e de estatística.
🎓 **Mestrado**	Conduz um projeto completo.	Dissertação, primeiro artigo, autonomia nas análises.
🧪 **Doutorado**	Produz pesquisa original e lidera artigos.	Tese, artigos como primeiro autor, rede internacional.
🌍 **Pós-doutorado**	Aprende técnicas novas em outro grupo.	Independência científica e linha própria.
🧭 **Pesquisador independente**	Coordena projetos e forma pessoas.	Grupo consolidado e reconhecimento dos pares.
🏆 **Referência**	Lidera redes nacionais e internacionais.	Impacto na ciência e na sociedade.

3.3 Iniciação científica e iniciação tecnológica

A iniciação científica é o primeiro contato do estudante de graduação com a pesquisa. Ele participa de um projeto de um professor, com um plano de trabalho próprio, e aprende na prática como se faz ciência: ler, planejar, coletar, analisar e apresentar resultados.

A iniciação tecnológica segue a mesma lógica, mas com foco no desenvolvimento de produtos, processos, softwares, aplicativos ou soluções que possam ser aplicados ou protegidos, como patentes e registros de programa de computador.

	Iniciação científica	Iniciação tecnológica
Programas comuns	PIBIC (CNPq e instituições) e modalidades voluntárias	PIBIT ou PIBITI (CNPq e instituições)
Foco	Gerar conhecimento	Desenvolver tecnologia e inovação
Produtos típicos	Resumos, relatórios e artigos	Protótipos, aplicativos, códigos, pedidos de patente
Exemplo no AGROcarbon	Avaliar frações do carbono do solo em sistemas integrados	Desenvolver um aplicativo ou código que estima carbono a partir de imagens de drone

Para que serve: descobrir se você gosta de pesquisa, aprender o método científico, construir currículo, conquistar a primeira publicação, conhecer o ambiente da pós-graduação e ganhar vantagem nas seleções de mestrado. Mesmo quem não segue carreira acadêmica sai da iniciação com habilidades valorizadas no mercado: análise de dados, escrita, organização e trabalho em equipe.

3.4 Para que fazer um mestrado?

O mestrado é a etapa em que se aprende a conduzir uma pesquisa completa, da pergunta à publicação, com orientação. Ele dura, em geral, cerca de dois anos.

- Aprender o método científico de forma aprofundada e com autonomia crescente.

- Especializar-se em um tema e em técnicas valorizadas (por exemplo, sensoriamento remoto, inventários de carbono, estatística avançada).
- Publicar o primeiro artigo e construir currículo para o doutorado.
- Abrir portas em institutos federais, empresas, consultorias e órgãos públicos, que valorizam a formação em pesquisa.
- Testar, com mais profundidade, se a carreira científica é o caminho que você quer seguir.

3.5 Para que fazer um doutorado?

O doutorado forma o pesquisador independente. Dura, em geral, cerca de quatro anos e termina com uma tese que precisa trazer uma contribuição original para a área.

- Tornar-se capaz de propor e liderar pesquisas próprias.
- Atender a um requisito comum para ser professor em universidades públicas e pesquisador em muitos institutos de pesquisa.
- Poder orientar na pós-graduação e coordenar projetos financiados.
- Construir uma rede internacional, por exemplo com um doutorado sanduíche.
- Ocupar posições de liderança técnica e científica em empresas e organismos internacionais.

🤔

Para refletir antes de escolher

Mestrado e doutorado são etapas exigentes. Escolha o tema, o orientador e o programa pensando no que você quer aprender e onde quer chegar, e não apenas na bolsa disponível. Converse com quem já passou por essas etapas.

3.6 Monografia, dissertação e tese

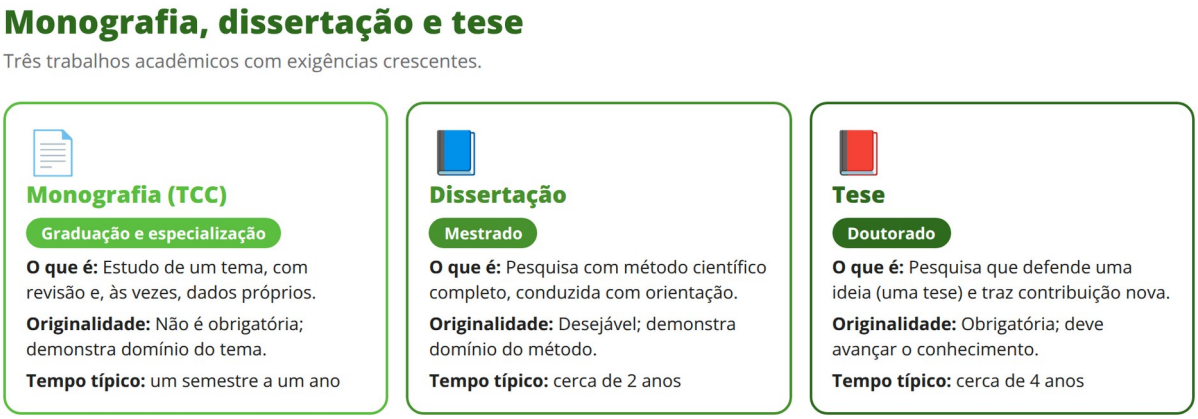


Figura 5. *Monografia, dissertação e tese: três níveis de exigência.*

A monografia (ou trabalho de conclusão de curso) mostra que o estudante domina um tema. A dissertação mostra que ele domina o método científico. A tese precisa ir além: defender uma ideia nova, sustentada por pesquisa original, que avance o conhecimento. Em muitos programas, a dissertação e a tese podem ser apresentadas no formato de artigos, o que facilita a publicação.

3.7 Roteiro para seguir carreira na ciência

O roteiro abaixo resume, em nove passos, o caminho de quem quer construir uma carreira científica. Cada pessoa percorre esse caminho no seu ritmo, e os passos podem se sobrepor.



Figura 6. *Nove passos para seguir carreira na ciência.*

CAPÍTULO 4

A profissão: o que faz um pesquisador e onde ele trabalha

🎯 Neste capítulo você vai aprender

✔️ O que faz um pesquisador e um professor universitário
✔️ As oportunidades no Brasil e no mundo
✔️ O que se ganha no curto e no longo prazo

4.1 O que faz um pesquisador

O trabalho de um pesquisador vai muito além do laboratório e do campo. Uma semana típica pode incluir:

- Ler artigos e acompanhar o que a comunidade está publicando.
- Planejar experimentos, coletar amostras e analisar dados.
- Escrever artigos, relatórios e projetos.
- Revisar artigos de outros pesquisadores para revistas.
- Reunir-se com a equipe, orientar estudantes e conversar com colaboradores.
- Buscar financiamento em editais e prestar contas dos recursos.
- Apresentar resultados em eventos e divulgar a pesquisa para a sociedade.

4.2 O que faz um professor universitário

Na universidade pública brasileira, o professor atua no tripé ensino, pesquisa e extensão, além de assumir tarefas de gestão. Nas universidades federais, o ingresso é por concurso público, em geral com exigência de doutorado, e a carreira progride por classes ao longo dos anos.

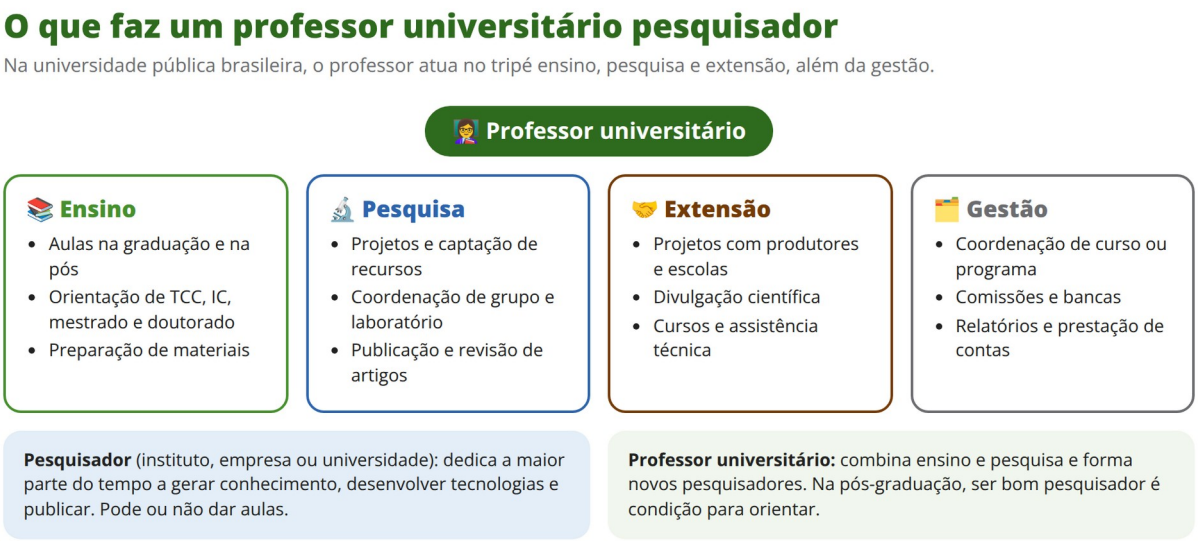


Figura 7. *As atividades do professor universitário pesquisador.*

Nem todo pesquisador é professor, e nem todo professor faz pesquisa. Na pós-graduação, porém, as duas funções andam juntas: para orientar mestrandos e doutorandos, o professor precisa ser um pesquisador ativo, com projetos e publicações.

4.3 Oportunidades da carreira no Brasil e no mundo

A formação em pesquisa abre portas em vários setores. Nas ciências agrárias e ambientais, a agenda de clima, carbono e agricultura de baixa emissão tem ampliado a procura por profissionais que saibam medir, modelar e interpretar dados de solo, de emissões e de sensoriamento remoto.



Figura 8. *Onde trabalha quem segue carreira científica nas ciências agrárias.*

Setor	Exemplos de atuação	O que costuma ser exigido
Universidades públicas	Professor e pesquisador	Doutorado, publicações, experiência em orientação; concurso público

Setor	Exemplos de atuação	O que costuma ser exigido
Institutos de pesquisa (como a Embrapa)	Pesquisador e analista	Em geral doutorado para pesquisador; concurso público
Institutos federais de educação	Professor do ensino técnico e superior	Mestrado ou doutorado, conforme o edital; concurso público
Órgãos ambientais e ministérios	Análise técnica, políticas públicas	Graduação ou pós-graduação, conforme o cargo; concurso público
Empresas e agtechs	Pesquisa e desenvolvimento, dados, produtos	Pós-graduação valorizada; domínio de dados, estatística e inglês
Consultoria de carbono e meio ambiente	Inventários, monitoramento, certificação	Conhecimento de metodologias (IPCC), sensoriamento e campo
Exterior	Pós-doutorado, universidades, centros internacionais	Doutorado, inglês fluente, publicações e rede de contatos

Curto e longo prazo

No curto prazo: bolsas de iniciação, mestrado e doutorado; estágios; prêmios em eventos; participação em projetos financiados; trabalhos de consultoria e de análise de dados.

No longo prazo: concursos para professor e pesquisador; bolsa de produtividade em pesquisa do CNPq; coordenação de projetos e redes; cargos de liderança técnica em empresas; atuação em centros e organismos internacionais.



A formação em pesquisa é um investimento que rende em qualquer caminho

Mesmo quem não seguir a carreira acadêmica leva da pós-graduação habilidades raras e valorizadas: pensar com método, analisar dados, escrever bem, comunicar resultados e trabalhar em equipe.

