

Como utilizar IA como copiloto de programação com .NET



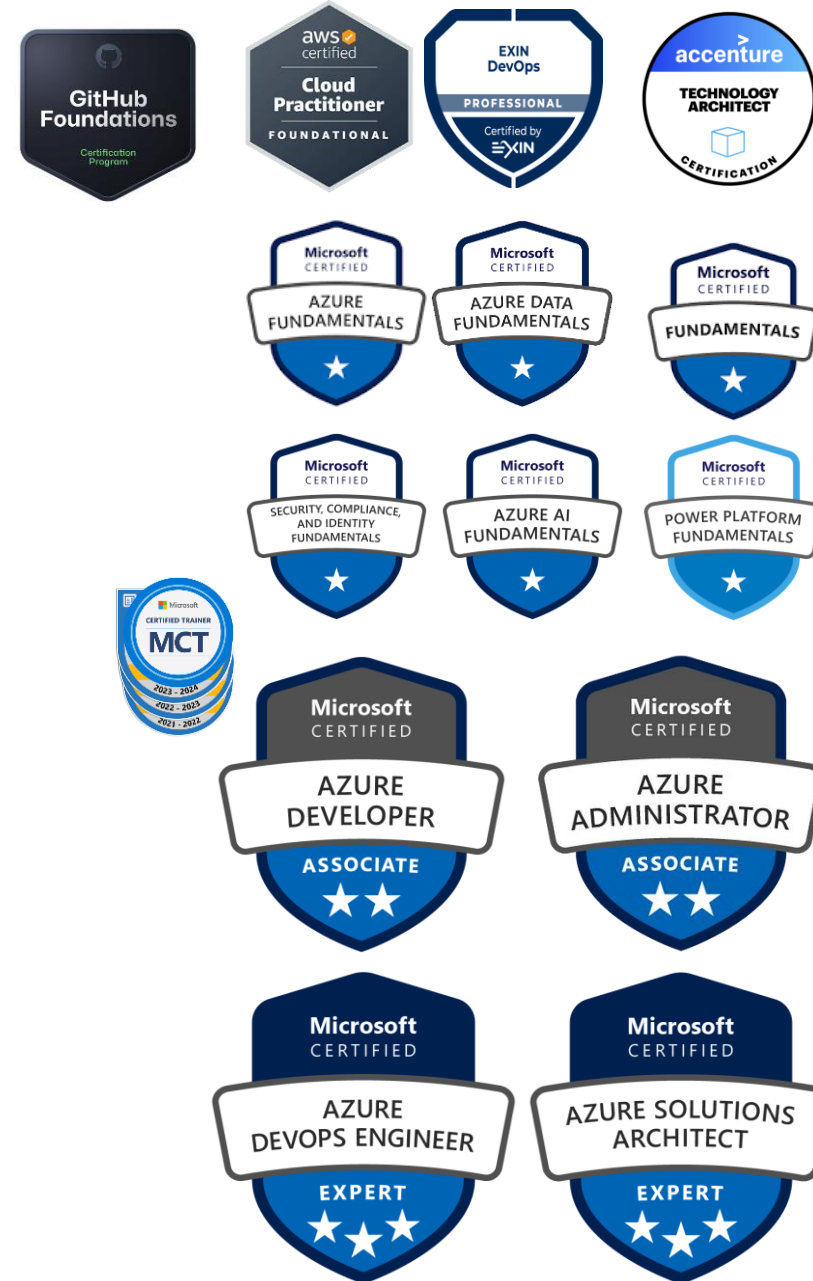


Felipe Augusto
Technical Architecture
Manager



Carioca; Morador de Curitiba
Casado com Luana
Atuação desde 2004
Acredita em liderança pelo exemplo

Apaixonado por esportes, leitura e viajar
Eterno aluno



Artificial Intelligence

Machine Learning

Deep Learning

Generative AI



Artificial Intelligence

o campo da ciência da computação que busca criar máquinas inteligentes que possam replicar ou exceder a inteligência humana



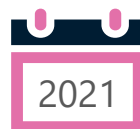
Machine Learning

subconjunto de IA que permite que as máquinas aprendam com os dados existentes e melhorem esses dados para tomar decisões ou previsões



Deep Learning

uma técnica de aprendizado de máquina na qual camadas de redes neurais são usadas para processar dados e tomar decisões



Generative AI

Crie novos conteúdos escritos, visuais e auditivos com prompts ou dados existentes.

Github Copilot

Infos gerais

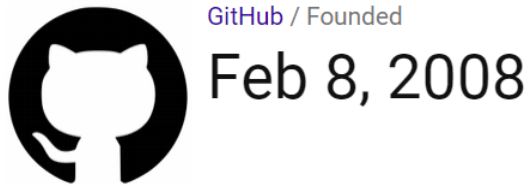
O robô Deep Blue, operado por uma inteligência artificial, venceu em 1997 o maior jogador de xadrez do mundo. Esta imagem mostra algumas pessoas movendo a máquina pelas ruas de NY



<https://www.chess.com/pt/article/view/kasparov-vs-deep-blue-o-confronto-que-mudou-a-historia>

