



UNIVERSITÀ
del CAFFÈ
Brazil



2021
FEV #1

BOLETIM DE PESQUISAS

PESQUISA MUDANÇA CLIMÁTICA, AGRICULTURA E O
CAFÉ: IDENTIFICAÇÃO DOS RUMOS DA PESQUISA

A pesquisa

O estudo “A Pesquisa de suporte à Cafeicultura no Brasil: pavimentando o caminho do futuro”¹ realizado pela Universidade do Café Brasil identificou que apenas 2% das pesquisas cafeeiras no país estavam relacionadas ao tema mudança climática, o que motivou a equipe a desdobrar o assunto e mostrar o que tem sido feito pelos cientistas brasileiros em relação ao tópico. Então, foi realizado o estudo Mudança climática, agricultura e o café: Identificação dos Rumos da Pesquisa no Brasil². Este confirmou que a pesquisa sobre os efeitos das mudanças climáticas na agricultura caminha a passos lentos no Brasil, o deixando atrás de países como Guatemala, Colômbia e México. Muitos pesquisadores resistem em aceitar que a ação antrópica está interferindo no clima do planeta, portanto vamos começar este Boletim com definições e evidências apresentadas pela ciência sobre a questão.

Mas afinal, o que é mudança climática?

Entre as definições, é importante ressaltar a diferença entre tempo e clima. O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE³ define:

“Clima: constitui o estado médio e o comportamento estatístico da variabilidade dos parâmetros do tempo (temperatura, chuva, vento, etc.) sobre um período, suficientemente, longo de uma localidade. O período recomendado é de 30 anos.”

“Tempo: conjunto de condições atmosféricas e fenômenos meteorológicos que afetam a biosfera e a superfície terrestre em um dado momento e local. Temperatura, chuva, vento, umidade, nevoeiro, nebulosidade, etc., formam o conjunto de parâmetros do tempo.”

Em outras palavras, o estudo do clima é realizado através de análises de dados coletados por longos períodos em um determinado local. Os dados ou parâmetros coletados são utilizados em modelos matemáticos que vão ajudar a descrever a evolução do clima. Estes modelos matemáticos podem ser mais simples, utilizando balanço de energia do ambiente, ou mais complexos com dados de todos os componentes do sistema, tais como: da atmosfera, oceano, solo, criosfera, biosfera e todas as interações entre eles.

Com os modelos matemáticos que auxiliam a entender a dinâmica do clima, utilizando os dados coletados recentemente, é possível gerarmos simulações climáticas que identificam mudanças relevantes das condições do clima em longo prazo⁴.

O gráfico⁵ a seguir mostra a evolução da temperatura média global da superfície terrestre desde o ano de 1880. Podemos ver que a superfície começou a ficar mais quente após o início da segunda guerra mundial e que nos anos 2016 e 2019 foram registradas as temperaturas médias mais altas dos últimos 140 anos.

¹ Zylbersztajn, D., Giordano, S. R., Vita, C. L. R de. A Pesquisa de suporte à Cafeicultura no Brasil: pavimentando o caminho do futuro. In: Pesquisas em café – Università del Caffè Brasil 2013-2017. São Paulo: Pasavento, 2018. Cap 2. p. 11 a 90.

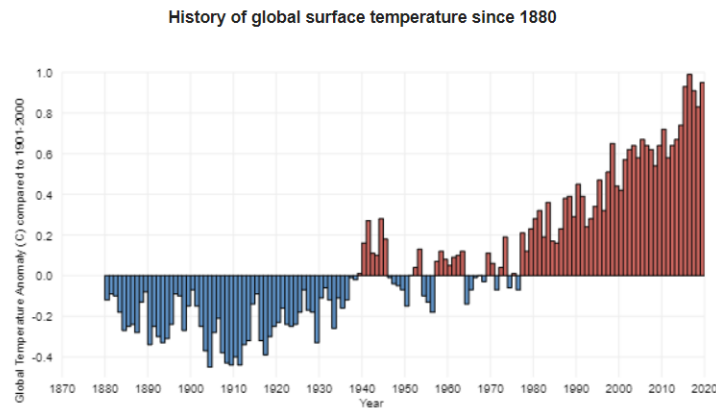
²Vita, C. L. R de. Mudança climática, agricultura e o café: Identificação dos Rumos da Pesquisa no Brasil. Cadernos da Universidade do Café, Volume 9. São Paulo. 2019.

³ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Disponível em: <https://www.cptec.inpe.br/glossario.shtml#9>

⁴ Mais informações sobre o tema estão disponíveis no site do Painel Intergovernamental de Mudança Climática (The Intergovernmental Panel on Climate Change).

⁵ Administração Oceânica e Atmosférica Nacional (NOAA). Climate Change: Global Temperature. Disponível em: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-temperature>

Figura 1 Temperaturas médias globais da superfície terrestre desde 1880.



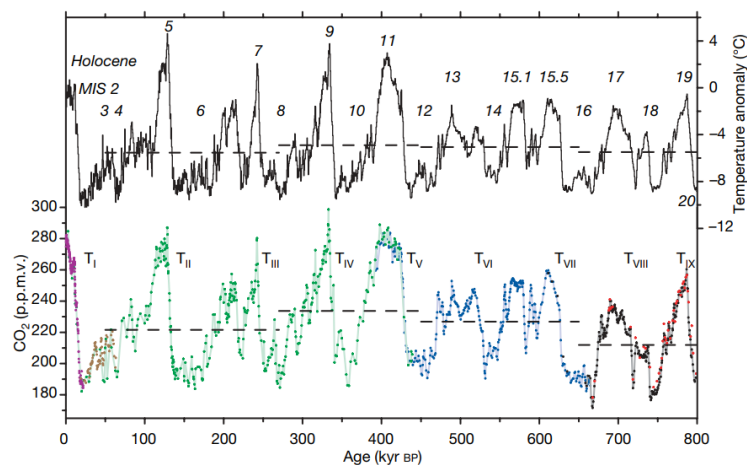
Fonte: Administração Oceânica e Atmosférica Nacional - departamento do governo dos Estados Unidos da América. Disponível em:

<https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-temperature>

Histórico de mudança climática

Estudando porções de ar presentes em amostras de gelo dos polos Lüthi, D. et al⁶ construíram um gráfico com a variação da temperatura e concentração de dióxido de carbono (CO₂) dos últimos 800.000 anos. Observando a imagem a seguir percebemos que as temperaturas médias superficiais oscilaram no período avaliado, alcançando um pico máximo ou mínimo a cada, aproximadamente, 100.000 anos.

Figura 2 Variação de temperatura e concentração de CO₂ na atmosfera durante os últimos 800.000 anos.



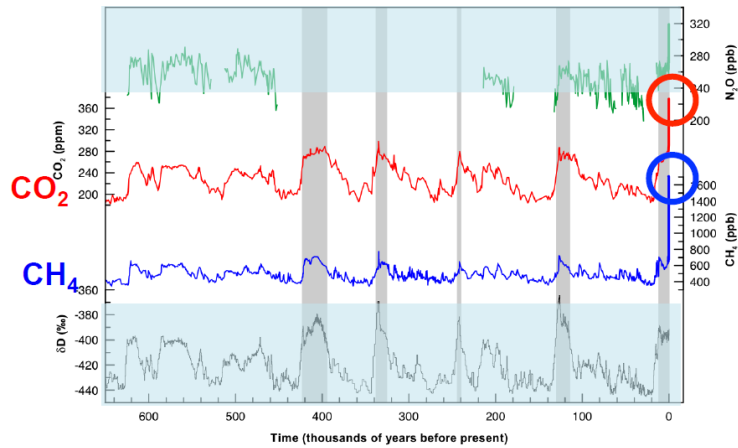
Fonte: Lüthi, D., Le Floch, M., Bereiter, B. et al. High-resolution carbon dioxide concentration record 650,000–800,000 years before present.

Nature 453, 379–382 (2008). <https://doi.org/10.1038/nature06949>

Seria possível então que esta variação na temperatura que percebemos hoje fosse apenas resultado de um ciclo natural? Como apontar a influência antrópica? Esta influência é comprovada por meio da concentração dos chamados gases de efeito estufa. Na Figura 3 nota-se que a concentração de CO₂ e CH₄ é mais que o dobro das médias dos últimos 650.000 anos.