PARTE II

A planilha e o Termômetro do Cientista

A ferramenta de autogestão, autoconhecimento e gestão estratégica da carreira.

- **5. A planilha de acompanhamento**
- **6. Como funciona o Termômetro**
- **7. As dimensões e as habilidades**
- **8. O Plano de Desenvolvimento**
- **9. O que se espera em cada etapa**

CAPÍTULO

5 A planilha de acompanhamento

🎯 Neste capítulo você vai aprender

- ✔️ As abas da planilha e quem preenche cada uma
- ✔️ Como as metas são classificadas
- ✔️ Como funcionam os alertas

Cada orientando tem a sua própria cópia da planilha no Google Sheets. Ela reúne, em um só lugar, as metas do projeto, as reuniões de orientação, as produções, o Termômetro e o Plano de Desenvolvimento. O orientador acompanha todos os alunos por um Painel do Orientador, que recebe automaticamente os números de cada planilha.

Aba	Para que serve	Quem preenche
🏠 Início	Tela principal: objetivo, como funciona, situação das metas, próximos prazos, reuniões e termômetro.	Automática
👤 Perfil	Dados do aluno e do projeto: nível, programa, datas de qualificação e defesa, bolsa.	Orientador
🎯 Metas	Uma meta por linha, com etapa, entregável, prazo e avanço. A situação é calculada pelas datas.	Aluno; avaliação final do orientador
📅 Cronograma	Gráfico de Gantt mês a mês, montado a partir das metas.	Automática
📝 Reuniões	Data, o que foi discutido, encaminhamentos e próxima reunião, com gráficos.	Aluno
📚 Produções	Quantidade de produções por tipo e ano e artigos lidos por mês.	Aluno
🌡️ Termômetro	Notas de 1 a 5 por habilidade, a cada semestre, comparadas com o esperado para o nível.	Aluno (autoavaliação) e orientador
🛠️ Plano de desenvolvimento	Ações para as habilidades abaixo do esperado.	Aluno, com o orientador
⚙️ Configurações	Metas de leitura, níveis esperados, prazos de alerta.	Orientador

Alertas e Google Agenda

A planilha tem um menu chamado AGROcarbon. Por ele, os prazos das metas e as reuniões marcadas vão para a Google Agenda, e alertas chegam por e-mail: alguns dias antes de cada prazo, no dia do prazo, quando uma meta atrasa e quando o aluno fica muito tempo sem reunião. Toda segunda-feira chega um resumo da semana.

Como as metas são classificadas

Situação	Quando aparece
🟢 No prazo	A meta ainda não foi concluída e o prazo está distante.
🟡 Vence em breve	Faltam poucos dias para o prazo (30 dias, por padrão).
🔴 Atrasada	O prazo passou e não há data de conclusão.
✅ Cumprida no prazo	A data de conclusão é anterior ou igual ao prazo.
☑️ Cumprida com atraso	A meta foi concluída depois do prazo.

A situação mostra o cumprimento do prazo. A qualidade da entrega é avaliada pelo orientador na coluna "Avaliação do orientador": cumprida, parcialmente cumprida ou não cumprida.

CAPÍTULO

6 Como funciona o Termômetro do Cientista

🎯 Neste capítulo você vai aprender

- ✔️ A escala de 1 a 5
- ✔️ O que se espera em cada nível
- ✔️ Como ler as faixas e o radar

O Termômetro reúne 33 habilidades organizadas em 11 dimensões. A cada semestre, cada habilidade recebe uma nota de 1 a 5. O aluno faz a autoavaliação e o orientador dá a sua nota; a nota do orientador é a que vale para o termômetro. A diferença entre as duas notas é, por si só, um ótimo assunto para a reunião de orientação.

A escala de 1 a 5

Nota	Significado geral
1	Primeiro contato. Conhece pouco ou nada da habilidade.
2	Em formação. Já praticou, mas depende de muito apoio.
3	Faz sozinho o essencial, com apoio pontual.
4	Faz com autonomia e boa qualidade.
5	Domina, faz com excelência e consegue ensinar outras pessoas.

Para cada habilidade, a planilha mostra uma descrição dos níveis 1, 3 e 5, para que a nota não dependa de impressão. As notas 2 e 4 ficam entre essas descrições.

Notas calculadas automaticamente

Duas habilidades não precisam de nota manual. Em "Artigos lidos por mês", a planilha compara a sua média mensal de leituras no ano com a meta do seu nível. Em "Cumprimento de prazos", ela usa o percentual de metas cumpridas no prazo. Assim, parte do termômetro é medida, e não apenas opinião.

O que se espera em cada nível de formação

O termômetro compara a sua nota com o nível esperado para a sua etapa. Os valores abaixo são o ponto de partida do grupo e podem ser ajustados pelo orientador.

Dimensão	Grad.	PIBIC	PIBIT	Mestr.	Dout.	Pós-doc
📖 Leitura e base teórica	2	3	3	3	4	5
🇬🇧 Inglês	2	2	2	3	4	4

Dimensão	Grad.	PIBIC	PIBIT	Mestr.	Dout.	Pós-doc
📊 Estatística	1	2	2	3	4	4
💻 Programação e dados	1	2	2	3	3	4
✍️ Escrita científica	1	2	2	3	4	5
🔬 Método científico	2	2	2	3	4	5
🌱 Técnicas da área	2	2	3	3	4	4
🎤 Comunicação	2	2	2	3	4	4
⏱️ Autonomia e gestão	3	3	3	4	4	5
🤝 Colaboração e ética	3	3	3	4	4	5
💡 Visão de carreira	1	1	2	2	3	4

Faixas do termômetro

A média das notas define a faixa em que você está. O termômetro da tela inicial esquenta de azul para vermelho conforme a média sobe.

Faixa	Média das notas	Leitura
❄️ Iniciante	1,0 a 1,9	Começando a jornada. Tudo é novo, e isso é ótimo.
🌱 Em formação	2,0 a 2,9	Já pratica as habilidades básicas com apoio.
🔬 Pesquisador júnior	3,0 a 3,9	Faz o essencial com autonomia.
🧪 Pesquisador	4,0 a 4,4	Autonomia e qualidade na maior parte das dimensões.
🔥 Referência	4,5 a 5,0	Domina e ensina. Perfil de liderança científica.

Como ler o gráfico de radar

O gráfico de radar mostra as 11 dimensões ao mesmo tempo: a linha marrom é a sua nota atual e a linha verde é o esperado para o seu nível. Onde a linha marrom fica dentro da verde, há espaço para desenvolver; onde fica fora, é um ponto forte. É normal o radar ser irregular: ninguém é igualmente forte em tudo.

Uma regra de ouro

Não tente melhorar tudo de uma vez. Escolha de duas a três habilidades por semestre, de preferência as mais importantes para a etapa atual do seu projeto, e concentre a energia nelas. No semestre seguinte, escolha outras.

CAPÍTULO

7 As dimensões e as habilidades

🎯 Neste capítulo você vai aprender

- ✔️ As onze dimensões e as 33 habilidades
- ✔️ Por que cada uma importa
- ✔️ Como desenvolvê-las, com plataformas e materiais

A seguir estão as 11 dimensões do Termômetro. Para cada uma, explicamos por que ela é importante para um pesquisador e, para cada habilidade, o que ela significa, como reconhecer os níveis 1, 3 e 5 e dicas práticas para desenvolvê-la, incluindo plataformas e materiais gratuitos ou de fácil acesso.

Mapa mental do Termômetro do Cientista

Onze dimensões que, juntas, formam um pesquisador completo.

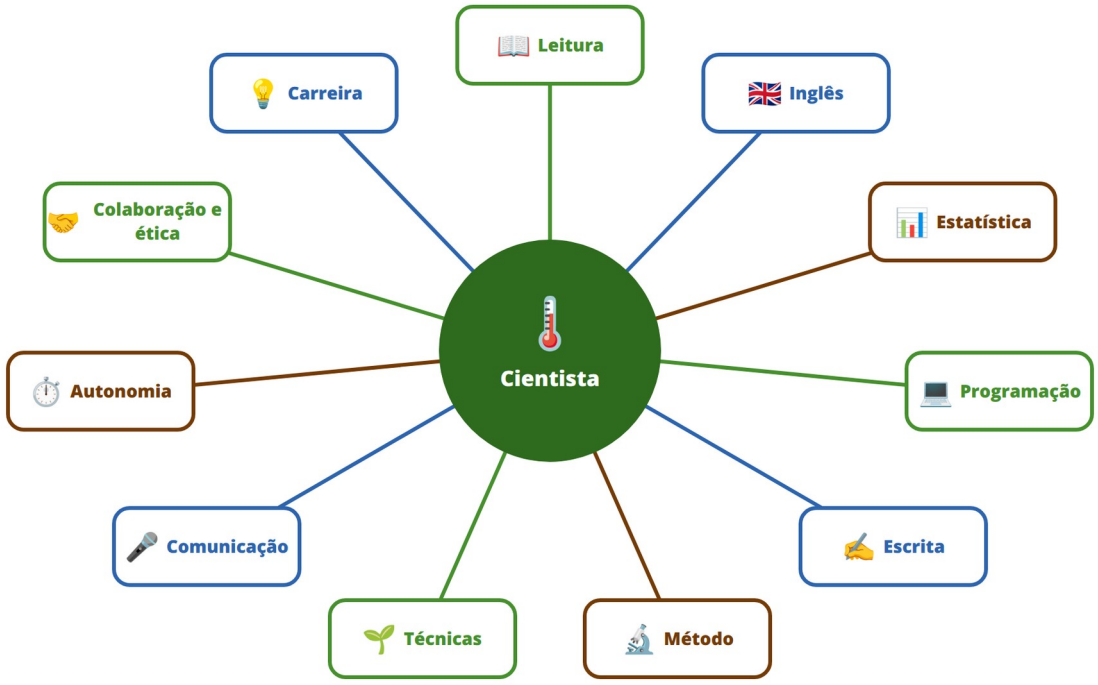


Figura 9. *Mapa mental das onze dimensões do Termômetro do Cientista.*

7.1 📖 Leitura e base teórica

Por que esta dimensão é importante

Toda boa pergunta científica nasce de leitura. Quem lê com regularidade sabe o que já foi feito, onde estão as lacunas e quais métodos funcionam. Para quem quer competir em nível nacional e internacional, conhecer a literatura recente é o que separa um trabalho repetitivo de uma contribuição original.

Artigos lidos por mês

O que é: Quantidade de artigos científicos lidos por mês, registrada na aba Produções. A planilha calcula sozinha a nota comparando a sua média mensal com a meta do seu nível.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Lê esporadicamente, sem rotina.	Cumpre cerca de metade da meta mensal.	Cumpre ou supera a meta mensal com regularidade.

Como desenvolver

- Reserve um horário fixo na semana para leitura, como se fosse uma aula (por exemplo, duas manhãs por semana).
- Comece pelo resumo, figuras e conclusão; leia o artigo inteiro só quando ele for central para o seu projeto.
- Crie alertas no Google Acadêmico e na Scopus ou Web of Science (pelo Portal de Periódicos CAPES) com as palavras-chave do seu tema.
- Siga revistas da área, como Geoderma, Soil & Tillage Research, Agriculture, Ecosystems & Environment e Revista Brasileira de Ciência do Solo, e leia o sumário de cada número.
- Proponha discutir um artigo nas reuniões do grupo pelo menos uma vez por semestre.