Github Copilot – Algumas datas importantes

Infos gerais



2018

Microsoft compra o
Github por U\$\$ 7,5 bi

2019

Microsoft faz aporte de
U\$\$ 1 bi na OpenAI

2023

Microsoft faz aporte de
U\$\$ 10 bi na OpenAI

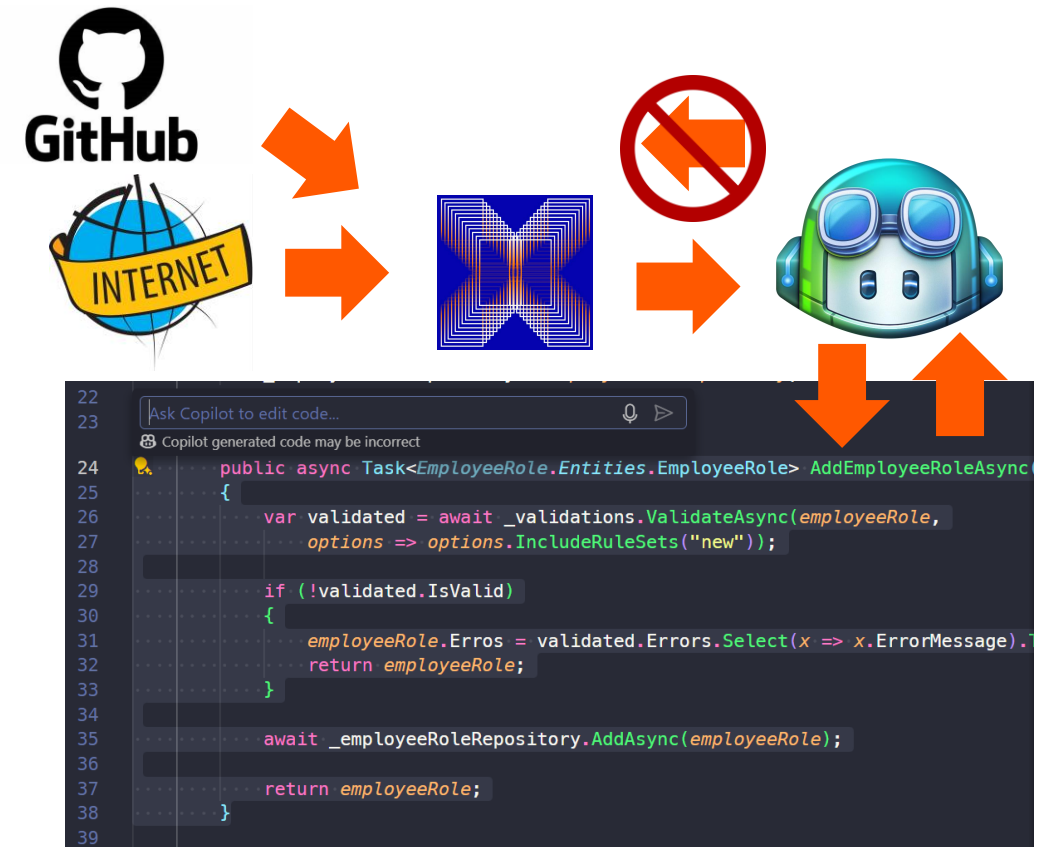
2024

Microsoft anuncia
investimento de U\$\$ 100
bi em infra (Stargate)

Github Copilot - Overview

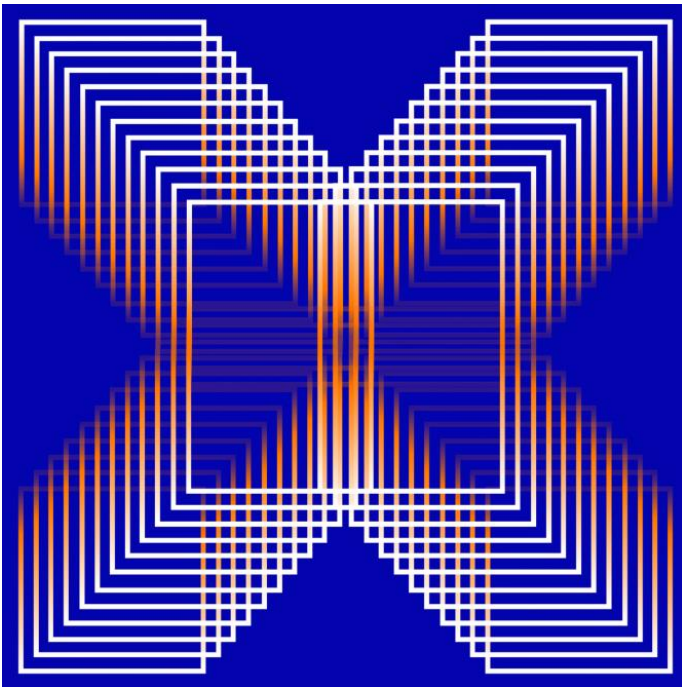
Infos gerais

- É um pair programmer que utiliza IA, ajudando a escrever mais rápido e melhor;
- Entende o ambiente de trabalho, chamado de workspace;
- Disponível para VSCode, Visual Studio, Neovim, Azure Data Studio e JetBrains.



Github Copilot - Codex

Conhecendo o OpenAI Codex model



- OpenAI Codex é o modelo que alimenta Copiloto do GitHub;
- Proficiente em mais de uma dúzia de linguagens de programação
- Codex pode interpretar comandos simples em linguagem natural e executa-lós

Os modelos de geração de texto da OpenAI (LLM) foram treinados para entender linguagem natural, código e imagens. Os modelos fornecem saídas de texto em resposta às suas entradas. As entradas para esses modelos também são chamadas de "prompts". Projetar um prompt é essencialmente como você "programa" um modelo de linguagem grande, geralmente fornecendo instruções ou alguns exemplos de como concluir uma tarefa com êxito.

“Sabemos que apenas arranhamos a superfície do que pode ser feito.”



