

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, NATURAIS E DA SAÚDE - CCENS
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

KAUA DE SOUZA DA SILVA
MAIK RAMOS MAIFREDO
VINICIUS DE MELLO VIEIRA

RELATÓRIO DO TRABALHO PRÁTICO
COM10616 - SISTEMAS DISTRIBUÍDOS

ALEGRE - ES

2026

KAUA DE SOUZA DA SILVA
MAIK RAMOS MAIFREDO
VINICIUS DE MELLO VIEIRA

RELATÓRIO DO TRABALHO PRÁTICO
COM10616 - SISTEMAS DISTRIBUÍDOS

Trabalho apresentado ao Departamento de Computação, do Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde, da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção de aprovação na disciplina de Sistemas Distribuídos.

ALEGRE - ES

2026

Dedico este trabalho a todos que, de alguma forma, contribuíram para meu crescimento pessoal e profissional.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente à Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e ao Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde (CCENS) por proverem a infraestrutura e o ambiente acadêmico necessários para o nosso desenvolvimento.

Ao Departamento de Computação, por manter a excelência no ensino e fomentar o pensamento crítico voltado à inovação tecnológica.

Ao professor da disciplina de Sistemas Distribuídos, por compartilhar seus conhecimentos e orientar este trabalho prático, desafiando-nos a aplicar conceitos teóricos em cenários de desenvolvimento profissional.

Aos nossos colegas de curso, pelas trocas de experiências e auxílio mútuo durante as etapas de depuração e testes. E, finalmente, aos nossos familiares, pelo apoio incondicional que nos permitiu dedicar o tempo necessário à conclusão deste projeto.

"Em algum lugar, algo incrível está esperando para ser conhecido."

Carl Sagan

RESUMO

Este relatório apresenta o desenvolvimento de uma API RESTful para o Sistema de Registros Acadêmicos, requisito da disciplina de Sistemas Distribuídos. A solução foi construída utilizando o framework Quarkus 3.30.8 e Java 21, focando em alta performance e arquitetura cloud-native. O sistema implementa operações CRUD completas para estudantes, disciplinas e registros acadêmicos, integrando persistência em banco de dados MySQL, segurança via JWT (JSON Web Tokens) com criptografia RSA e documentação automatizada com Swagger. Os resultados demonstram uma aplicação robusta, seguindo os princípios da arquitetura em camadas e os requisitos funcionais de paginação, filtragem e autorização RBAC.

Palavras-chave: Quarkus, Java, API REST, Sistemas Distribuídos, Gestão Acadêmica.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Modelo Entidade-Relacionamento.....	11
Figura 02 – Exemplo de Resposta (Student).....	17
Figura 03 – ExceptionMapper.....	19
Figura 04 – Testes de Integração 1/2.....	21
Figura 05 – Testes de Integração 2/2.....	22
Figura 06 – Testes Unitários 1/4.....	22
Figura 07 – Testes Unitários 2/4.....	23
Figura 08 – Testes Unitários 3/4.....	23
Figura 09 – Testes Unitários 4/4.....	23
Figura 10 – Testes Unitários CLI Disciplina 1/2.....	24
Figura 11 – Testes Unitários CLI Disciplina 2/2.....	24
Figura 12 – Testes Unitários CLI Autenticação 1/2.....	25
Figura 13 – Testes Unitários CLI Autenticação 2/2.....	25
Figura 14 – Testes Unitários CLI Estudante 1/2.....	26
Figura 15 – Testes Unitários CLI Estudante 2/2.....	26
Figura 16 – Testes Unitários CLI Academic-record 1/2.....	27
Figura 17 – Testes Unitários CLI Academic-record 2/2.....	27
Figura 18 – Retorno do token via Postman.....	28
Figura 19 – Registro de novo usuário via Postman.....	29
Figura 20 – Criar usuário via Postman.....	30
Figura 21 – Listar todos os estudantes via Postman.....	31
Figura 22 – Buscar aluno por ID via Postman.....	32
Figura 23 – Atualizar aluno via Postman.....	33
Figura 24 – Deletar aluno via Postman.....	34
Figura 25 – Criação de academic-record via Postman.....	35
Figura 26 – Listar todos os registros de academic-record via Postman.....	36
Figura 27 – Buscar academic-record pelo ID via Postman.....	37
Figura 28 – Atualizar academic-record via Postman.....	38
Figura 29 – Deletar academic-record via Postman.....	39
Figura 30 – Criar disciplina via Postman.....	40
Figura 31 – Listar todas as disciplinas via Postman.....	41
Figura 32 – Buscar disciplina por ID via Postman.....	42
Figura 33 – Atualizar disciplina via Postman.....	43
Figura 34 – Deletar disciplina via Postman.....	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Student (Estudante).....	12
Quadro 02 – Discipline (Disciplina).....	13
Quadro 03 – AcademicRecord (Registro Acadêmico).....	13
Quadro 04 – Resumo de Endpoints.....	16
Quadro 05 – Códigos de Status Utilizados.....	19