⁶ Lüthi, D., Le Floch, M., Bereiter, B. et al. High-resolution carbon dioxide concentration record 650,000–800,000 years before present. Nature 453, 379–382 (2008). <https://doi.org/10.1038/nature06949>

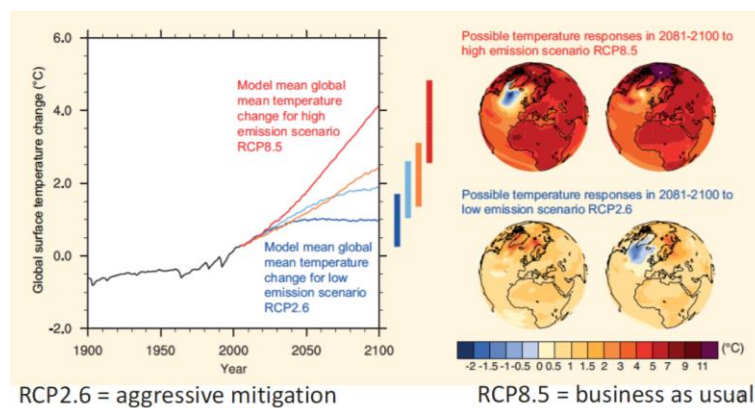
Figura 3 Concentração dos principais gases causadores do efeito estufa nos últimos 600.000 anos.



Fonte: Aula proferida por professor Silvio Gualdi, Mestrado em ciência e economia do café, 2020.

Ao adicionar as variáveis relacionada à interferência do homem nas simulações climáticas para os próximos anos, cientistas preveem um aumento acelerado da temperatura média global. Na Figura 4 a linha azul representa a média das temperaturas superficiais em um cenário de emissão reduzida de carbono, enquanto a linha vermelha representa o cenário para o ano de 2.100 se seguirmos o ritmo de emissão atual.

Figura 4 Simulação do clima para o cenário para o ano de 2100 se considermos a redução drástica de emissões de carbono e sem a redução de emissões.



Fonte: Aula proferida por professor Silvio Gualdi, Mestrado em ciência e economia do café, 2020.

Os dados indicam que a emissão desenfreada de gases causadores do efeito estufa aceleram muito o processo de aquecimento global, ao ponto de elevar a temperatura média da superfície ao dobro do que seria esperado sem essas emissões em um período de apenas 80 anos. Esta velocidade do aquecimento limita consideravelmente o prazo para adaptação às novas condições climáticas.

Impactos na cafeicultura brasileira

A agricultura, se não o maior, é um dos setores econômicos mais vulneráveis às mudanças do clima. O cafeeiro é particularmente muito sensível à variações na temperatura.

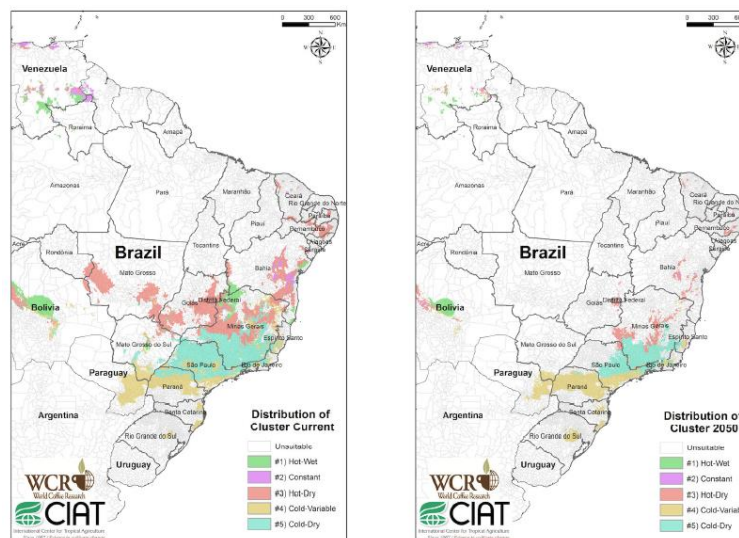
O aumento de temperaturas, como também a ocorrência de eventos climáticos extremos e as alterações na distribuição pluviométrica já afetam produtividade, qualidade e ainda interferem em pragas e doenças do cafeeiro, consequentemente impactando a sustentabilidade econômica de algumas regiões produtoras.

Uma característica predominante no Brasil é o começo do florescimento do cafeeiro após as chuvas do mês de setembro. Em 2020 regiões que tiveram chuvas esparsas e temperatura acima de 33°C no período de florescimento registraram abortamento de botões florais. Os Agrônomos Guy Carvalho e Jonas Ferrarezzo que atendem algumas das principais regiões produtoras de café relataram problemas que influenciarão na safra de 2021.