Github Copilot – Outros modelos

Conhecendo

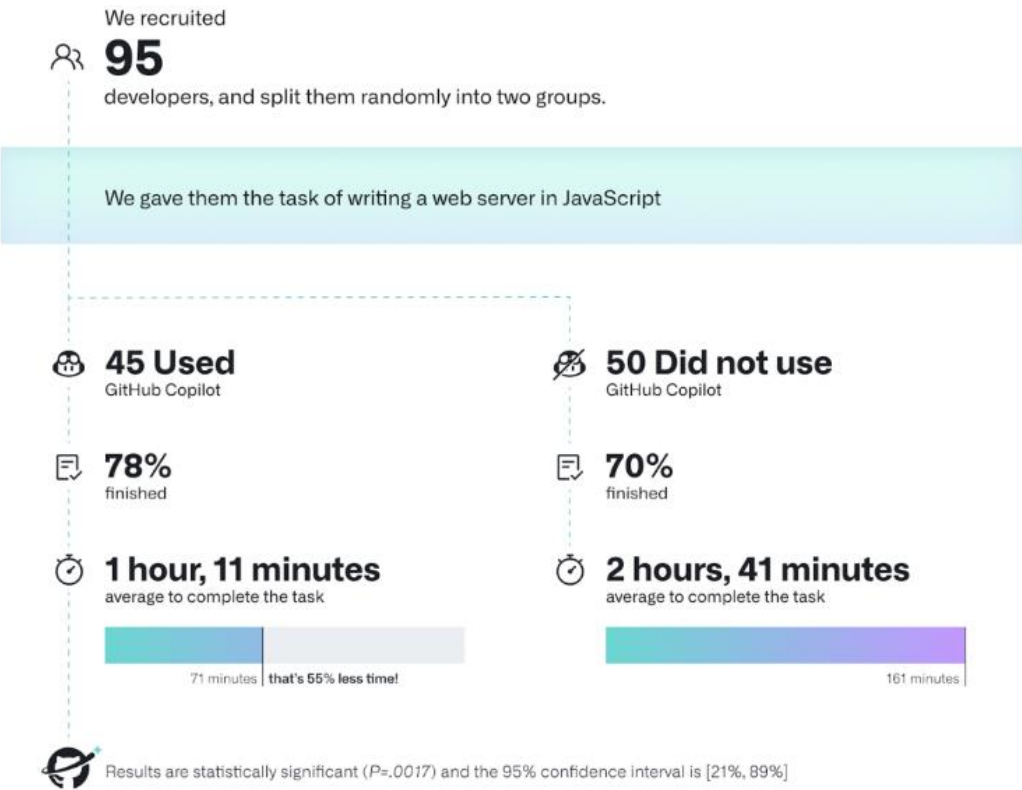
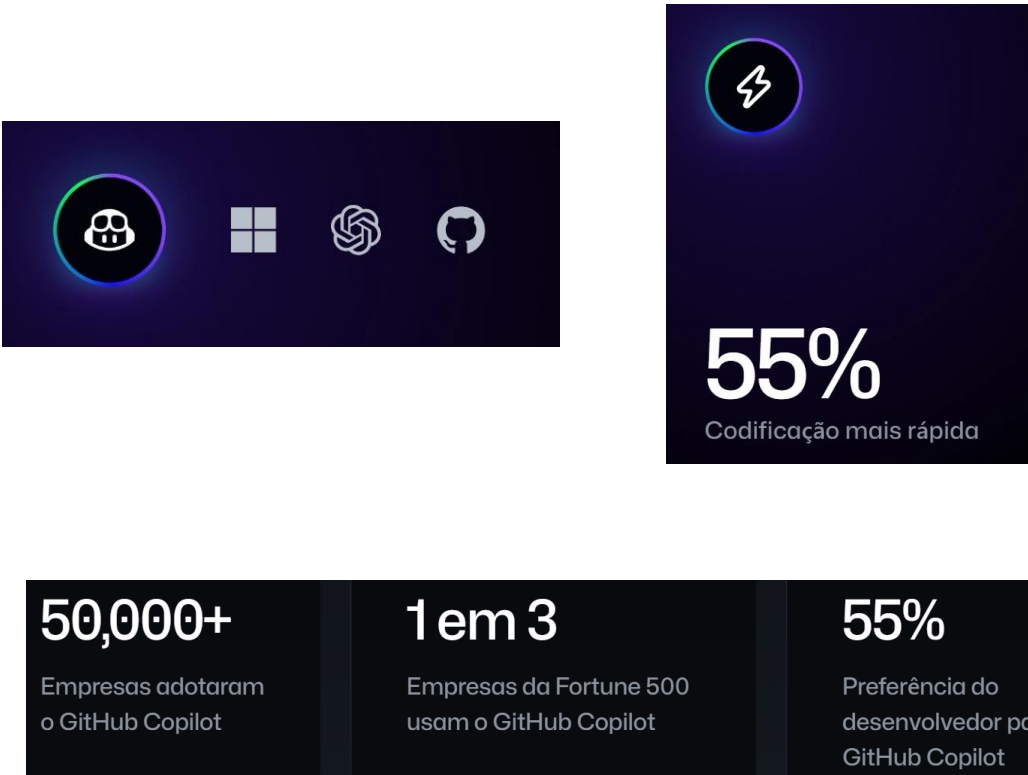
MODEL	DESCRIPTION	CONTEXT WINDOW	TRAINING DATA
gpt-3.5-turbo-0125	New Updated GPT 3.5 Turbo The latest GPT-3.5 Turbo model with higher accuracy at responding in requested formats and a fix for a bug which caused a text encoding issue for non-English language function calls. Returns a maximum of 4,096 output tokens. Learn more.	16,385 tokens	Up to Sep 2021
gpt-3.5-turbo	Currently points to gpt-3.5-turbo-0125.	16,385 tokens	Up to Sep 2021
gpt-3.5-turbo-1106	GPT-3.5 Turbo model with improved instruction following, JSON mode, reproducible outputs, parallel function calling, and more. Returns a maximum of 4,096 output tokens.	16,385 tokens	Up to Sep 2021

MODEL	DESCRIPTION	CONTEXT WINDOW	TRAINING DATA
gpt-4-turbo	New GPT-4 Turbo with Vision The latest GPT-4 Turbo model with vision capabilities. Vision requests can now use JSON mode and function calling. Currently points to gpt-4-turbo-2024-04-09.	128,000 tokens	Up to Dec 2023
gpt-4-turbo-2024-04-09	GPT-4 Turbo with Vision model. Vision requests can now use JSON mode and function calling. gpt-4-turbo currently points to this version.	128,000 tokens	Up to Dec 2023
gpt-4-turbo-preview	GPT-4 Turbo preview model. Currently points to gpt-4-0125-preview.	128,000 tokens	Up to Dec 2023



Github Copilot - Overview

Adoção

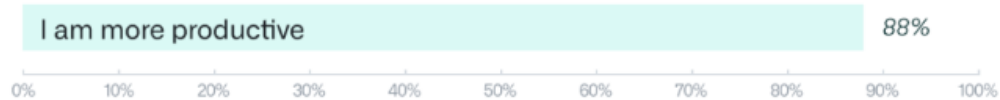


Github Copilot - Produtividade

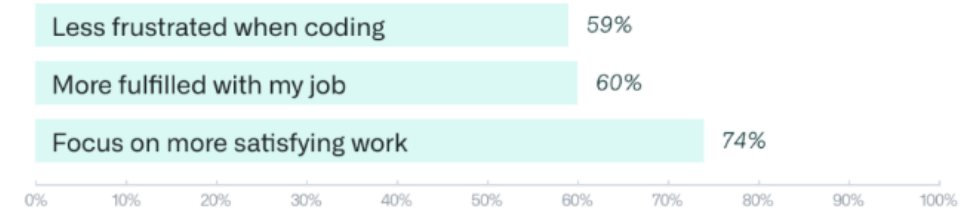
Comparativo

When using GitHub Copilot...

Perceived Productivity



Satisfaction and Well-being*



Efficiency and Flow*



Focamos nos resultados das dimensões de "Satisfação e bem-estar" e "Eficiência e fluxo" do modelo <https://queue.acm.org/detail.cfm?id=3454124>

Github Copilot - Produtividade

Para qual lado olhar?

- Quais são as métricas de produtividade "certas"?
- Quão valiosos são os auto-relatórios de produtividade?
- A visão tradicional de produtividade – saídas sobre entradas – é uma boa opção para a solução de problemas complexos e a criatividade envolvida no trabalho de desenvolvimento
- **Olhe para a produtividade de forma holística.** No GitHub, gostamos de pensar de forma ampla e sustentável sobre a produtividade do desenvolvedor e os muitos fatores que a influenciam. Usamos a estrutura de produtividade do SPACE para escolher quais aspectos investigar.
- **Inclua a perspectiva em primeira mão dos desenvolvedores.** Realizamos várias rodadas de pesquisa, incluindo dados qualitativos (perceptivos) e quantitativos (observados) para montar o quadro completo. Queríamos verificar: (a) As experiências reais dos usuários confirmam o que deduzimos da telemetria? (b) Nosso feedback qualitativo se generaliza para nossa grande base de usuários?