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API – Interface de Programação de Aplicação (Application Programming Interface)

DTO – Objeto de Transferência de Dados (Data Transfer Object)

JWT – Token Web JSON (JSON Web Token)

ORM – Mapeamento Objeto-Relacional (Object-Relational Mapping)

RBAC – Controle de Acesso Baseado em Papéis (Role-Based Access Control)

REST – Transferência de Estado Representacional (Representational State Transfer)

JPA – API de Persistência Java (Java Persistence API)

HTTP – Protocolo de Transferência de Hipertexto (Hypertext Transfer Protocol)

CRUD – Criar, Ler, Atualizar e Excluir (Create, Read, Update, Delete)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	OBJETIVOS.....	9
2.1	OBJETIVO GERAL.....	9
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
3	MODELAGEM DO SISTEMA.....	11
3.1	DIAGRAMA ENTIDADE-RELACIONAMENTO (ER).....	11
3.2	DETALHAMENTO DAS ENTIDADES E ATRIBUTOS.....	12
3.3	PADRÃO ARQUITETURAL E ESTRUTURA DE PASTAS.....	14
4	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	15
4.1	ESPECIFICAÇÃO DOS ENDPOINTS.....	15
4.1.1	Gestão de Estudantes (/students).....	15
4.1.2	Gestão de Disciplinas (/disciplines).....	15
4.1.3	Registros Acadêmicos (/academic-records).....	16
4.2	SEGURANÇA E AUTENTICAÇÃO.....	17
4.2.1	Fluxo de Autenticação JWT:.....	18
4.2.2	Controle de Acesso (RBAC):.....	18
4.2.3	Proteção de Dados:.....	18
4.3	TRATAMENTO DE ERROS E PADRONIZAÇÃO.....	18
4.4	LOGGING E OBSERVABILIDADE.....	19
4.5	PLANO DE TESTES.....	20
5	CAPTURAS DE TELA DE TESTES.....	21
5.1	TESTES DE INTEGRAÇÃO.....	21
5.2	TESTES VIA POSTMAN / SWAGGER.....	27
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
6.1	CUMPRIMENTO DOS OBJETIVOS.....	45
6.2	DESAFIOS E LIÇÕES APRENDIDAS.....	45
6.3	O QUARKUS NO ECOSSISTEMA DE SISTEMAS DISTRIBUÍDOS.....	46
6.4	TRABALHOS FUTUROS.....	46
	REFERÊNCIAS.....	47

1 INTRODUÇÃO

No cenário contemporâneo de Sistemas Distribuídos, a interoperabilidade e a escalabilidade são pilares fundamentais. A transição de arquiteturas monolíticas para microserviços impulsionou o uso de APIs RESTful como o principal meio de comunicação em rede. Este projeto consiste no desenvolvimento de uma API para o Sistema de Registros Acadêmicos, utilizando o framework Quarkus.