Devido à ausência de chuvas, um efeito colateral observado por Ferrarezzo⁷ é que o aumento de matéria seca nos campos, somado à baixa umidade do ambiente facilita a dispersão de fogo nos cafezais. Há produtores que chegaram a perder mais de 20% de lavoura cafeeira em incêndios, bem como outras áreas e até reservas legais. De acordo com o Agrônomo, a ausência de chuvas também atrasou a agenda de fertilização das lavouras, o que pode afetar o desempenho das plantas por até duas safras consecutivas.

Na Figura 5 projeções para o ano de 2050 mostram uma redução de aproximadamente 50% de área apta para o cultivo de café no país. Vale lembrar que essa alteração é válida para variedades de café existentes com a tecnologia de produção atualmente utilizada.

Figura 5 Área onde é possível produzir café. À esquerda temos dados atuais e à direita projeções para 2050.



Fonte: Aula proferida por professor Silvio Gualdi, Mestrado em ciência e economia do café, 2020.

É importante o acompanhamento dos estudos e cenários para o planejamento das ações que auxiliem a adaptação das lavouras em um ambiente adverso.

Como amenizar os efeitos das mudanças climáticas?

Foram identificados estudos mostrando que temperatura e disponibilidade hídrica são os fatores que mais afetam a produtividade do cafeeiro. Com o abastecimento de água adequado por meio de sistemas de irrigação,

⁷ Ferrarezzo, J. (2020, outubro 23). How climate change may already be affecting Brazil's 2021 crop. Daily Coffee News. Disponível em: <https://dailycoffeenews.com/2020/10/23/how-climate-change-may-already-be-affecting-brazils-2021-crop/>

a devida fertilização, manejo de pragas e doenças, entre outras estratégias é possível viabilizar a produção de café em ambientes com temperaturas médias elevadas.

A EPAMIG possui uma linha de pesquisa que desenvolve tecnologias para superar a pressão biótica e abiótica decorrente das mudanças climáticas, por meio do melhoramento genético do cafeeiro. Foram encontrados resultados positivos para a produção de café arábica em ambiente com altas temperaturas e baixa umidade relativa na região Semiárida de Minas Gerais.

O sistema de integração agroflorestal com café é uma alternativa para a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas, pois o sombreamento pode levar a uma redução de 2° a 3°C na temperatura, além de auxiliar na redução da velocidade do vento e na manutenção da umidade relativa do ar. São necessárias mais pesquisas que comprovem o efeito da alteração do microclima, como também do comportamento de doenças como a ferrugem que podem ser favorecidas com o ambiente sombreado.

As pragas e doenças precisam ser consideradas quando falamos em mudança climática, uma vez que o ciclo dos patógenos estão intimamente ligados com o ambiente. Ainda não se sabe os impactos que podemos esperar, logo, é necessário a união de especialistas multidisciplinares para desenvolverem estratégias de adaptação relacionadas as mudanças que podemos esperar no cenário fitossanitário do cafeeiro.

As pesquisas que têm sido desenvolvidas em relação a mudança climática no Brasil identificadas neste estudo estão concentradas principalmente em 8 tópicos, sendo os três mais estudados: zoneamento de riscos agrícolas, a fisiologia da cultura e o sombreamento. Estes trabalhos estão distribuídos em 14 estados, sendo São Paulo responsável por 40% e Minas Gerais 27%. As oito principais instituições envolvidas são a Embrapa, UFLA, CEPAGRI, UFV, USP, IAC, UFES e INPE, representando 63% dos pesquisadores envolvidos.

Considerações finais

Verificou-se que no Brasil ainda não existe um grupo consolidado estudando mudanças climáticas na cafeicultura e muitos cientistas atuam de forma descentralizada dentro de suas instituições. Existe uma carência de estudos em todas as áreas, sendo a principal referência do ano de 2004⁸ e esta necessita ser atualizada.

O Brasil ainda tem um longo caminho de mudanças e adaptações para percorrer afim de mitigar os efeitos das mudanças climáticas.

A pesquisa completa foi publicada no Volume 9 dos Cadernos da Universidade do Café está disponível para download na página: <http://universidadedocafe.com/publicacoes/cadernos-universidade-do-cafe-vol-9-2019/>

⁸ ASSAD, E.D.; PINTO, H.S.; ZULLO JUNIOR, J.; ÁVILA, A.M.H. Impacto das mudanças climáticas no zoneamento agroclimático do café no Brasil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.39, n.II, p.1057-1064, 2004.