Focamos nos resultados das dimensões de "Satisfação e bem-estar" e "Eficiência e fluxo" do modelo <https://queue.acm.org/detail.cfm?id=3454124>

Github Copilot - Produtividade

Satisfação

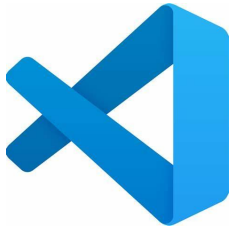
Melhorar a satisfação do desenvolvedor.


Conservação da energia mental.

- Entre 60% e 75% dos usuários relataram que se sentem mais realizados com seu trabalho, se sentem menos frustrados ao codificar e são capazes de se concentrar em um trabalho mais satisfatório ao usar o GitHub Copilot. Isso é uma vitória para os desenvolvedores se sentirem bem com o que fazem!
- Os desenvolvedores relataram que o GitHub Copilot os ajudou a permanecer no fluxo (73%) e preservar o esforço mental durante tarefas repetitivas (87%). Essa é a felicidade do desenvolvedor ali mesmo, já que sabemos por pesquisas anteriores que mudanças de contexto e interrupções podem arruinar o dia de um desenvolvedor, e que certos tipos de trabalho são desgastantes

Github Copilot - Instalação

Lets play



 **Start using Copilot to secure your seat.**

Select your IDE and follow the easy steps to get started with your AI pair-programmer.

Visual Studio Code

JetBrains

Visual Studio

Vim/Neovim

Azure Data Studio

JetBrains IDEs

Vim/Neovim

Visual Studio

Visual Studio Code

<https://docs.github.com/en/copilot/using-github-copilot/getting-started-with-github-copilot>

Github Copilot - Instalação



GitHub Copilot

GitHub  github.com |  945,926 installs |      (189) | Free Trial

GitHub Copilot is an AI pair programmer that helps you write code faster and with less work. Requires Visual Studio 2022 17.5.5 or later.

Download



GitHub Copilot Chat

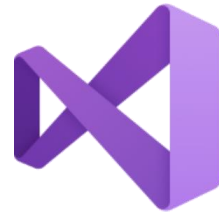
Microsoft  microsoft.com |  342,625 installs |      (93) | Free Trial

GitHub Copilot Chat brings fully integrated AI-powered Copilot chat experiences to Visual Studio. Requires a GitHub ID which has been admitted for access to the private preview.

Download

Github Copilot - Instalação

Visual Studio 2022



Manage Extensions

▶ Installed

◀ Online

◀ Visual Studio Marketplace

Search Results


▶ Controls

▶ Templates

▶ Tools

▶ Updates


Sort by: Relevance



GitHub Copilot


GitHub Copilot is an AI pair programmer that helps you write code faster and with less work. Requires Visual Studio 2022 17.5.5 or later.

Trial



GitHub Copilot Chat

GitHub Copilot Chat brings fully integrated AI-powered Copilot chat experiences to Visual Studio. Requires a GitHub ID which has been...

Trial |  Microsoft

copilot

Created By: Jefferson Pires

Version: 2.7.0


Installs: 87814

Pricing Category: Free

Rating: ★★★★★ (25 Votes)

[More Information](#)

[Report Extension to Microsoft](#)

 avanade

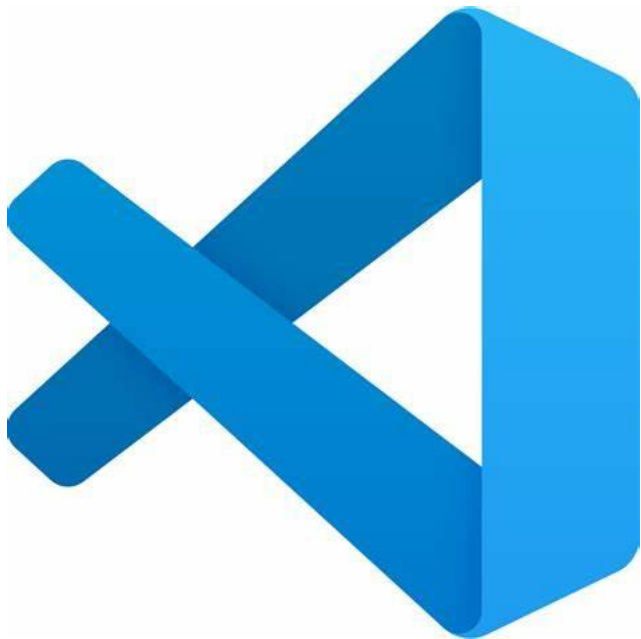
©2024 Avanade Inc. All Rights Reserved.


Do what matters

15


Github Copilot - Instalação

VSCode






GitHub Copilot


GitHub  github.com | 📥 15,236,263 installs | ★★★★★ (1018) | Free Trial

Your AI pair programmer

[Install](#) [Trouble Installing?](#)



GitHub Copilot Chat

GitHub  github.com | 📥 9,426,377 installs | ★★★★★ (122) | Free Trial

AI chat features powered by Copilot

[Install](#) [Trouble Installing?](#)

Github Copilot - Dicas

1. Abra seus arquivos relevantes

Ter seus arquivos abertos fornece contexto ao GitHub Copilot

O GitHub Copilot examina os arquivos abertos atuais em seu editor para analisar o contexto, criar um prompt que é enviado ao servidor e retornar uma sugestão apropriada.



Lembre-se, se um arquivo estiver fechado, o GitHub Copilot não poderá ver o conteúdo do arquivo em seu editor, o que significa que ele não poderá obter o contexto desses arquivos fechados

Github Copilot - Dicas

2. Forneça um comentário de nível superior

- Breve introdução a um colega de trabalho
- Comentário de alto nível

```
src > Avanade.SubTCSE.Projeto.Domain > Aggregates > Employee > Services > C# EmployeeService.cs > ...
```