O objetivo central foi implementar um sistema que gerencie de forma eficiente e segura os dados de estudantes e disciplinas, garantindo que as operações de rede sigam os princípios de statelessness do REST e fornecendo uma camada de segurança robusta para proteger dados sensíveis. A escolha do Quarkus justifica-se por sua capacidade de compilação nativa e baixo consumo de recursos, características essenciais para sistemas distribuídos modernos que operam em ambientes de nuvem.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo primordial deste trabalho é projetar e implementar uma API RESTful para a gestão de registros acadêmicos, servindo como um nó central em um ecossistema distribuído. A meta é garantir que a aplicação não apenas cumpra os requisitos funcionais, mas que também siga os princípios de statelessness (ausência de estado no servidor), interoperabilidade e escalabilidade, utilizando o framework Quarkus para otimizar o consumo de recursos em ambientes de nuvem.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para alcançar o objetivo geral, o projeto se divide nas seguintes frentes técnicas:

Arquitetura e Padronização:

- Implementar o padrão de Arquitetura em Camadas (API, Core e Data) para garantir o desacoplamento e facilitar a manutenção evolutiva do sistema.
- Utilizar os métodos HTTP (GET, POST, PUT, DELETE) de forma semântica, respeitando os contratos da arquitetura REST.

Persistência e Integridade de Dados:

- Modelar e gerenciar um banco de dados relacional MySQL, assegurando a integridade referencial entre as entidades Estudante, Disciplina e Registro Acadêmico.
- Utilizar o Hibernate Panache para abstrair a camada de persistência, focando na eficiência das consultas e na redução de código repetitivo (boilerplate).

Segurança Distribuída:

- Estabelecer um mecanismo de Autenticação Descentralizada via JSON Web Tokens (JWT).
- Implementar o controle de acesso baseado em funções (RBAC - Role-Based Access Control), diferenciando as permissões entre perfis de Administrador e Professor, garantindo que operações sensíveis sejam protegidas.

Qualidade e Robustez:

- Desenvolver um Global Exception Handler para padronizar as respostas de erro da API, assegurando que o cliente receba feedbacks claros e estruturados.
- Validar o sistema por meio de Testes de Integração (RestAssured), garantindo uma cobertura mínima de 20% das funcionalidades, conforme exigido pelos critérios de avaliação.

Documentação e Observabilidade:

- Prover documentação automática via OpenAPI/Swagger, facilitando o consumo da API por desenvolvedores externos ou front-ends.
- Implementar logs estruturados para monitoramento de transações críticas em o real.