Fichamento e organização da literatura

O que é: Capacidade de guardar, organizar e reencontrar o que foi lido, com anotações que ajudem na escrita.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Não organiza; arquivos soltos no computador.	Usa gerenciador de referências e faz fichas das leituras principais.	Tem uma base organizada por temas e reaproveita as fichas na escrita.

Como desenvolver

- Adote um gerenciador de referências gratuito, como Zotero ou Mendeley, desde o primeiro artigo.
- Para cada artigo importante, registre em poucas linhas: pergunta, método, resultado principal e como ele se relaciona com o seu trabalho.
- Use etiquetas (tags) por tema, por exemplo: COS, frações, FCO2, drone, ILPF.
- Conecte o gerenciador ao Word ou ao Google Docs para inserir citações automaticamente.

Domínio da literatura do tema

O que é: Conhecer os principais grupos, autores, métodos e controvérsias do seu tema, a ponto de identificar lacunas.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Conhece poucos trabalhos isolados.	Conhece os principais grupos e as lacunas mais citadas.	Identifica lacunas por conta própria e propõe perguntas novas.

Como desenvolver

- Comece por artigos de revisão e meta-análises recentes; eles mostram o mapa do tema.
- Monte uma linha do tempo dos trabalhos mais citados do seu assunto.
- Identifique de três a cinco grupos de referência no Brasil e no exterior e acompanhe o que publicam.
- Ao terminar uma leitura, escreva uma pergunta que o artigo deixou em aberto.

7.2 🇬🇧 Inglês

Por que esta dimensão é importante

O inglês é a língua da ciência. A maior parte da literatura, das revistas de impacto, dos congressos internacionais e das colaborações acontece em inglês. Sem ele, o pesquisador fica restrito a uma fração do conhecimento e da rede de contatos. Ele também abre portas para doutorado sanduíche, pós-doutorado no exterior e bolsas internacionais.

Leitura em inglês

O que é: Ler artigos científicos em inglês com compreensão e velocidade.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Depende de tradutor para quase tudo.	Lê artigos com pouca ajuda.	Lê com fluência e rapidez.

Como desenvolver

- Leia todos os artigos do seu tema direto em inglês; use o tradutor só para frases difíceis, não para o texto inteiro.
- Monte um glossário pessoal com termos técnicos da sua área (por exemplo, soil organic carbon, bulk density, tillage).
- Leia notícias de ciência em inglês, como as seções de notícias das revistas Nature e Science.
- Aplicativos como Duolingo ajudam a criar o hábito diário e ampliar o vocabulário básico.

Escrita em inglês

O que é: Escrever resumos, artigos e e-mails acadêmicos em inglês.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Não escreve em inglês.	Escreve resumos com revisão.	Escreve artigos com pouca revisão.

Como desenvolver

- Comece escrevendo o resumo dos seus trabalhos em inglês, mesmo que o evento seja nacional.
- Use ferramentas de revisão gramatical, como Grammarly ou LanguageTool, para aprender com as correções.
- Leia artigos bem escritos da sua área e observe as expressões usadas em cada seção (introdução, métodos, discussão).
- Cursos gratuitos de escrita científica em inglês estão disponíveis em plataformas como Coursera e edX; procure por 'Writing in the Sciences'.

Conversação em inglês

O que é: Apresentar trabalhos, fazer perguntas e conversar com pesquisadores em inglês.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Não consegue se comunicar.	Apresenta um trabalho com roteiro e apoio.	Apresenta e responde perguntas com segurança.

Como desenvolver

- Pratique conversação regularmente: plataformas como Cambly e italki conectam você a professores e nativos; o Duolingo também tem exercícios de fala.
- Ouça podcasts e vídeos de ciência em inglês, por exemplo os da BBC Learning English e as palestras do TED.
- Grave-se apresentando seu trabalho em inglês em 3 minutos e assista depois.
- Aproveite visitantes estrangeiros, eventos on-line e programas de idiomas da universidade.
- Faça um teste de proficiência (por exemplo TOEFL ou IELTS) quando estiver perto de concorrer a bolsas no exterior; ele dá uma meta concreta.

7.3 📊 Estatística

Por que esta dimensão é importante

A estatística é a linguagem com que a ciência separa efeito real de acaso. Um experimento bem planejado e bem analisado vale mais do que muitos dados mal analisados. Revistas de alto impacto exigem análises adequadas, pressupostos verificados e, cada vez mais, métodos modernos como modelos mistos, análises multivariadas e aprendizado de máquina.

Delineamento experimental

O que é: Planejar o experimento: tratamentos, repetições, blocos, casualização e tamanho amostral.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Desconhece os conceitos.	Escolhe o delineamento adequado ao experimento.	Planeja experimentos complexos sozinho.

Como desenvolver

- Antes de ir a campo, escreva o croqui do experimento e discuta com o orientador.
- Estude os delineamentos clássicos (inteiramente casualizado, blocos, parcelas subdivididas) em livros de estatística experimental.
- Pergunte sempre: qual é a unidade experimental? Quantas repetições preciso para detectar a diferença que me interessa?

Análises clássicas (ANOVA, Tukey, regressão)

O que é: Rodar e interpretar análise de variância, testes de médias, correlação e regressão, verificando os pressupostos.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Conhece média e desvio padrão.	Roda as análises e verifica os pressupostos sozinho.	Escolhe alternativas quando os pressupostos falham e ensina colegas.

Como desenvolver

- Refaça as análises de um artigo publicado com os dados do próprio artigo (muitos disponibilizam os dados).
- Use os scripts padrão do grupo (Python) e entenda cada linha antes de usar nos seus dados.
- Aprenda a checar normalidade e homogeneidade e o que fazer quando não são atendidas (transformação, testes não paramétricos, modelos generalizados).
- Cursos gratuitos de estatística básica estão disponíveis na Khan Academy e em plataformas como Coursera.

Multivariada e geoestatística

O que é: Análise de componentes principais (PCA), agrupamentos, PERMANOVA, semivariogramas e krigagem.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Desconhece.	Aplica PCA ou semivariograma com apoio.	Aplica e interpreta sozinho.

Como desenvolver

- Comece pela PCA: ela ajuda a entender a relação entre muitas variáveis do solo ao mesmo tempo.
- Para geoestatística, estude semivariograma e krigagem com dados do próprio grupo.
- Procure disciplinas da pós-graduação ou cursos de curta duração sobre estatística multivariada e geoestatística.

Aprendizado de máquina

O que é: Treinar e validar modelos como Random Forest, PLSR e SVM, com validação cruzada.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Desconhece.	Treina um modelo com validação cruzada com apoio.	Compara modelos e otimiza sozinho.

Como desenvolver

- Os cursos gratuitos do Kaggle Learn (Intro to Machine Learning) são um bom ponto de partida.
- A documentação da biblioteca scikit-learn (Python) traz exemplos prontos de cada modelo.
- Aplique primeiro a um conjunto de dados do grupo, como a predição de COS a partir de imagens de drone.
- Aprenda a reportar métricas (R^2, RMSE) e a evitar sobreajuste.

7.4 💻 Programação e dados

Por que esta dimensão é importante

A ciência moderna é feita com dados em grande volume: imagens de drone e satélite, sensores, séries climáticas. Saber programar permite analisar esses dados com rapidez, repetir análises e compartilhar métodos. Scripts reprodutíveis são cada vez mais exigidos por revistas e financiadores.

Python ou R

O que é: Escrever scripts para organizar, analisar e visualizar dados.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Não programa.	Escreve scripts de análise com apoio.	Escreve scripts próprios, comentados e reutilizáveis.

Como desenvolver

- Escolha uma linguagem e fique nela no começo; no grupo usamos Python como padrão.
- Os livros gratuitos 'Python for Data Analysis' (Wes McKinney) e 'R for Data Science' (Hadley Wickham) estão disponíveis on-line.
- Os cursos da Software Carpentry e da Data Carpentry são gratuitos e pensados para pesquisadores.
- Pratique com problemas reais do seu projeto, nem que seja uma tarefa pequena por semana.

Organização de dados e reprodutibilidade

O que é: Manter dados brutos intactos, planilhas padronizadas e análises que qualquer pessoa consiga repetir.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Planilhas soltas, sem padrão.	Dados padronizados e scripts salvos.	Toda a análise é reprodutível do dado bruto à figura.

Como desenvolver

- Nunca edite o arquivo de dado bruto; trabalhe sempre numa cópia.
- Use uma linha por observação e uma coluna por variável, com nomes sem acentos e unidades no dicionário de dados.
- Organize cada projeto em pastas: dados brutos, dados processados, scripts, figuras, texto.

Versionamento (Git)

O que é: Registrar a história das mudanças nos scripts e trabalhar em equipe sem perder versões.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Desconhece.	Usa o básico (commit, push).	Usa em todos os projetos.

Como desenvolver

- A lição de Git da Software Carpentry é curta e didática.

- Crie uma conta no GitHub e guarde ali os scripts do seu projeto (pode ser privado).
- Comece simples: um commit ao fim de cada dia de trabalho.

7.5 ✍️ Escrita científica

Por que esta dimensão é importante

Na ciência, o que não é publicado não existe para a comunidade. A escrita é a forma como seus resultados chegam a outros pesquisadores, a financiadores e à sociedade. Escrever bem e com regularidade é uma das habilidades que mais diferenciam pesquisadores de alto desempenho.

Redação de artigo científico

O que é: Estruturar e escrever um artigo: introdução com lacuna clara, métodos, resultados e discussão.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Dificuldade em estruturar o texto.	Escreve seções com revisão.	Escreve o artigo completo com pouca revisão.

Como desenvolver

- Escreva um pouco todos os dias, mesmo 30 minutos; a regularidade vale mais do que maratonas.
- Comece pelas figuras e tabelas e depois escreva o texto em volta delas.
- O livro 'Writing Science', de Joshua Schimel, ensina a contar a história do seu trabalho.
- Use um artigo da revista-alvo como modelo de estrutura e tamanho de cada seção.

Normas e referências

O que é: Seguir as normas da revista ou da ABNT e citar corretamente.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Erros frequentes.	Segue as normas com gerenciador de referências.	Sem erros.

Como desenvolver

- Leia as instruções aos autores da revista antes de começar a escrever.
- Use o gerenciador de referências para formatar as citações automaticamente no estilo da revista.
- Faça uma revisão final só de referências: cada citação no texto deve estar na lista e vice-versa.

Resposta a revisores

O que é: Responder pareceres com educação, argumentos e alterações claras no texto.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Nunca fez.	Responde com apoio.	Responde sozinho com boa argumentação.

Como desenvolver

- Responda ponto a ponto, numa tabela: comentário, resposta e onde o texto mudou.
- Agradeça, mesmo quando discordar; discorde com dados e referências.

- Peça ao orientador para ver as respostas dele a revisões anteriores.

7.6 🔬 Método científico

Por que esta dimensão é importante

O método científico é o coração da pesquisa. Saber formular uma pergunta clara, testar hipóteses e interpretar resultados com honestidade é o que dá valor ao trabalho, independentemente da técnica usada. É também o que permite ao pesquisador conduzir projetos próprios e, mais tarde, orientar outras pessoas.

Pergunta e hipótese

O que é: Transformar um tema em uma pergunta respondível e em hipóteses testáveis.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Tem um tema vago.	Formula uma pergunta clara com apoio.	Formula perguntas e hipóteses sozinho.