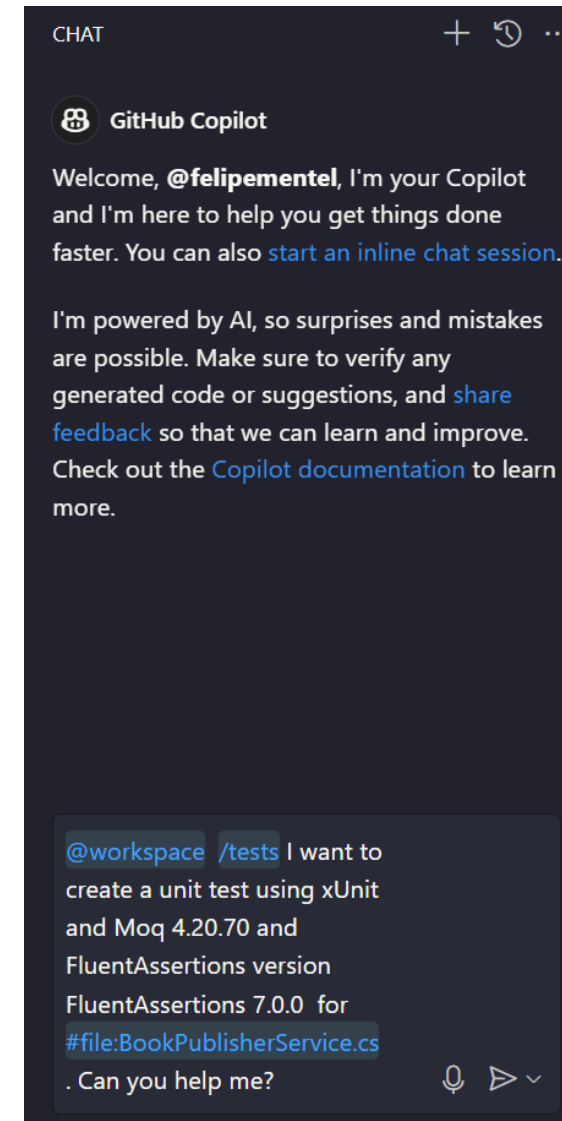
```
1  /*
2  Essa classe é uma classe de serviço que implementa a interface IEmployeeService.
3  Ela é responsável por realizar a lógica de negócio da aplicação,
4  como validações e chamadas de métodos de repositório.
5  Ela é injetada na EmployeeAppService.
6  */
7
```

Github Copilot - Dicas

3. Lembre de informar as versões

- FluentAssertion version 14.3.6
- Bogus version 3.4.6

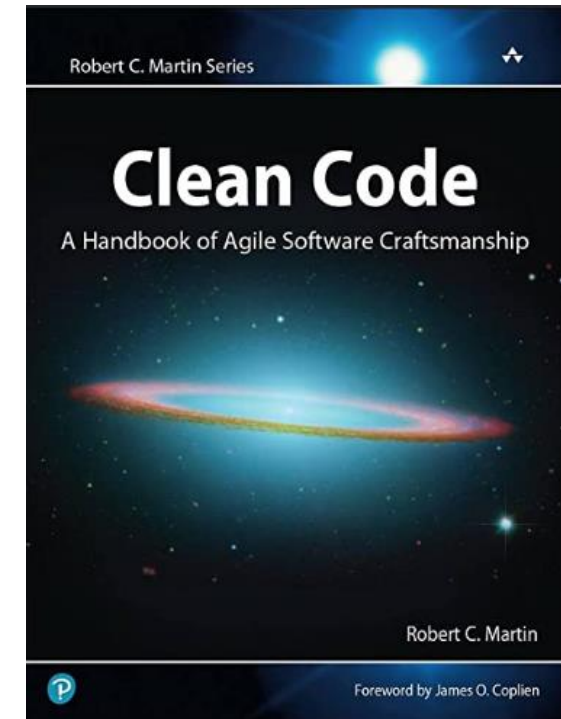
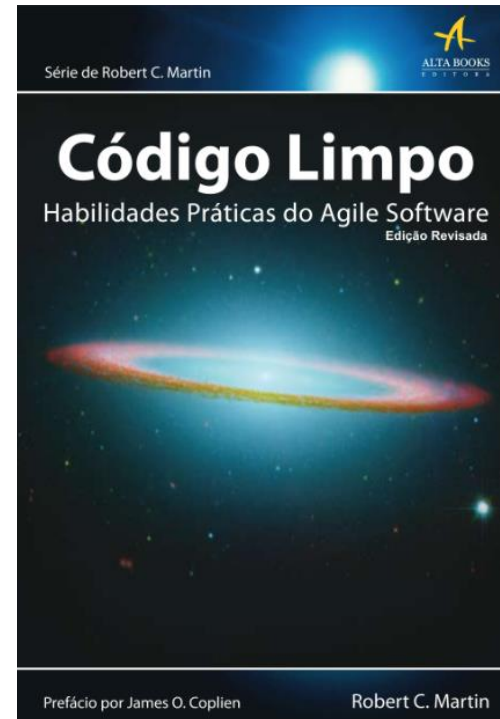
@workspace me ajude a criar testes de unidade para o código selecionado e faça os asserts com FluentAssertion e Bogus com IClassFixture para geração dos fakers.



Github Copilot - Dicas

3. Nomes significativos importam

- A implementação de boas práticas de codificação ajudará você a obter o máximo valor do GitHub Copilot
- O nome de suas variáveis e funções são importantes. Se você tiver uma função chamada `ou` , o GitHub Copilot não será capaz de lhe dar a melhor conclusão porque não é capaz de inferir a intenção dos nomes



Github Copilot - Dicas

5. Forneça comentários de função específicos e bem definidos

- `///summary`

```
/// <summary>
/// Method responsible for adding a new BookPublisher
/// and returning the BookPublisher added.
/// convert the BookPublisherDto to BookPublisher and vice versa.
/// using the IMapper.
/// </summary>
/// <param name="BookPublisherDto"></param>
/// <returns>Task<BookPublisherDto></returns>
2 references
public async Task<BookPublisherDto> AddBookPublisherAsync(BookPublisher
{
    var itemDomain = _mapper.Map<BookPublisherDto, Domain.Aggregates.
    var item = await _bookPublisherAppService.AddBookPublisherAsync(
    return _mapper.Map<Domain.Aggregates.BookPublisher.Entities.BookP
}
```

Github Copilot - Dicas

5. Remover solicitações irrelevantes



The screenshot shows the GitHub Copilot chat interface within a code editor. The chat window on the left shows a conversation with a user named 'felipementel' who asks '@workspace pode me dizer o que'. The Copilot response indicates it used 1 reference and explains that the method is a unit test for the 'EmployeeService' class. The code editor on the right shows the 'EmployeeServiceTest.cs' file with C# code. A tooltip 'Remove Request and Response (Delete)' is visible over the code, and a yellow lightbulb icon is present next to line 17.

CHAT

felipementel

@workspace pode me dizer o que

Remove Request and Response (Delete)

GitHub Copilot used @workspace

Used 1 reference >

Este método é um teste unitário para a funcionalidade de exclusão de um funcionário na classe `EmployeeService`.