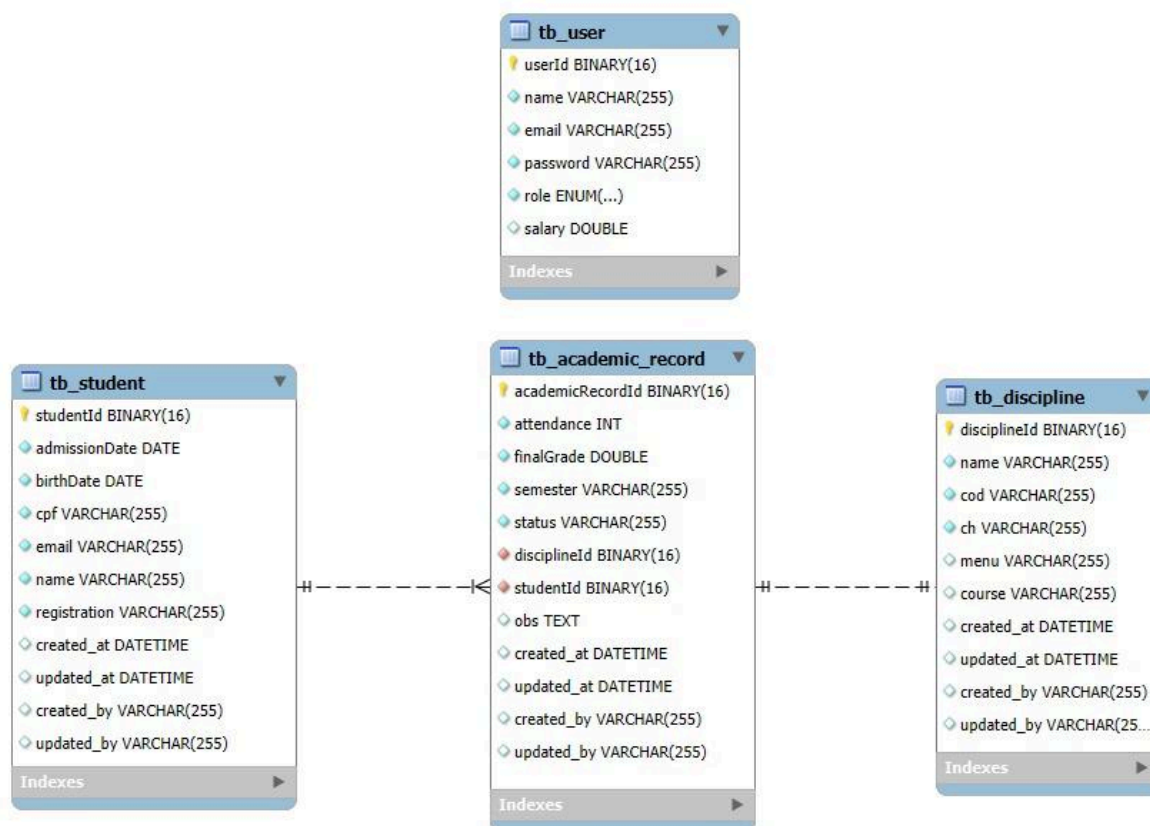
3 MODELAGEM DO SISTEMA

A modelagem do sistema foi concebida para garantir a integridade dos dados acadêmicos e a escalabilidade da API. O projeto utiliza o mapeamento objeto-relacional (ORM) para traduzir a lógica de negócio em uma estrutura de banco de dados SQL robusta.

3.1 DIAGRAMA ENTIDADE-RELACIONAMENTO (ER)

O modelo de dados baseia-se em uma arquitetura que separa a identidade do usuário de suas funções acadêmicas. O relacionamento central ocorre entre Estudantes e Disciplinas, mediado pelo Registro Acadêmico, que funciona como uma entidade associativa de histórico.

Figura 01 – Modelo Entidade-Relacionamento



Fonte: os autores.

As relações principais são:

1. User 1:1 Student: Um estudante é uma especialização de um usuário no sistema.
2. Student 1:N AcademicRecord: Um aluno possui vários registros de desempenho.
3. Discipline 1:N AcademicRecord: Uma disciplina está presente em múltiplos registros de diferentes alunos.

3.2 DETALHAMENTO DAS ENTIDADES E ATRIBUTOS

Conforme os requisitos do trabalho, as entidades possuem atributos obrigatórios para garantir a consistência das informações.

Quadro 01 – Student (Estudante)

Atributo	Tipo	Restrição	Descrição
id	UUID ▾	PK, Not Null ▾	Identificador único universal.
name	String ▾	Not Null ▾	Nome completo do aluno.
registration	String ▾	Unique, Not Null ▾	Matrícula acadêmica (Ex: 2023100...).
cpf	String ▾	Unique, Not Null ▾	Cadastro de Pessoa Física (validado).
email	String ▾	Unique, Not Null ▾	E-mail institucional ou pessoal.
birthDate	LocalDate ▾	Not Null ▾	Data de nascimento para fins de registro.
admissionDate	LocalDate ▾	Not Null ▾	Data de ingresso no

			curso.
--	--	--	--------

Fonte: os autores.

Quadro 02 – Discipline (Disciplina)

Atributo	Tipo	Restrição	Descrição
id	UUID ▾	PK, Not Null ▾	Identificador único.
code	String ▾	Unique, Not Null ▾	Código da disciplina (Ex: COM10616).
name	String ▾	Not Null ▾	Nome da disciplina.
description	String ▾	- ▾	Ementa ou breve descrição.
credits	Integer ▾	Not Null ▾	Carga horária convertida em créditos.
createdAt	LocalDateTime ▾	Not Null ▾	Data de criação do registro no sistema.