Como desenvolver

- Escreva sua pergunta em uma frase e a hipótese em outra; se não couber, ainda está vaga.
- Pergunte-se: que resultado mostraria que minha hipótese está errada?
- Discuta a pergunta com colegas do grupo antes de planejar o experimento.

Planejamento de experimento e coleta

O que é: Planejar e executar coletas de campo e laboratório com logística, cronograma e controle de qualidade.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Depende de orientação total.	Planeja com apoio.	Planeja e executa com autonomia.

Como desenvolver

- Faça um checklist de campo (materiais, rotulagem, GPS, fichas) e teste antes da coleta.
- Registre tudo em caderno de campo, com data, local e condições.
- Lance as etapas de coleta como metas na planilha, com prazos realistas.

Interpretação e discussão de resultados

O que é: Explicar os resultados à luz da literatura e dos mecanismos, sem exagerar nem minimizar.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Descreve os números.	Relaciona os resultados com a literatura.	Discute mecanismos e implicações.

Como desenvolver

- Para cada resultado, pergunte: por que isso aconteceu? O que a literatura diz? O que isso muda na prática?
- Diferencie claramente o que seus dados mostram do que você supõe.
- Apresente os resultados ao grupo antes de escrever a discussão; as perguntas dos colegas apontam lacunas.

7.7 🌱 Técnicas da área

Por que esta dimensão é importante

As técnicas são as ferramentas do nosso trabalho no AGROcarbon: análises de solo, medição de emissões, geoprocessamento, drones e inventários de gases de efeito estufa. Dominar técnicas dá autonomia, qualidade aos dados e torna o pesquisador valioso para colaborações. Ninguém precisa dominar todas; o importante é ser muito bom nas que o seu projeto exige.

Campo e laboratório (COS, frações, FCO2)

O que é: Executar protocolos de coleta e análise de carbono do solo, fracionamento e respiração do solo.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Observa.	Executa protocolos com supervisão.	Executa, controla a qualidade e treina outros.

Como desenvolver

- Acompanhe colegas mais experientes antes de executar sozinho.
- Siga os protocolos escritos do laboratório e anote qualquer desvio.
- Use amostras de referência e repetições para controlar a qualidade.

Geoprocessamento (QGIS)

O que é: Produzir mapas e fazer análises espaciais.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Desconhece.	Produz mapas com apoio.	Faz análises espaciais sozinho.

Como desenvolver

- O QGIS é gratuito e tem um manual de treinamento oficial (QGIS Training Manual) em português.
- Comece fazendo o mapa da área experimental do seu projeto.
- Aprenda os conceitos de sistema de coordenadas e projeção; eles evitam a maioria dos erros.

Drone e sensoriamento remoto

O que é: Planejar voos, processar imagens multiespectrais e gerar índices e modelos.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Desconhece.	Processa imagens com apoio.	Planeja o voo, processa e modela sozinho.

Como desenvolver

- Participe das campanhas de voo do grupo e aprenda a calibração radiométrica.
- Estude os índices de vegetação mais usados (por exemplo NDVI e NDRE) e o que cada banda representa.
- O Google Earth Engine tem tutoriais gratuitos para trabalhar com imagens de satélite.

- Conheça as regras para voo de drones no Brasil antes de operar.

Inventário de GEE e pegada de carbono

O que é: Aplicar a metodologia do IPCC para estimar emissões e remoções de gases de efeito estufa.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Desconhece.	Aplica a metodologia do IPCC com apoio.	Faz o inventário completo sozinho.

Como desenvolver

- Estude as Diretrizes do IPCC de 2006 e o Refinamento de 2019, volume de Agricultura, Floresta e Outros Usos da Terra (AFOLU).
- Use o padrão do grupo para potencial de aquecimento global: IPCC AR6 (CH4 = 27; N2O = 273).
- Refaça um inventário publicado para aprender o passo a passo.

7.8 🎤 Comunicação

Por que esta dimensão é importante

Comunicar bem multiplica o alcance da pesquisa. Uma boa apresentação abre convites, colaborações e oportunidades; a divulgação científica aproxima a universidade dos produtores e da sociedade. Pesquisadores com projeção nacional e internacional costumam ser bons comunicadores.

Apresentação oral

O que é: Apresentar trabalhos em reuniões, eventos e bancas com clareza e segurança.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Lê os slides.	Apresenta com clareza.	Apresenta com segurança e domina as perguntas.

Como desenvolver

- Uma ideia por slide, pouco texto e figuras grandes.
- Ensaie em voz alta e cronometre; apresente para o grupo antes do evento.
- Prepare respostas para as três perguntas mais prováveis.
- O livro 'The Craft of Scientific Presentations', de Michael Alley, traz boas práticas.

Pôster e materiais visuais

O que é: Produzir pôsteres, figuras e gráficos claros e atraentes.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Sem cuidado visual.	Pôster claro.	Materiais de alta qualidade.

Como desenvolver

- Deixe a mensagem principal legível a dois metros de distância.
- Use a identidade visual do AGROcarbon e uma paleta de poucas cores.
- Ferramentas como Canva e Inkscape ajudam na diagramação.

Divulgação científica

O que é: Comunicar a pesquisa para o público em geral, produtores e estudantes.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Não divulga.	Produz posts com apoio.	Produz conteúdo próprio para o público.

Como desenvolver

- Contribua com o Instagram do grupo (@agrocarbon.ufma), o Boletim Climático e o podcast CarbonCast.
- Explique seu trabalho em um minuto para alguém de fora da área; se a pessoa entender, você está no caminho.
- Transforme cada artigo publicado em um carrossel ou reels.

7.9 ⏱️ Autonomia e gestão

Por que esta dimensão é importante

Pesquisa é um trabalho longo, com muitas tarefas em paralelo e pouca supervisão diária. Quem se organiza, cumpre prazos e antecipa problemas avança mais rápido e com menos estresse. Essa dimensão é a base para, no futuro, coordenar projetos e equipes.

Cumprimento de prazos

O que é: Entregar as metas no prazo combinado. A planilha calcula a nota sozinha pelo percentual de metas cumpridas no prazo.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Menos da metade das metas no prazo.	Cerca de 70% das metas no prazo.	95% ou mais das metas no prazo.

Como desenvolver

- Divida metas grandes em etapas de no máximo um mês.
- Coloque prazos realistas; é melhor combinar um prazo maior e cumprir.
- Avise o orientador assim que perceber um atraso, não depois do prazo.
- Use os alertas por e-mail e a integração com a Google Agenda.

Organização e iniciativa

O que é: Organizar a própria rotina, antecipar problemas e propor soluções.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Precisa ser cobrado.	Organiza a rotina.	Antecipa problemas e propõe soluções.

Como desenvolver

- Planeje a semana na segunda-feira e revise na sexta.
- Chegue às reuniões com pauta, avanços e dúvidas anotados.
- Quando encontrar um problema, leve também uma ou duas propostas de solução.

7.10 🤝 Colaboração e ética

Por que esta dimensão é importante

A ciência de alto nível é coletiva. Grandes trabalhos nascem de redes de colaboração, e a reputação de um pesquisador depende da sua integridade. Colaborar bem e agir com ética são condições para construir uma rede nacional e internacional duradoura.

Trabalho em equipe

O que é: Colaborar em coletas, análises e textos do grupo.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Trabalha isolado.	Colabora quando solicitado.	Promove a colaboração.

Como desenvolver

- Ofereça ajuda nas coletas dos colegas; você aprende técnicas novas e ganha coautorias.
- Combine desde o início os papéis e a ordem de autoria em trabalhos conjuntos.
- Compartilhe scripts e protocolos com o grupo.

Integridade científica

O que é: Citar corretamente, registrar dados com honestidade e seguir as boas práticas de pesquisa.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Desconhece as regras.	Cita e registra corretamente.	É referência no grupo.

Como desenvolver

- Leia as diretrizes de integridade em pesquisa do CNPq e as orientações do COPE (Committee on Publication Ethics).
- Nunca copie texto sem citar; parafraseie e cite a fonte.
- Use ferramentas de inteligência artificial com transparência e sempre confira o que elas produzem; a responsabilidade pelo texto é sua.
- Guarde os dados brutos e os cadernos de campo; eles são a prova do seu trabalho.

Apoio a estudantes de IC

O que é: Ajudar e, mais adiante, coorientar estudantes de iniciação científica.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Não apoia.	Ajuda quando pedido.	Coorienta ICs.

Como desenvolver

- Ensinar é uma das melhores formas de aprender; explique seus métodos aos mais novos.
- Inclua estudantes de IC nas suas coletas e análises, com tarefas claras.
- No doutorado, assuma a coorientação de um IC com o apoio do orientador.

7.11 💡 Visão de carreira

Por que esta dimensão é importante

Ser cientista também é gerir uma carreira: buscar financiamento, construir um currículo coerente e planejar os próximos passos. Pesquisadores de alto desempenho pensam a carreira com antecedência e constroem, aos poucos, uma rede nacional e internacional.

Escrita de projetos e editais

O que é: Escrever projetos de pesquisa e propostas para bolsas e editais.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Nunca escreveu.	Escreve partes com apoio.	Escreve projetos completos.

Como desenvolver

- Leia os editais da FAPEMA, do CNPq e da CAPES, mesmo os que você ainda não pode concorrer.
- Ajude o orientador a escrever partes de propostas do grupo.
- Pratique escrevendo o projeto da próxima etapa (mestrado, doutorado, pós-doutorado) com antecedência.

Lattes e planejamento de carreira

O que é: Manter o currículo atualizado e ter um plano para os próximos anos.

Nível 1	Nível 3	Nível 5
Lattes desatualizado.	Lattes em dia.	Tem um plano de carreira claro.

Como desenvolver

- Atualize o Lattes a cada produção; reserve um horário por mês para isso.
- Crie e mantenha perfis no ORCID e no Google Acadêmico; eles são a sua vitrine internacional.
- Escreva onde quer estar em cinco anos e quais passos levam até lá.
- Converse com pesquisadores que estão alguns anos à sua frente sobre as escolhas que fizeram.

CAPÍTULO

8 O Plano de Desenvolvimento

🎯 Neste capítulo você vai aprender

- ✔️ Como montar uma boa ação de desenvolvimento
- ✔️ Exemplos de planos
- ✔️ O ciclo semestral

O Termômetro mostra onde você está. O Plano de Desenvolvimento transforma esse diagnóstico em ação. A aba lista sozinha as habilidades que estão mais abaixo do esperado para o seu nível; a partir delas, você escolhe as prioridades do semestre e registra as ações.

Como montar uma boa ação

Cada linha do plano tem: a habilidade, a ação, o recurso, o prazo, o indicador de sucesso e a situação. Uma boa ação é concreta, tem prazo e tem um indicador que mostra, sem dúvida, se ela foi cumprida.

Elemento	Pergunta que responde	Exemplo
Ação	O que exatamente vou fazer?	Fazer o curso de Python para análise de dados.
Recurso	Com que material, curso ou pessoa?	Software Carpentry e scripts do grupo.
Prazo	Até quando?	30 de março.
Indicador	Como vou saber que consegui?	Entregar ao orientador um script de ANOVA comentado, rodando com os meus dados.

Exemplos de planos

Exemplo 1: inglês (aluna de mestrado, nota 2, esperado 3)

Ação: praticar inglês todos os dias e escrever o resumo do artigo em inglês.

Recurso: Duolingo (15 minutos por dia), uma aula semanal de conversação em plataforma como Cambly ou italki, e revisão do texto com LanguageTool.

Prazo: fim do semestre.