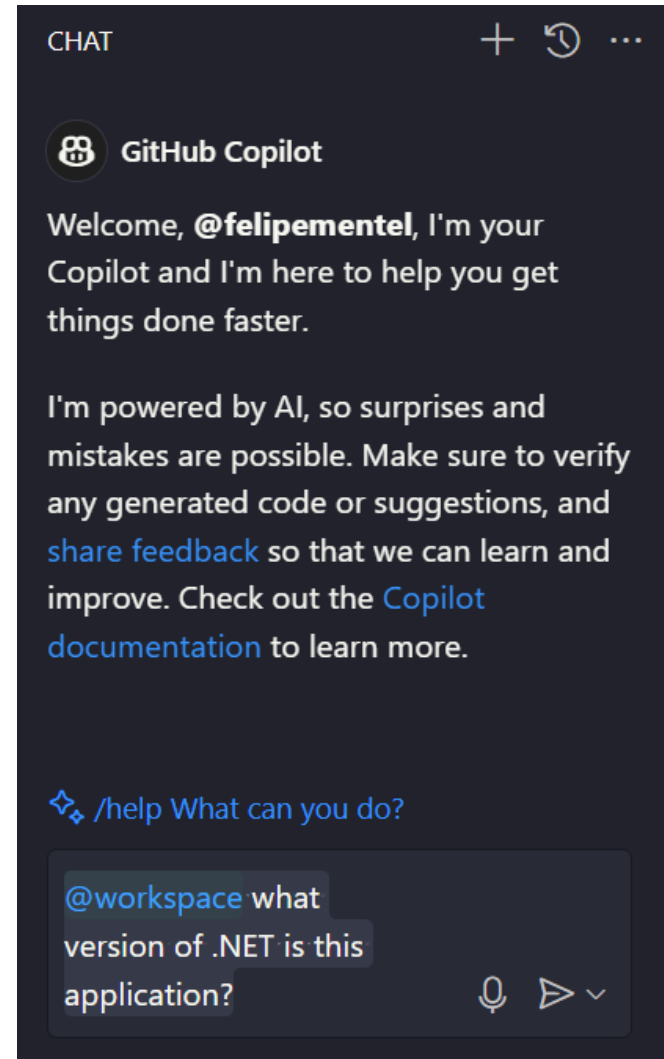
C# EmployeeServiceTest.cs

```
8 public class EmployeeServiceTest
13
15
16
17
18
19 [Fact]
20 public async Task DeleteEmployee
```

Github Copilot - Dicas

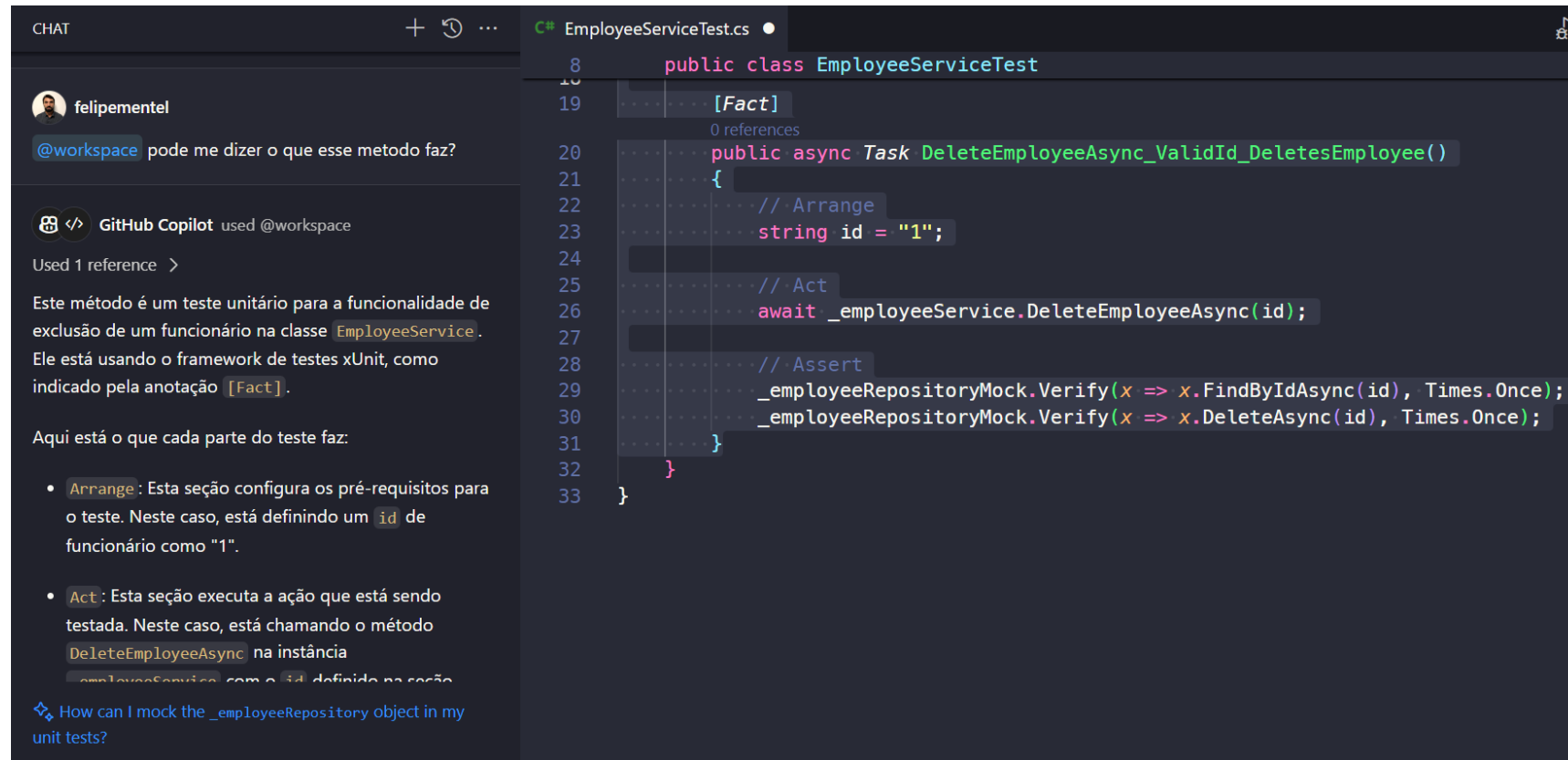
5. Use o agent [[@workspace](#)]

- Conhece todo o contexto da aplicação
- Responde melhor com os arquivos do contexto aberto



Github Copilot - Dicas

5. Destaque o Código relevante



The screenshot displays the GitHub Copilot interface. On the left, a chat window shows a conversation with a user named 'felipementel'. The user asks: '@workspace pode me dizer o que esse metodo faz?'. The Copilot response explains that the method is a unit test for the 'EmployeeService' class, using the xUnit framework and the '[Fact]' annotation. It then breaks down the test into 'Arrange' (setting 'id' to '1') and 'Act' (calling 'DeleteEmployeeAsync'). At the bottom of the chat, a suggestion is visible: 'How can I mock the _employeeRepository object in my unit tests?'. On the right, the code editor shows the 'EmployeeServiceTest.cs' file. The relevant code for the 'DeleteEmployeeAsync_ValidId_DeletesEmployee()' test method is highlighted in green, corresponding to the explanation in the chat.

CHAT

felipementel

@workspace pode me dizer o que esse metodo faz?

GitHub Copilot used @workspace

Used 1 reference >

Este método é um teste unitário para a funcionalidade de exclusão de um funcionário na classe `EmployeeService`. Ele está usando o framework de testes xUnit, como indicado pela anotação `[Fact]`.