Fonte: os autores.

Quadro 03 – AcademicRecord (Registro Acadêmico)

Atributo	Tipo	Restrição	Descrição
id	UUID ▾	PK, Not Null ▾	Identificador único do registro.
student_id	UUID ▾	FK, Not Null ▾	Referência ao estudante.
discipline_id	UUID ▾	FK, Not Null ▾	Referência à disciplina.
grade	BigDecimal ▾	Not Null ▾	Nota final (intervalo 0.0 a 10.0).
frequency	BigDecimal ▾	Not Null ▾	Porcentagem de presença (0 a 100).

status	Enum ▾	Not Null ▾	Situação (APPROVED, FAILED, IN_PROGRESS).
--------	--------	------------	--

Fonte: os autores.

3.3 PADRÃO ARQUITETURAL E ESTRUTURA DE PASTAS

O sistema adota a Arquitetura em Camadas (Layered Architecture), o que facilita a manutenção e o desacoplamento de componentes, característica vital em sistemas distribuídos.

1. Camada de API (Controller): Gerencia os protocolos de entrada (HTTP) e define os contratos da API. Utiliza DTOs (Data Transfer Objects) para evitar a exposição direta das entidades de banco de dados.
2. Camada Core (Service): Onde reside a inteligência do sistema. Aqui são aplicadas as validações de regra de negócio (Ex: impedir que um aluno seja deletado se possuir registros ativos).
3. Camada de Dados (Repository): Utiliza o padrão Repository com Panache, abstraindo as queries SQL e facilitando o acesso ao banco MySQL.

A estrutura de diretórios reflete essa divisão:

- src/main/java/br/ufes/ccens/api: Controllers, Mappers e DTOs.
- src/main/java/br/ufes/ccens/core: Services e Regras de Negócio.
- src/main/java/br/ufes/ccens/data: Entidades JPA e Interfaces Repository.
- src/main/resources: Arquivos de configuração (application.properties) e chaves de segurança.

4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A implementação técnica da API de Gestão Acadêmica foi fundamentada no ecossistema Quarkus, utilizando a extensão quarkus-resteasy-reactive para garantir alta performance e baixo consumo de memória (Supersonic Subatomic Java).

4.1 ESPECIFICAÇÃO DOS ENDPOINTS

Abaixo, detalhamos os principais recursos, respeitando os requisitos funcionais de filtragem, paginação e relacionamentos.

4.1.1 Gestão de Estudantes (/students)

- Listagem (GET): Implementa paginação e filtragem dinâmica. O sistema utiliza query parameters como page, pageSize, name e cpf.
Exemplo de URL: “GET /students?page=0&size=10&name=MaikLindo”
- Consulta por ID (GET): Recupera os detalhes completos de um aluno específico.
- Persistência (POST/PUT): Recebe um StudentRequest (DTO), valida os campos via Hibernate Validator e persiste no banco.

4.1.2 Gestão de Disciplinas (/disciplines)

- Controle de Oferta: Gerencia as matérias disponíveis no departamento. A criação (POST) exige um código único (ex: COM10616) e valida a carga horária em créditos.
- Manutenção (PUT/DELETE): Permite a atualização de ementas e nomes, além da remoção de disciplinas que não possuam vínculos ativos.

- Listagem e Filtros: Suporta a busca por nome ou código da disciplina, facilitando a navegação do coordenador acadêmico no sistema distribuído.

4.1.3 Registros Acadêmicos (/academic-records)

- Relacionamentos: Este endpoint permite consultar o histórico por aluno (/students/{id}/records) ou por disciplina (/disciplines/{id}/records).
- Lógica de Negócio: No ato da criação de um registro, o AcademicRecordService valida se a nota está no intervalo [0, 10] e calcula automaticamente o status (Aprovado/Reprovado) com base na nota e frequência, integrando os dados de alunos e disciplinas.