Indicador: sequência de 90 dias no aplicativo, resumo em inglês aprovado pelo orientador e apresentação de 3 minutos em inglês para o grupo.

Exemplo 2: estatística (bolsista PIBIC, nota 1, esperado 2)

Ação: aprender a rodar e interpretar a ANOVA do próprio experimento.

Recurso: aulas de estatística da Khan Academy e o script padrão do grupo.

Prazo: antes do relatório parcial da bolsa.

Indicador: tabela de ANOVA e teste de Tukey do experimento, com os pressupostos verificados, apresentada na reunião.

Exemplo 3: visão de carreira (doutorando, nota 2, esperado 3)

Ação: preparar uma candidatura a doutorado sanduíche.

Recurso: edital do programa PDSE da CAPES e contato com dois grupos estrangeiros que publicam no tema.

Prazo: seis meses antes do prazo do edital.

Indicador: carta de aceite de um supervisor no exterior e plano de trabalho escrito.

O ciclo semestral

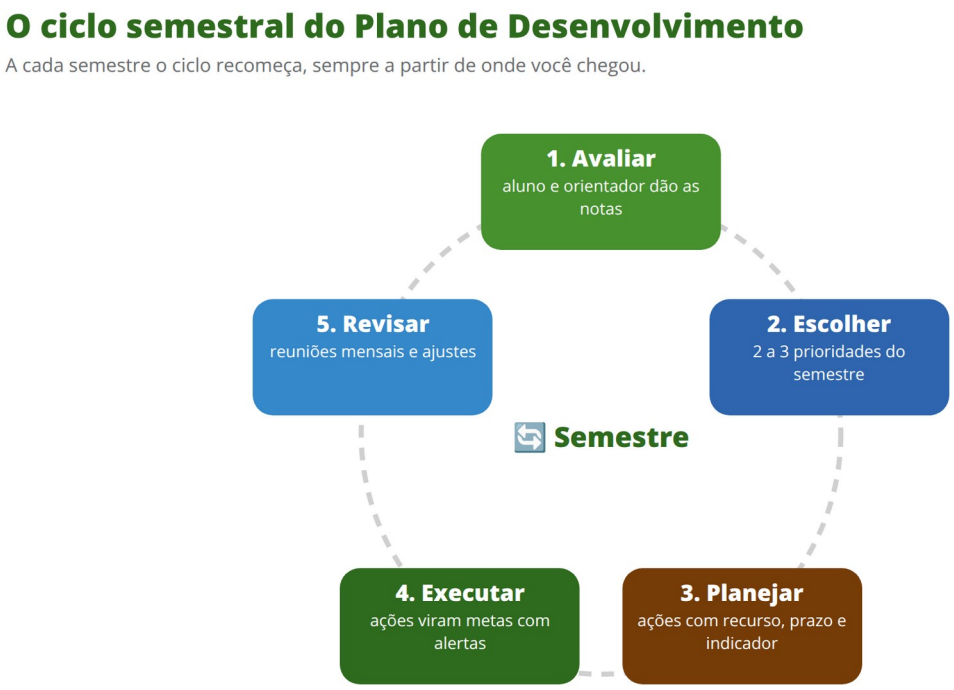


Figura 10. *O ciclo semestral do Plano de Desenvolvimento.*

- Início do semestre: aluno e orientador atualizam as notas do Termômetro e escolhem de duas a três prioridades.
- Durante o semestre: as ações viram metas na aba Metas, com prazos e alertas.
- Reuniões: o andamento do plano entra na pauta pelo menos uma vez por mês.

- Fim do semestre: avaliação das ações concluídas e nova rodada de notas. O gráfico de evolução mostra o caminho percorrido.

CAPÍTULO

9 O que se espera em cada etapa da formação

🎯 Neste capítulo você vai aprender

- ✔️ O que se espera de quem está começando, da iniciação, do mestrado e do doutorado
- ✔️ O foco de cada etapa

Cada etapa tem prioridades próprias. As orientações abaixo ajudam a escolher onde colocar energia agora, sem a pressão de dominar tudo de uma vez.



Figura 11. *Os degraus da formação científica.*

Quem está começando (graduação, antes da iniciação científica)

O que se espera: Curiosidade, frequência às atividades do grupo e vontade de aprender. Não se espera domínio de nenhuma técnica. A maior parte das notas estará entre 1 e 2, e isso é natural.

Foco principal: Leitura, inglês e técnicas básicas de campo e laboratório.

Dicas

- Participe das reuniões e das coletas como voluntário; observe e pergunte.
- Comece o hábito de leitura com artigos de revisão em português e, aos poucos, em inglês.
- Instale o Zotero e o QGIS e faça os primeiros tutoriais.

- Comece o inglês com um aplicativo diário, como o Duolingo, por 10 a 15 minutos.
- Crie o seu Currículo Lattes e registre cada atividade.

Iniciação científica (PIBIC, PIBIT e voluntários)

O que se espera: Executar um plano de trabalho com apoio, cumprir prazos, apresentar resultados em evento e começar a entender o método científico. O esperado está por volta de 2 na maioria das dimensões e 3 em autonomia e colaboração.

Foco principal: Método científico, estatística básica, cumprimento de prazos e primeira apresentação.

Dicas

- Leia de 4 a 6 artigos por mês sobre o seu tema e registre na planilha.
- Aprenda a fazer a análise estatística do seu próprio experimento com o script do grupo.
- Apresente um resumo em evento (por exemplo, o seminário de iniciação científica da UFMA).
- Escreva o resumo do seu trabalho também em inglês.
- Comece a programar: uma tarefa pequena em Python por semana.
- Pense desde cedo se quer seguir para o mestrado e converse com o orientador.

Mestrado

O que se espera: Conduzir um projeto completo com orientação: planejar, coletar, analisar e escrever. Ao final, ter pelo menos um artigo submetido. O esperado está por volta de 3 na maioria das dimensões, com 4 em autonomia e colaboração.

Foco principal: Escrita científica, estatística, autonomia e o primeiro artigo.

Dicas

- Leia cerca de 10 artigos por mês e domine a literatura do seu tema.
- Escreva a dissertação já no formato de artigo, para submeter logo após a defesa.
- Torne-se independente nas análises clássicas e aprenda uma análise multivariada ou de aprendizado de máquina.
- Apresente trabalhos em pelo menos um evento nacional e, se possível, um internacional.
- Leve o inglês a sério: pratique conversação e escreva o artigo em inglês.
- Ajude um estudante de iniciação científica.
- Comece a pensar no projeto de doutorado e em possíveis colaboradores.

Doutorado

O que se espera: Atuar como pesquisador independente em formação: propor perguntas, liderar artigos, colaborar com outros grupos e começar a construir a própria rede nacional e internacional. O esperado está por volta de 4 na maioria das dimensões.

Foco principal: Liderança científica, internacionalização, captação de recursos e rede de colaboração.

Dicas

- Leia 15 artigos por mês ou mais e acompanhe os principais grupos do mundo no seu tema.
- Publique como primeiro autor em revistas de impacto e responda revisores sozinho.

- Busque um doutorado sanduíche no exterior (por exemplo, pelo programa PDSE da CAPES) ou uma colaboração internacional.
- Apresente em congressos internacionais e converse com os pesquisadores que você cita.
- Coorientar estudantes de iniciação científica.
- Escreva projetos e participe de editais com o orientador.
- Mantenha Lattes, ORCID e Google Acadêmico atualizados e planeje o pós-doutorado com pelo menos um ano de antecedência.

Depois do doutorado

O que se espera: O doutorado não é o fim da formação; é o começo da carreira independente. Pós-doutorandos e pesquisadores continuam desenvolvendo habilidades: novas técnicas, gestão de equipes, captação de recursos e liderança em redes nacionais e internacionais.

Foco principal: Independência, liderança e formação de pessoas.

Dicas

- Escolha o pós-doutorado pelo que ele acrescenta: uma técnica nova, um grupo de outro país, uma área complementar.
- Construa uma linha de pesquisa própria, reconhecível pela comunidade.
- Assuma papéis na comunidade: revisor de revistas, organização de eventos, comitês.
- Continue estudando: estatística, programação e idiomas evoluem o tempo todo.

PARTE III

Ler, escrever e publicar

Os hábitos que transformam pesquisa em ciência publicada, lida e citada.

- **10. Ler**
- **11. Tipos de trabalhos e revisão por pares**
- **12. Escrever**
- **13. Publicar com qualidade**

CAPÍTULO
10 Ler: o hábito mais importante do pesquisador

🎯 Neste capítulo você vai aprender

- ✔️ Por que a leitura é o hábito mais importante
- ✔️ Como escolher material de qualidade
- ✔️ Como ler um artigo em três passagens

📚

Ler, e ler material de qualidade, é o ponto mais importante para um bom pesquisador

Nenhuma habilidade substitui a leitura. É lendo que se descobrem as perguntas que valem a pena, os métodos que funcionam, a forma de escrever e o que a comunidade já sabe. Pesquisadores de alto desempenho leem todos os dias.

Prefira artigos de revistas sérias e indexadas, revisões recentes de boa qualidade, livros técnicos de referência e documentos oficiais (como os relatórios do IPCC). Evite basear o seu trabalho em revistas predatórias, textos sem revisão por pares ou resumos de terceiros.

A leitura de qualidade gera um ciclo virtuoso: quem lê mais faz perguntas melhores, planeja experimentos melhores, escreve com mais facilidade e publica em revistas melhores, que por sua vez são lidas e citadas por mais pessoas.

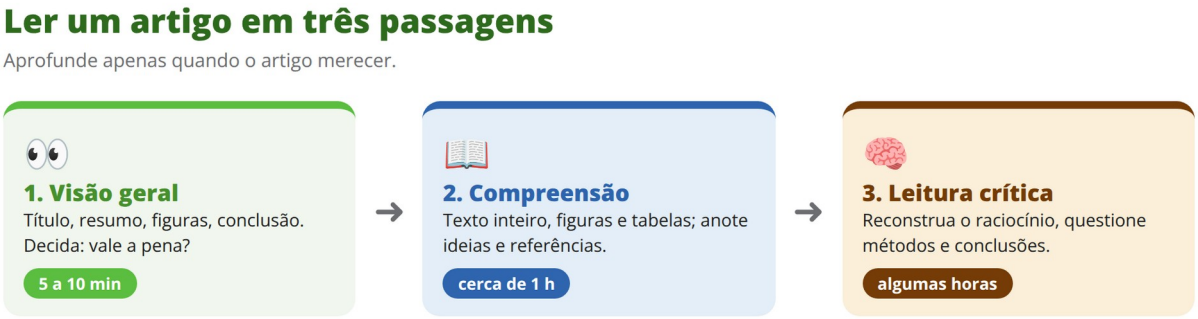


Figura 12. *Ler um artigo em três passagens.*

10.1 Como ler um artigo científico

Ler um artigo não é ler de ponta a ponta como um livro. Pesquisadores experientes leem em etapas, aprofundando só quando vale a pena. Um método bastante usado, descrito por S. Keshav no texto "How to Read a Paper", propõe três passagens:

Passagem	O que fazer	Tempo
1. Visão geral	Leia título, resumo, introdução (só o início e o último parágrafo), títulos das seções, figuras e conclusão. Decida se o artigo é relevante.	5 a 10 minutos
2. Compreensão	Leia o texto todo, com atenção às figuras e tabelas. Anote as ideias principais e as referências que você precisa ler.	Cerca de 1 hora
3. Leitura crítica	Para os artigos centrais do seu projeto: reconstrua o raciocínio, questione os métodos e as conclusões e pense no que você faria diferente.	Algumas horas

Perguntas para fazer durante a leitura

- Qual é a pergunta do estudo e por que ela importa?
- O que foi feito, onde, por quanto tempo e com quantas repetições?
- Qual é o principal resultado? Ele está em qual figura?
- As conclusões decorrem dos dados?
- O que este artigo muda no meu projeto? Que pergunta ele deixa em aberto?