Aqui está o que cada parte do teste faz:

- Arrange**: Esta seção configura os pré-requisitos para o teste. Neste caso, está definindo um `id` de funcionário como "1".
- Act**: Esta seção executa a ação que está sendo testada. Neste caso, está chamando o método `DeleteEmployeeAsync` na instância `_employeeService` com o `id` definido na seção

How can I mock the `_employeeRepository` object in my unit tests?

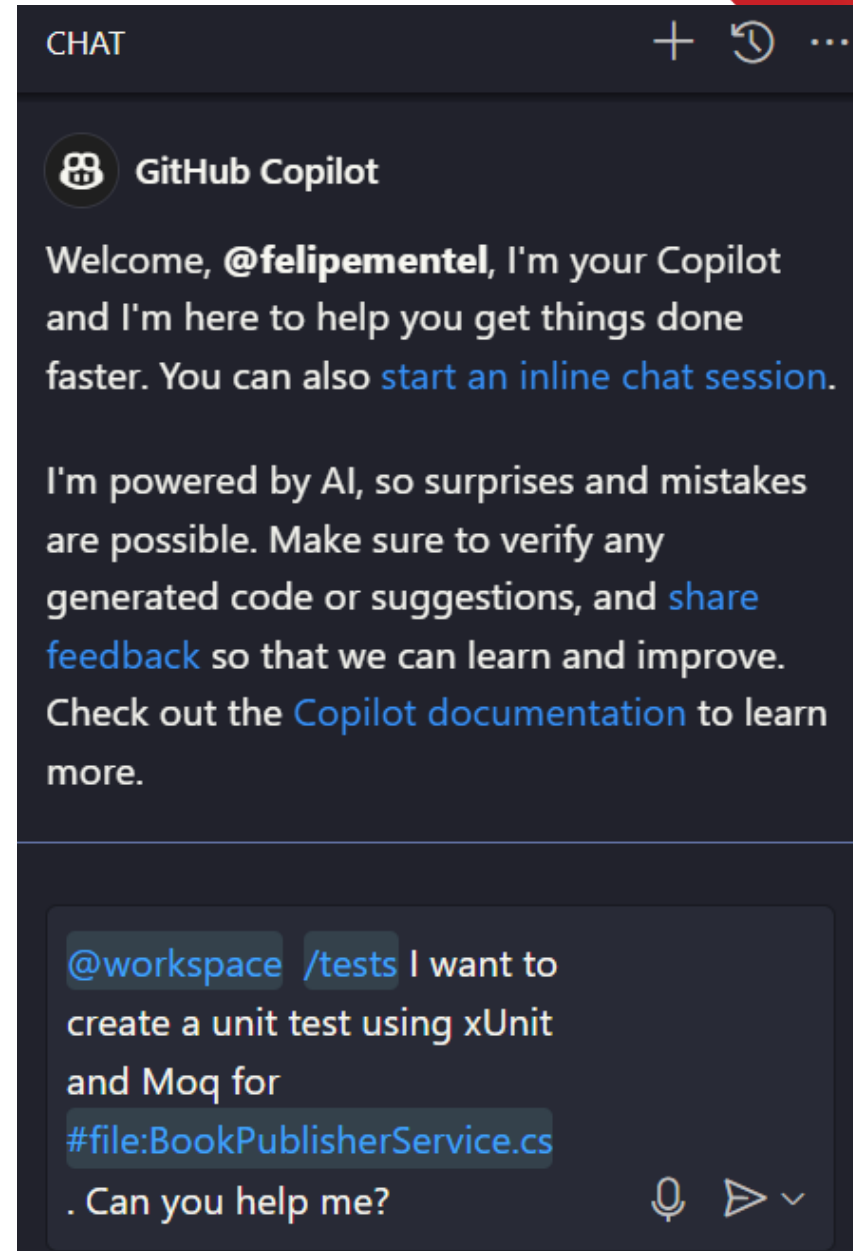
```
8 public class EmployeeServiceTest
19
20 [Fact]
21 // Arrange
22 string id = "1";
23
24 // Act
25 await _employeeService.DeleteEmployeeAsync(id);
26
27 // Assert
28 _employeeRepositoryMock.Verify(x => x.FindByIdAsync(id), Times.Once);
29 _employeeRepositoryMock.Verify(x => x.DeleteAsync(id), Times.Once);
30
31 }
32
33 }
```

Github Copilot - Dicas

Anexar arquivos relevantes para referência

- Utilizar o # para assinalar arquivos e melhorar o prompt

#file



Github Copilot - Dicas

5. Navegue pela conversa

- Outra dica que encontrei é usar as setas para cima e para baixo para navegar pela sua conversa com o GitHub Copilot Chat. Eu me peguei rolando pela interface de bate-papo para encontrar a última pergunta que fiz, então descobri que posso usar as setas do teclado como no terminal!