Registre as respostas no seu gerenciador de referências. Em poucos meses você terá uma base de conhecimento pronta para a introdução e a discussão dos seus próprios artigos.

CAPÍTULO

11 Tipos de trabalhos científicos e a revisão por pares

🎯 Neste capítulo você vai aprender

- ✔️ Os tipos de trabalhos científicos
- ✔️ Como funciona a revisão por pares
- ✔️ Como lidar com a rejeição

11.1 Os tipos de trabalhos científicos

Ao longo da formação você vai produzir e ler trabalhos de vários tipos. Cada um tem um propósito, um tamanho e um peso diferentes no currículo.

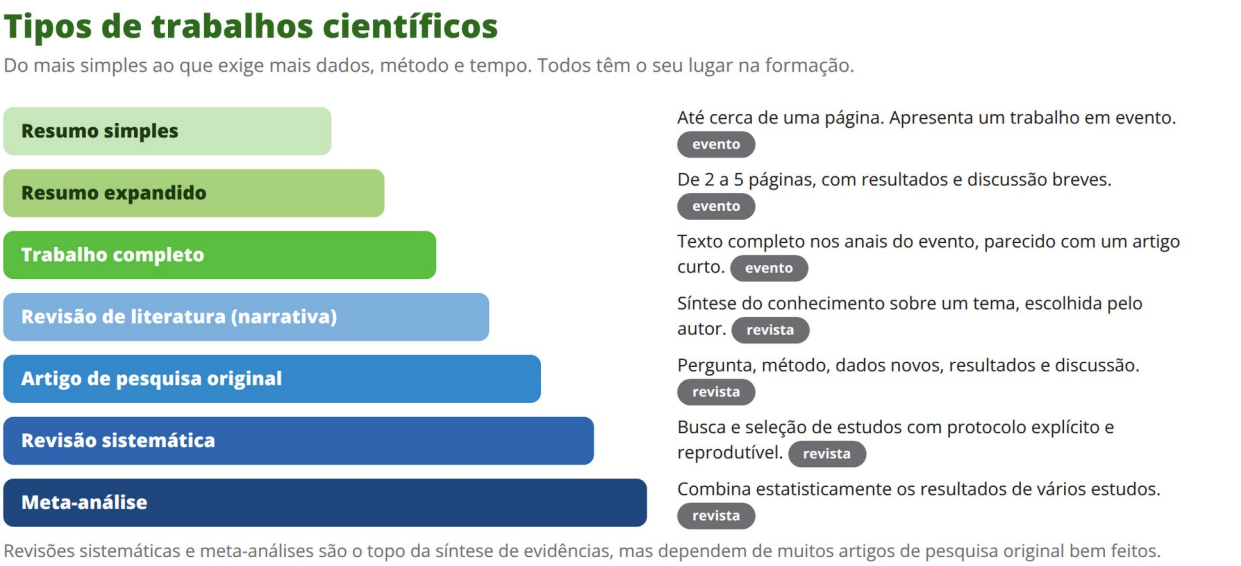


Figura 13. *Tipos de trabalhos científicos, do mais simples ao mais completo.*

Tipo	O que é	Onde aparece	Revisão por pares
Resumo simples	Texto curto, em geral de até uma página, com objetivo, método, principais resultados e conclusão.	Anais de eventos	Avaliação pela comissão do evento
Resumo expandido	Texto de duas a cinco páginas, com introdução, métodos, resultados e discussão breves, às vezes com figuras.	Anais de eventos	Avaliação pela comissão do evento
Trabalho completo	Texto completo, com estrutura de artigo, publicado nos anais.	Anais de eventos	Avaliação pela comissão do evento
Revisão de literatura	Síntese de um tema escrita a partir da	Revistas e	Sim, nas revistas

Tipo	O que é	Onde aparece	Revisão por pares
(narrativa)	seleção do autor, sem protocolo formal de busca.	capítulos de livro	
Artigo de pesquisa original	Apresenta pergunta, método, dados novos, resultados e discussão. É a base da ciência.	Revistas científicas	Sim
Revisão sistemática	Busca, seleciona e avalia estudos com um protocolo explícito e reprodutível, para responder a uma pergunta definida.	Revistas científicas	Sim
Meta-análise	Combina estatisticamente os resultados de vários estudos para estimar um efeito geral. Em geral, parte de uma revisão sistemática.	Revistas científicas	Sim

Resumos e trabalhos em eventos são ótimos para começar, receber sugestões e conhecer pessoas. Mas o conhecimento só se consolida quando é publicado em revista com revisão por pares. Por isso, o caminho natural é: apresentar em evento, melhorar com as sugestões e publicar como artigo.

11.2 Como funciona a revisão por pares

A revisão por pares é o processo pelo qual especialistas da área avaliam um artigo antes da publicação. Ela é o principal controle de qualidade da ciência.

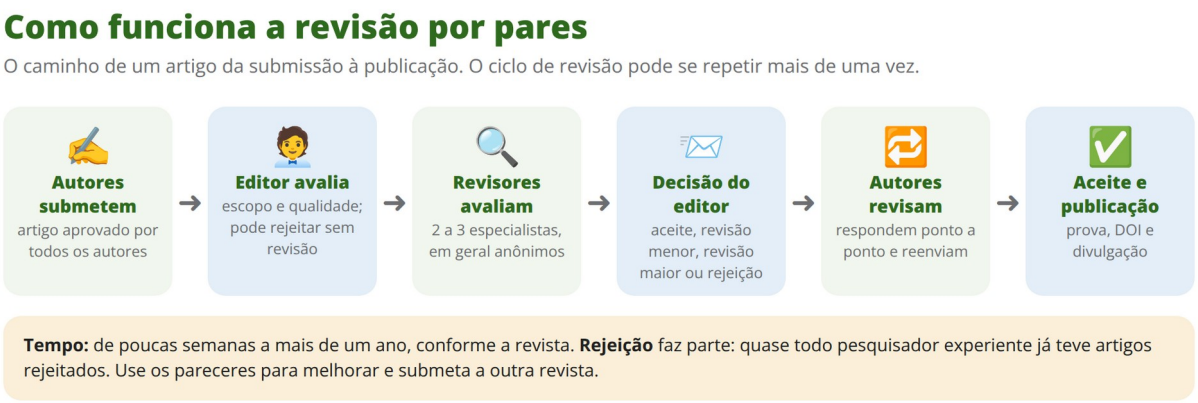


Figura 14. *O caminho de um artigo da submissão à publicação.*

Modelo	Como funciona
Simples-cego	Os revisores sabem quem são os autores, mas os autores não sabem quem são os revisores. É o modelo mais comum.
Duplo-cego	Autores e revisores não se conhecem. O texto precisa ser enviado sem identificação.
Aberto	As identidades são conhecidas e, às vezes, os pareceres são publicados junto com o artigo.

As decisões possíveis

- Rejeição sem revisão: o editor considera que o artigo não se encaixa no escopo ou não tem o nível da revista.
- Rejeição após revisão: os revisores apontam problemas que impedem a publicação.

- Revisão maior: o artigo pode ser aceito após mudanças importantes, como novas análises.
- Revisão menor: ajustes de texto, figuras ou esclarecimentos.
- Aceite: o artigo segue para a produção, recebe um DOI e é publicado.

💪

Rejeição faz parte da carreira

Todo pesquisador experiente já teve artigos rejeitados. Leia os pareceres com calma, separe as críticas que melhoram o trabalho, discuta com o orientador e submeta a uma revista adequada. Com o tempo, você também será convidado a revisar artigos: faça isso com a mesma seriedade e respeito que gostaria de receber.

CAPÍTULO

12 Escrever: artigo feito é melhor que artigo perfeito

🎯 Neste capítulo você vai aprender

- ✔️ Por que a primeira versão é a mais importante
- ✔️ Como usar metas pequenas
- ✔️ O passo a passo para escrever um artigo



Artigo feito é melhor que artigo perfeito

A primeira versão é a mais importante. Ela não precisa ser boa; precisa existir. É impossível revisar uma página em branco, e é nas revisões que o texto melhora.

Grandes objetivos são alcançados com metas pequenas. Um artigo inteiro assusta; uma figura por semana, uma seção a cada duas semanas, não. Divida, coloque prazos na aba Metas e avance um pouco todos os dias.



Figura 15. *Escrever um artigo com metas pequenas e constantes.*

12.1 Passo a passo para escrever um artigo

Escrever um artigo fica mais fácil quando ele é construído em etapas, e não na ordem em que será lido. A sequência abaixo é a recomendada no grupo:

1. **Defina a mensagem principal.** Escreva em duas ou três frases o que o artigo mostra e por que isso importa. Tudo o que não ajuda essa mensagem deve sair.

2. **Escolha a revista-alvo.** Leia as instruções aos autores e alguns artigos recentes da revista. Ela define o tamanho, a estrutura e o estilo.
3. **Monte as figuras e tabelas.** Elas contam a história dos resultados. Defina a ordem e garanta que cada uma seja compreensível sozinha.
4. **Escreva os métodos.** É a parte mais fácil de começar: descreva área, delineamento, coletas, análises de laboratório e estatística, com detalhe suficiente para repetição.
5. **Escreva os resultados.** Descreva o que as figuras e tabelas mostram, na mesma ordem, sem interpretar.
6. **Escreva a discussão.** Explique os resultados à luz da literatura e dos mecanismos, aponte as limitações e as implicações práticas.
7. **Escreva a introdução.** Do geral para o específico: contexto, o que já se sabe, a lacuna e, no último parágrafo, o objetivo e as hipóteses.
8. **Escreva a conclusão.** Responda à pergunta do estudo em poucas frases, sem repetir os resultados.
9. **Escreva o resumo e o título.** Por último, quando o artigo já está pronto. O título deve conter a mensagem principal e as palavras-chave do tema.
10. **Revise as referências.** Confira se toda citação está na lista, se o estilo é o da revista e se as fontes são atuais.
11. **Revisão interna.** Envie ao orientador e espere as correções. Depois, circule a versão para todos os coautores.
12. **Aprovação de todos os autores.** Nenhum artigo é submetido sem a aprovação do orientador e de todos os coautores, registrada por escrito.
13. **Prepare a submissão.** Carta ao editor, destaques (highlights), resumo gráfico quando pedido, declaração de contribuição dos autores, conflitos de interesse, disponibilidade dos dados e uso de inteligência artificial.
14. **Responda aos revisores.** Ponto a ponto, com educação e argumentos, indicando onde o texto mudou. Toda resposta também passa pelo orientador.
15. **Depois da publicação.** Registre o artigo no Lattes, no ORCID e na planilha de produção do grupo e divulgue nas redes do AGROcarbon.

Dica de quem já publicou muito

O primeiro rascunho não precisa ser bom; precisa existir. A qualidade vem das revisões. Escreva todos os dias, mesmo pouco, e entregue versões parciais ao orientador em vez de esperar o texto ficar perfeito.

CAPÍTULO
13 Publicar com qualidade: revistas, métricas e impacto

🎯 Neste capítulo você vai aprender

- ✔️ Por que qualidade vale mais que quantidade
- ✔️ Como funcionam as métricas de citação
- ✔️ Como avaliar revistas e artigos

13.1 Qualidade importa mais que quantidade

Publicar muitos artigos fracos não constrói uma carreira sólida. Um artigo relevante, bem feito e publicado em uma boa revista é lido, citado e lembrado por anos; vários artigos pouco relevantes passam despercebidos. Bancas de concursos, comitês de bolsas e potenciais colaboradores olham cada vez mais para o impacto e a coerência da produção, e não só para o número de artigos.

Publicar por publicar não vale a pena. Publique para ser lido e citado.

Antes de começar um artigo, pergunte: quem vai ler isto? Que pergunta ele responde? Por que um pesquisador de outro país citaria este trabalho?

Se a resposta for fraca, talvez o melhor seja juntar mais dados, ampliar a análise ou combinar estudos em um artigo mais completo.

13.2 Por que ser citado importa

Ser citado significa que outros pesquisadores leram o seu trabalho e o usaram para construir o deles. A citação é a forma como a comunidade científica reconhece uma contribuição. Trabalhos citados geram convites para colaborações, palestras, revisões e bancas, e fortalecem pedidos de bolsa e de financiamento.

Como funcionam as métricas de citação

Métrica	O que mede	Onde ver
Número de citações	Quantas vezes um artigo ou um pesquisador foi citado.	Google Acadêmico, Scopus, Web of Science
Índice h	Um pesquisador tem índice h quando tem h artigos com pelo menos h citações cada. Por exemplo, h = 10 significa 10 artigos com 10 ou mais citações.	Google Acadêmico, Scopus, Web of Science (os valores diferem entre as bases)
Índice i10	Número de artigos com pelo menos 10 citações.	Google Acadêmico
FWCI	Impacto de citação normalizado pela área: 1,0 significa a média mundial da área; 2,0, o dobro.	Scopus (SciVal)
Altmetria	Atenção recebida fora das revistas: notícias, redes	Página do artigo na revista

Métrica	O que mede	Onde ver
	sociais, documentos de políticas públicas.	(Altmetric, PlumX)

Métricas ajudam, mas não contam toda a história. Áreas diferentes têm padrões de citação diferentes, e artigos recentes ainda não tiveram tempo de ser citados. Documentos internacionais como a Declaração de São Francisco sobre Avaliação da Pesquisa (DORA) e o Manifesto de Leiden recomendam não avaliar um artigo ou um pesquisador apenas pelo fator de impacto da revista.

Como aumentar a chance de ser citado (de forma legítima)

- Faça perguntas relevantes para a comunidade internacional, não só para a sua área de estudo.
- Escreva título e resumo claros, com as palavras-chave que as pessoas usam nas buscas.
- Publique em revistas lidas pela comunidade do seu tema e, quando possível, em acesso aberto.
- Mantenha ORCID e Google Acadêmico atualizados e divulgue cada artigo publicado.
- Disponibilize dados e scripts; trabalhos reprodutíveis são mais usados.

13.3 Como avaliar uma revista científica

O que significam o JCR e o CiteScore

Fator de impacto (JIF, do Journal Citation Reports, JCR): calculado pela Clarivate com base na Web of Science. É o número de citações recebidas em um ano pelos artigos que a revista publicou nos dois anos anteriores, dividido pelo número de artigos e revisões publicados nesses dois anos. Por exemplo, um JIF de 4,0 indica que, em média, cada artigo dos dois anos anteriores foi citado quatro vezes no ano. É divulgado uma vez por ano e pode ser consultado pelo Portal de Periódicos CAPES.

CiteScore: calculado pela Elsevier com base na Scopus. Usa uma janela de quatro anos: as citações recebidas em quatro anos pelos documentos publicados nesses mesmos quatro anos, divididas pelo número desses documentos. É gratuito para consulta no site da Scopus (Sources).

Quartis (Q1 a Q4): posição da revista dentro da sua área. Q1 reúne os 25% melhor posicionados. Uma revista pode ser Q1 em uma área e Q2 em outra. O SCImago Journal Rank (SJR), gratuito, também mostra quartis com base na Scopus.

Qualis CAPES: classificação usada na avaliação da pós-graduação brasileira (estratos A1 a A4, B1 a B4 e C no quadriênio 2017-2020). Ela se baseia em métricas como o CiteScore e o fator de impacto. A CAPES vem discutindo mudanças no modelo de avaliação; confira sempre a regra vigente na Plataforma Sucupira.

Os valores dessas métricas mudam a cada ano e não devem ser comparados entre áreas diferentes: um fator de impacto 3 pode ser alto em Ciência do Solo e baixo em Medicina.

Checklist para escolher uma revista

- A revista publica trabalhos parecidos com o seu? Leia artigos recentes dela.
- Está indexada na Web of Science e na Scopus? Tem fator de impacto, CiteScore e quartil?
- Qual é o estrato Qualis na área de avaliação do seu programa?
- O corpo editorial tem pesquisadores reconhecidos da área?
- O processo de revisão por pares é descrito? Qual o tempo médio até a decisão?

- Cobra taxa de publicação (APC)? Quanto? Há desconto ou isenção para o Brasil?
- É de acesso aberto? Se for, está listada no DOAJ (Directory of Open Access Journals)?

Sinais de revista predatória

E-mails convidando você a publicar, com elogios genéricos; promessa de revisão em poucos dias; taxa cobrada antes da revisão; escopo amplo demais ("todas as ciências"); métricas inventadas ou com nomes parecidos com as oficiais; site com erros e sem endereço verificável.

Na dúvida, use o roteiro da iniciativa Think. Check. Submit. (thinkchecksubmit.org) e consulte o orientador antes de qualquer submissão.

13.4 Como avaliar a qualidade de um artigo

Uma revista boa não garante que todo artigo dela seja bom, e um bom artigo pode estar em uma revista menos conhecida. Ao ler, avalie o próprio trabalho:

- A pergunta e a lacuna estão claras na introdução?
- O delineamento é adequado para responder à pergunta? Há repetições e controles suficientes?
- Os métodos estão descritos com detalhe suficiente para serem repetidos?
- A estatística é adequada e os pressupostos foram verificados? O tamanho do efeito é relatado, e não só o valor de p?
- As conclusões são sustentadas pelos dados, sem exagero ou generalizações indevidas?
- As limitações são reconhecidas?
- Os dados e os scripts estão disponíveis?
- A literatura citada é atual e inclui trabalhos que discordam dos resultados?

13.5 O que as revistas de alto impacto esperam de um artigo

Revistas de alto impacto recebem muito mais artigos do que conseguem publicar e rejeitam boa parte deles já na avaliação do editor, antes da revisão por pares. Em geral, elas esperam:

- Novidade: uma contribuição que avança o conhecimento, e não apenas a confirmação de algo já conhecido em outro local.
- Interesse amplo: resultados úteis para leitores de outros países e sistemas, e não apenas para a região estudada.
- Desenho robusto: experimentos bem planejados, com repetição adequada, de preferência em mais de um local ou safra.
- Explicação de mecanismos: entender por que o resultado acontece, e não só descrever o que aconteceu.
- Análises atuais e reprodutíveis, com dados e códigos disponíveis.
- Diálogo com a literatura internacional recente.
- Texto claro, figuras de alta qualidade e uma carta ao editor que explique em poucas linhas por que o trabalho interessa aos leitores daquela revista.

Para pesquisas do Cerrado e da transição Amazônia-Cerrado, um caminho para o interesse internacional é ligar o resultado local a questões globais: mudanças climáticas, sequestro de carbono, intensificação sustentável e segurança alimentar.

PARTE IV

Ética, convivência e alto desempenho

Integridade, respeito e constância: a base de uma carreira duradoura.

- **14. Ética e integridade na ciência**
- **15. Etiqueta acadêmica**
- **16. Rumo ao alto desempenho**
- **17. Cuidados no uso do Termômetro**

CAPÍTULO

14 Ética e integridade na ciência

🎯 Neste capítulo você vai aprender

- ✔️ Plágio e autoplágio
- ✔️ Gestão de dados e má conduta
- ✔️ Autoria, carrossel de autores e práticas não aceitas

A ciência só funciona porque confiamos no que os outros pesquisadores publicam. Quando alguém copia, inventa ou manipula dados, não engana apenas uma revista: engana colegas que vão construir sobre aquele resultado, produtores que vão tomar decisões com base nele e a sociedade que financia a pesquisa. A reputação de um cientista leva anos para ser construída e pode ser perdida com um único caso de má conduta.

Princípios que guiam o trabalho no AGROcarbon

Honestidade: relatar o que foi feito e o que foi encontrado, inclusive resultados que não confirmam a hipótese.

Transparência: descrever métodos e análises de forma que outra pessoa consiga repetir o trabalho.

Responsabilidade: responder pelo que se publica e pelos dados que se produz.

Respeito: reconhecer a contribuição de colegas, citar quem veio antes e tratar todos com cordialidade.

Documentos de referência: as Diretrizes de Integridade em Pesquisa do CNPq, o Código de Boas Práticas Científicas da FAPESP e as orientações do COPE (Committee on Publication Ethics), seguidas pela maioria das revistas internacionais. Vale ler pelo menos um deles no início da pós-graduação.

14.1 Plágio e autoplágio

Plágio: apresentar como seu o texto, as ideias, os dados, as figuras ou os resultados de outra pessoa sem dar o crédito. Inclui copiar frases inteiras sem aspas e sem citação, fazer uma "colcha de retalhos" com trechos de vários artigos, traduzir um texto de outra língua e apresentá-lo como próprio e reproduzir figuras sem permissão ou sem citar a fonte.

Autoplágio: reaproveitar o próprio trabalho já publicado como se fosse novo. Os casos mais comuns são: copiar trechos de artigos próprios sem citar, publicar o mesmo resultado em duas revistas (publicação duplicada) e dividir um único estudo em vários artigos pequenos só para aumentar o número de publicações (o chamado fatiamento ou salami slicing).

Reaproveitar a própria dissertação ou tese em artigos é permitido e esperado, desde que a revista aceite e que a origem seja informada. Descrições de métodos padronizados também podem ser parecidas entre artigos, desde que o artigo anterior seja citado.

Como evitar

- Ao ler, anote com suas palavras; quando copiar um trecho, marque entre aspas e anote a fonte.
- Parafrasear não é trocar algumas palavras: é explicar a ideia de outro jeito e citar a fonte.
- Cite sempre que usar uma ideia, um dado ou um método de outra pessoa, inclusive de colegas do grupo.
- Antes de submeter, passe o texto em um verificador de similaridade. As revistas usam ferramentas como o iThenticate (Crossref Similarity Check), e existem opções acessíveis como o CopySpider.
- Peça autorização à editora para reproduzir figuras publicadas, ou refaça a figura com os dados e cite a fonte.

14.2 Gestão de dados: fabricação, falsificação e manipulação

Os dados são o patrimônio do grupo. Eles precisam ser coletados com cuidado, guardados com segurança e analisados com honestidade. As três formas mais graves de má conduta científica, reconhecidas internacionalmente, são a fabricação, a falsificação e o plágio.