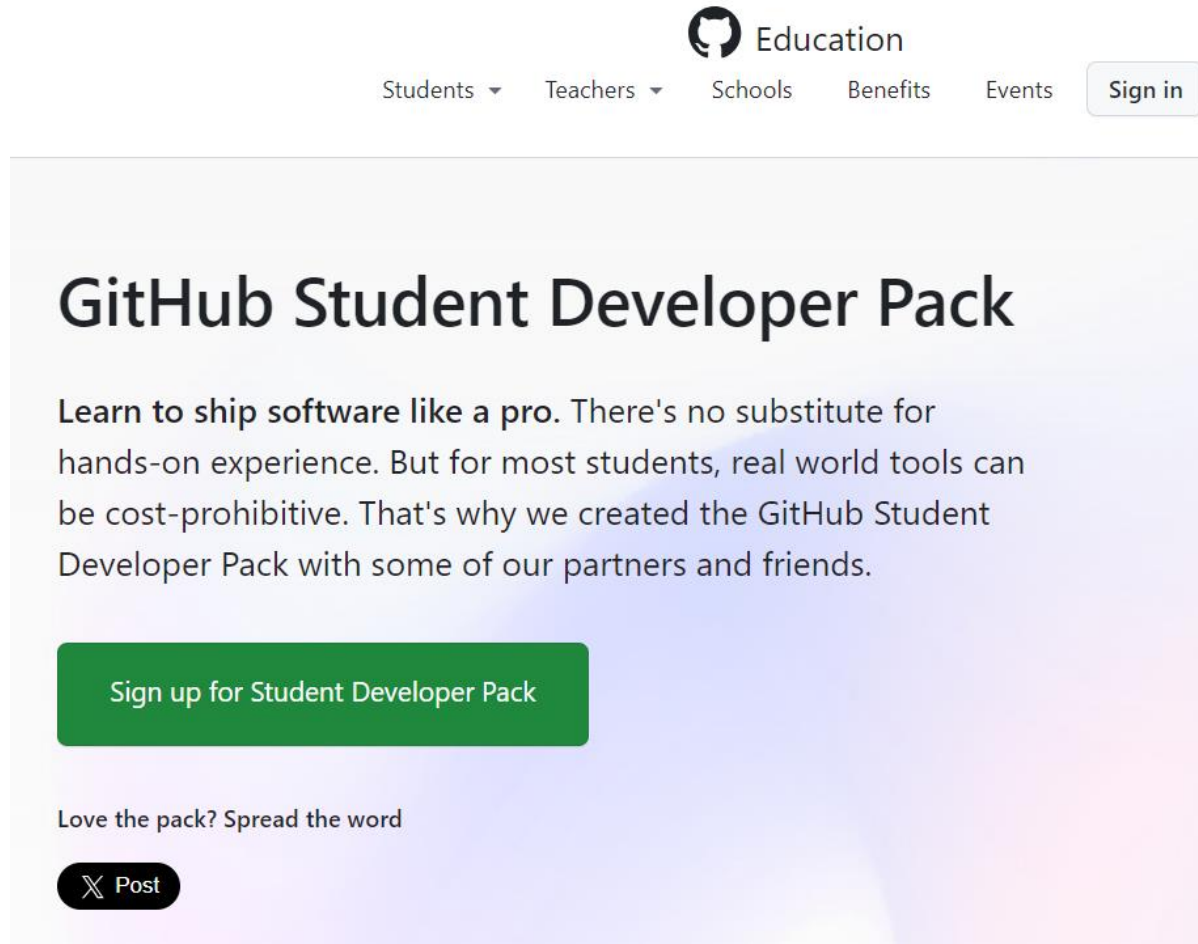
Github Copilot - Dicas

Preço

<h2>Copilot Individual</h2> <p>For individual developers, freelancers, students, and educators that want to code faster and happier.</p> <p>\$ 10 USD per month / \$100 USD per year</p>	<p>Most popular</p> <h2>Copilot Business</h2> <p>For organizations ready to improve engineering velocity, code quality, and developer experience.</p> <p>\$ 19 USD per user / month</p>	<p>New</p> <h2>Copilot Enterprise</h2> <p>For companies looking to customize GitHub Copilot to their organization and infuse AI across the developer workflow.</p> <p>\$ 39 USD per user / month</p>
---	--	---

Github Copilot - Dicas

Preço



The screenshot shows the GitHub Education page for the Student Developer Pack. At the top, there is a navigation bar with the GitHub logo and the word "Education". Below this, there are links for "Students", "Teachers", "Schools", "Benefits", and "Events", followed by a "Sign in" button. The main heading is "GitHub Student Developer Pack". Below the heading, there is a paragraph of text: "Learn to ship software like a pro. There's no substitute for hands-on experience. But for most students, real world tools can be cost-prohibitive. That's why we created the GitHub Student Developer Pack with some of our partners and friends." Below this text is a green button that says "Sign up for Student Developer Pack". At the bottom, there is a section titled "Love the pack? Spread the word" with a button that says "X Post".

Education

Students Teachers Schools Benefits Events Sign in

GitHub Student Developer Pack

Learn to ship software like a pro. There's no substitute for hands-on experience. But for most students, real world tools can be cost-prohibitive. That's why we created the GitHub Student Developer Pack with some of our partners and friends.

Sign up for Student Developer Pack

Love the pack? Spread the word


X Post

Github Copilot - Dicas

Atenção

```
- name: Build and analyze
  env:
    GITHUB_TOKEN: ${ secrets.GITHUB_TOKEN }
```

`/fix` Context access might be invalid: SONAR_TOKEN

 **GitHub Copilot**

To fix the problem, I would remove the `SONAR_TOKEN` line from the code block.

Accept Discard

Github Copilot – Comandos

Janeiro/24

Comando	Descrição	Uso
@terminal	Obter explicações de código	Abra o arquivo com o código ou realce o código que você deseja explicar e digite: /explain O que o método BuscarClientes faz?
@vscode	Receber uma correção proposta para os problemas no código selecionado	Realce o código e o tipo problemáticos: /fix proponha uma correção para a rota do método BuscarClientePorId
@workspace	Gerar testes de unidade para o código selecionado	Abra o arquivo com o código ou realce o código para o qual deseja testar e digite: /tests Crie testes de unidade utilizando Xunit e Moq

Github Copilot – Comandos

Comando	Descrição	Uso
/explain	Obter explicações de código	Abra o arquivo com o código ou realce o código que você deseja explicar e digite:/explain what is the fetchPrediction method?
/fix	Receber uma correção proposta para os problemas no código selecionado	Realce o código e o tipo problemáticos:/fix propose a fix for the problems in fetchAirports route
/tests	Gerar testes de unidade para o código selecionado	Abra o arquivo com o código ou realce o código para o qual deseja testar e digite: /tests
/help	Obtenha ajuda para usar o Copilot Chat	Tipo:/help what can you do?
/clear	Limpar conversa atual	Tipo:/clear
/doc	Adicionar um comentário de documentação	Destaque o código e digite:/doc Você também pode pressionar CMD+I em seu editor e digitar inline /doc/
/generate	Gerar código para responder à sua pergunta	Tipo:/generate code that validates a phone number
/optimize	Analisar e melhorar o tempo de execução do código selecionado	Destaque o código e digite:/optimize fetchPrediction method
/new	Código de scaffolding para um novo espaço de trabalho	Tipo:/new create a new django app
/simplify	Simplifique o código selecionado	Destaque o código e digite:/simplify
/feedback	Fornecer feedback para a equipe	Tipo:/feedback

Github Copilot - Dicas

GithubX e GithubNext





Do what matters

Obrigado

Avanade DIO | Felipe Augusto

Palestra sobre Github Copilot



Referências

https://docs.github.com/pt/copilot/using-github-copilot/getting-started-with-github-copilot?tool=azure_data_studio

<https://openai.com/blog/openai-codex>

https://github.blog/2022-09-07-research-quantifying-github-copilots-impact-on-developer-productivity-and-happiness/?utm_campaign=cta&utm_medium=topnav&utm_source=blog

<https://queue.acm.org/detail.cfm?id=3454124>

[https://learn.microsoft.com/en-](https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/api/azure.ai.openai.chatcompletionoptions?view=azure-dotnet-preview)

[us/dotnet/api/azure.ai.openai.chatcompletionoptions?view=azure-dotnet-preview](https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/api/azure.ai.openai.chatcompletionoptions?view=azure-dotnet-preview)

<https://github.blog/2024-02-27-github-copilot-enterprise-is-now-generally-available/>

<https://platform.openai.com/docs/models/continuous-model-upgrades>

<https://docs.github.com/en/copilot/using-github-copilot/getting-started-with-github-copilot>