Conduta	O que é	Exemplos
Fabricação	Inventar dados ou resultados que não existem.	Preencher a planilha com valores "esperados" de parcelas que não foram amostradas; inventar repetições.
Falsificação	Alterar dados, métodos ou resultados para que pareçam melhores.	Mudar valores para que a diferença fique significativa; omitir um tratamento que não deu certo; editar imagens para esconder falhas.
Manipulação analítica	Escolher análises ou dados até encontrar o resultado desejado.	Testar dezenas de análises e relatar só a que deu $p < 0,05$; excluir pontos "estranhos" sem critério prévio; criar a hipótese depois de ver os resultados e apresentá-la como se fosse prévia.

Boas práticas de gestão de dados no grupo

- O dado bruto nunca é alterado. Toda correção é feita em uma cópia, com registro do que mudou e por quê.
- Cadernos de campo e de laboratório são documentos de pesquisa: registre data, local, condições e qualquer imprevisto.
- Guarde os dados em pelo menos dois lugares (por exemplo, o computador e a pasta do grupo na nuvem).
- Defina antes da análise os critérios para excluir valores discrepantes e relate quantos foram excluídos.
- Relate todos os tratamentos e variáveis avaliados, inclusive os que não mostraram efeito.
- Siga os princípios FAIR (dados localizáveis, acessíveis, interoperáveis e reutilizáveis) e, quando a revista ou o financiador pedir, deposite os dados em repositórios como Zenodo, Mendeley Data ou Dataverse.
- Os dados pertencem ao projeto e ao grupo. Não leve, compartilhe ou publique dados do grupo sem autorização do coordenador.

14.3 Autoria e o "carrossel de autores"

Ser autor de um artigo significa ter contribuído de forma real para o trabalho e assumir responsabilidade pelo que está publicado. Os critérios mais usados internacionalmente (do ICMJE, comitê internacional de editores) pedem que cada autor tenha contribuído para a concepção, a coleta ou a análise dos dados; tenha participado da escrita ou da revisão crítica; tenha aprovado a versão final; e aceite responder pelo trabalho.

O chamado "carrossel de autores" é a prática de um grupo de pesquisadores incluírem uns aos outros como autores em todos os trabalhos, mesmo sem contribuição, apenas para aumentar a produção de cada um. Ela é considerada má conduta. As formas mais comuns são:

- Autoria de presente: incluir alguém que não contribuiu, por amizade, troca de favores ou hierarquia.
- Autoria fantasma: deixar de fora alguém que contribuiu de verdade.
- Troca de autorias: "eu coloco você no meu, você me coloca no seu".
- Cartel de citações: grupos que combinam citar os trabalhos uns dos outros sem relação com o conteúdo.

Como fazemos no AGROcarbon

A lista de autores e a ordem são combinadas no início do trabalho e revistas quando as contribuições mudam.

Cada autor descreve a sua contribuição usando a taxonomia CRediT (por exemplo: conceituação, coleta, análise formal, escrita, revisão), que muitas revistas já exigem.

Quem contribuiu pouco, mas ajudou (um técnico, um produtor que cedeu a área), é reconhecido nos agradecimentos.

O primeiro autor é quem mais contribuiu; o orientador costuma ser o último autor e o autor correspondente, salvo combinação diferente.

14.4 Práticas que não são aceitas

Além da fabricação, da falsificação e do plágio, algumas práticas comprometem a confiança no grupo e não são aceitas no AGROcarbon:

Prática	Por que não é aceita
Submeter trabalho sem o aval do orientador e dos demais autores, seja para defesa, revista ou congresso	Todos os autores respondem pelo trabalho. Submeter sem aprovação expõe colegas a erros que eles não revisaram e pode gerar retratação. Toda submissão precisa da aprovação escrita (pode ser por e-mail) de todos os autores.
Submeter o mesmo artigo a duas revistas ao mesmo tempo	É proibido por todas as revistas e caracteriza publicação duplicada.
Publicar ou divulgar dados não publicados do grupo sem autorização	Pode impedir a publicação do artigo e prejudicar colegas e parceiros.
Publicar em revistas predatórias	Essas revistas cobram para publicar sem revisão real; o trabalho perde valor e a reputação do grupo é prejudicada.
Usar inteligência artificial para escrever ou gerar dados sem declarar	As revistas exigem transparência, e a ferramenta pode inventar referências e informações.

Prática	Por que não é aceita
Omitir conflitos de interesse	Leitores e revisores precisam saber de qualquer interesse que possa influenciar o trabalho.
Citar trabalhos que não leu ou citar só para agradar	A citação precisa sustentar o que está escrito no texto.

14.5 Uso responsável de inteligência artificial

Ferramentas de inteligência artificial podem ajudar a revisar a gramática, traduzir, explicar um conceito ou sugerir código. Elas não substituem o pesquisador. Algumas regras práticas:

- A responsabilidade pelo texto, pelos dados e pelas referências é sempre dos autores.
- Confira toda referência sugerida por uma ferramenta: elas podem inventar artigos que não existem.
- Nunca use inteligência artificial para gerar dados, resultados ou imagens apresentados como reais.
- Declare o uso conforme a política da revista; a maioria pede essa informação na seção de métodos ou nos agradecimentos.
- Não envie dados não publicados do grupo para ferramentas externas sem autorização.
- Inteligência artificial não pode ser autora de artigo.

CAPÍTULO

15 Etiqueta acadêmica

🎯 Neste capítulo você vai aprender

- ✔️ Boas práticas de comunicação
- ✔️ Convivência no laboratório, em campo e em eventos
- ✔️ Como construir reputação

Etiqueta acadêmica é o conjunto de atitudes que tornam a convivência e o trabalho em equipe mais respeitosos e eficientes. Ela não está escrita em regulamentos, mas pesa muito na reputação de quem está construindo uma carreira. Pesquisadores lembram de quem respondeu com educação, cumpriu o combinado e reconheceu o trabalho dos outros.

15.1 Comunicação por e-mail e mensagens

- Use um assunto claro e específico: "Versão 2 do artigo de COS para revisão" é melhor que "Artigo".
- Comece com saudação e, em contatos novos, apresente-se: nome, curso, nível e orientador.
- Seja objetivo; diga o que você precisa e até quando.
- Nomeie arquivos de forma clara, com data ou versão (por exemplo, Artigo_COS_v2_2026-10-01).
- Responda em até dois dias úteis, nem que seja para dizer que vai responder depois.
- Em grupos de mensagens, respeite horários e evite assuntos fora do tema; assuntos importantes vão por e-mail.
- Ao escrever para pesquisadores de outras instituições, copie o orientador quando o assunto envolver o projeto.

15.2 Reuniões e prazos

- Chegue no horário e com a pauta preparada: avanços, dificuldades e o que precisa ser decidido.
- Anote os encaminhamentos e registre-os na aba Reuniões.
- Se não puder comparecer, avise com antecedência.
- Se perceber que vai atrasar uma entrega, avise antes do prazo e proponha uma nova data.
- Respeite o tempo de revisão do orientador e dos coautores: envie textos com antecedência, não na véspera.

15.3 Laboratório e campo

- Agende o uso de equipamentos e registre o uso no caderno do laboratório.
- Deixe a bancada limpa e os materiais no lugar; devolva o que pegou emprestado.

- Use equipamentos de proteção e siga as normas de segurança.
- Comunique imediatamente qualquer quebra ou problema em equipamentos.
- Em campo, respeite as propriedades e os produtores que nos recebem; eles são parceiros da pesquisa.

15.4 Crédito, autoria e reconhecimento

- Reconheça a contribuição de colegas, técnicos e parceiros, seja na autoria, seja nos agradecimentos.
- Nunca apresente como seu um trabalho feito em equipe.
- Peça autorização antes de usar dados, fotos ou materiais de outra pessoa.
- Cite o grupo e a instituição em apresentações e publicações (UFMA, AGROcarbon e financiadores).

15.5 Eventos, bancas e redes sociais

- Em eventos, assista às apresentações dos colegas e faça perguntas respeitosas.
- Apresente-se aos pesquisadores que você admira; mande um e-mail curto depois do evento.
- Em bancas, envie o texto no prazo, agradeça aos avaliadores e receba as críticas como contribuição.
- Nas redes sociais, divulgue com responsabilidade: não publique dados não publicados nem fotos de áreas e pessoas sem autorização, e lembre que você também representa o grupo.

15.6 Relação com o orientador e com os colegas

- Seja transparente sobre dificuldades; problemas comunicados cedo têm solução mais fácil.
- Divergências se discutem com respeito e, de preferência, em conversa direta.
- Ajude os colegas e peça ajuda quando precisar; o grupo cresce junto.
- Dê e receba retorno sobre o trabalho com foco na melhoria, não nas pessoas.



Reputação se constrói nos detalhes

Responder um e-mail, cumprir um prazo, agradecer uma revisão e citar corretamente parecem pequenos gestos. Somados ao longo dos anos, são eles que fazem as pessoas quererem trabalhar com você.

CAPÍTULO

16 Rumo ao alto desempenho e às redes nacionais e internacionais

🎯 Neste capítulo você vai aprender

✔️ Como construir uma rede nacional e internacional
✔️ Hábitos de pesquisadores de alto desempenho

Pesquisadores de alto desempenho combinam três coisas: ciência de qualidade, constância ao longo dos anos e uma boa rede de colaboração. A rede não se constrói de uma vez; ela cresce a cada evento, a cada coautoria e a cada conversa. Algumas práticas ajudam desde cedo:

- Mantenha perfis atualizados no Currículo Lattes, no ORCID e no Google Acadêmico. Eles são a forma como outros pesquisadores encontram você.
- Em eventos, apresente-se aos pesquisadores cujos trabalhos você leu e conte o que você faz em um minuto.
- Depois de um evento, mande um e-mail curto a quem você conheceu, retomando a conversa.
- Compartilhe dados, scripts e protocolos; colaborações nascem de generosidade científica.
- Busque experiências fora: disciplinas em outras universidades, cursos de curta duração, estágios, doutorado sanduíche, pós-doutorado em outro país.
- Invista no inglês com constância. É a habilidade que mais amplia a rede internacional.
- Publique em revistas lidas pela comunidade internacional do seu tema e divulgue cada artigo publicado.
- Aceite convites para revisar artigos quando estiver preparado; é uma forma de aprender e de ser conhecido.

Constância vale mais que intensidade

Ler um pouco toda semana, escrever um pouco todo dia e praticar o inglês diariamente produz, em alguns anos, um pesquisador muito diferente. Pequenos hábitos mantidos por muito tempo são o que constrói carreiras de alto desempenho.

CAPÍTULO

17 Cuidados no uso do Termômetro

🎯 Neste capítulo você vai aprender

✔️ Como usar o Termômetro de forma saudável

- Compare-se com você mesmo, não com os colegas. Cada pessoa está em uma etapa e tem uma trajetória diferente.
- Notas baixas no início são esperadas. Elas mostram onde está o espaço para crescer.
- Seja honesto na autoavaliação. Ela só ajuda se refletir a realidade.
- Converse com o orientador sobre as notas. A conversa é mais importante do que o número.
- Cuide da saúde e do descanso. Desempenho sustentável depende de equilíbrio; se o ritmo estiver pesado, fale com o orientador.
- Lembre que o termômetro é um apoio à autogestão, ao autoconhecimento e ao planejamento da carreira. Ele não define o seu valor como pessoa nem como pesquisador.

Palavras finais

A ciência é uma maratona, não uma corrida de cem metros. O Termômetro e o Plano de Desenvolvimento existem para tornar o caminho mais visível e as conversas de orientação mais produtivas. Use-os como uma bússola: para saber onde você está, escolher a próxima direção e perceber o quanto já caminhou.

Bons estudos e boa pesquisa!