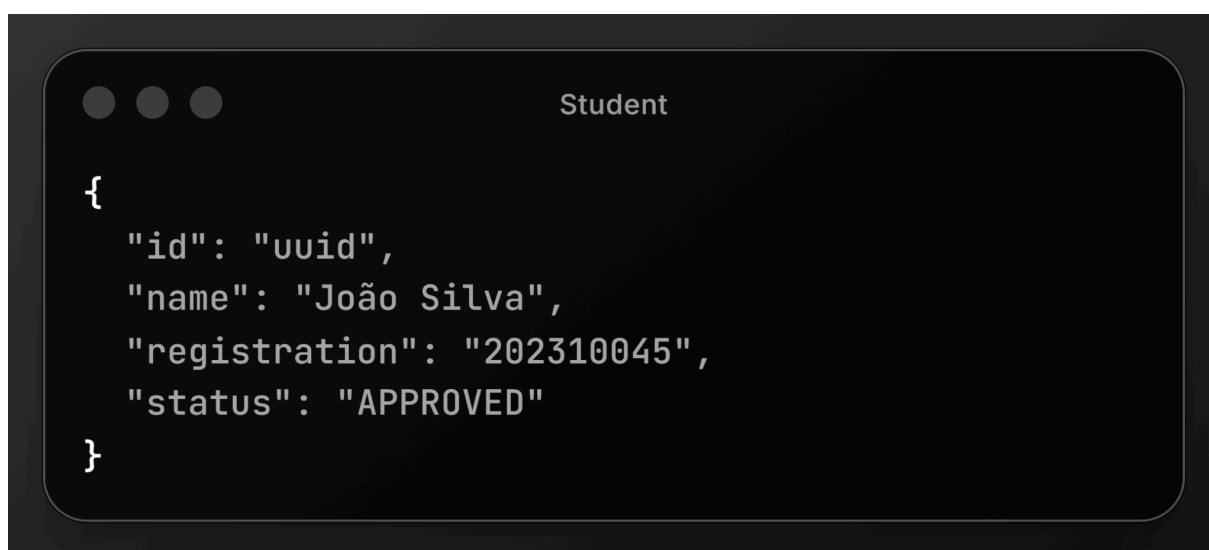
Quadro 04 – Resumo de Endpoints

Método HTTP	Endpoint	Descrição da Funcionalidade	Status de Sucesso
POST ▾	/auth/login ▾	Realiza a autenticação do usuário, gerando um <i>JSON Web Token</i> (JWT).	200 OK ▾
GET ▾	/students ▾	Apresenta uma lista paginada dos estudantes cadastrados.	200 OK ▾
POST ▾	/students ▾	Permite o registro de um novo estudante (Acesso exclusivo para Administradores).	201 Created ▾
GET ▾	/disciplines ▾	Exibe uma lista paginada das disciplinas disponíveis.	200 OK ▾

POST ▾	/disciplines ▾	Cadastra uma nova disciplina no sistema (Acesso exclusivo para Administradores).	201 Created ▾
GET ▾	/academic-r... ▾	Consulta e visualiza históricos acadêmicos e notas dos estudantes.	200 OK ▾
DELETE ▾	/academic-r... ▾	Remove um registro acadêmico específico, identificado pelo seu {id}.	204 No Cont... ▾

Fonte: os autores.

Figura 02 – Exemplo de Resposta (Student)



Fonte: os autores.

4.2 SEGURANÇA E AUTENTICAÇÃO

A segurança foi implementada em duas camadas: Autenticação (quem é o usuário) e Autorização (o que ele pode fazer).

4.2.1 Fluxo de Autenticação JWT:

Utilizamos o padrão SmallRye JWT com criptografia assimétrica RSA.

- Geração: Ao realizar o login, o servidor assina o payload com uma Chave Privada (Private Key) de 2048 bits.
- Validação: A API protege os recursos verificando a assinatura do token recebido no header Authorization: Bearer <token> usando a Chave Pública (Public Key) correspondente.

4.2.2 Controle de Acesso (RBAC):

Utilizamos as anotações @RolesAllowed para restringir operações críticas:

- Role ADMIN: Permissão total (CRUD).
- Role PROFESSOR: Permissão de apenas leitura (GET).

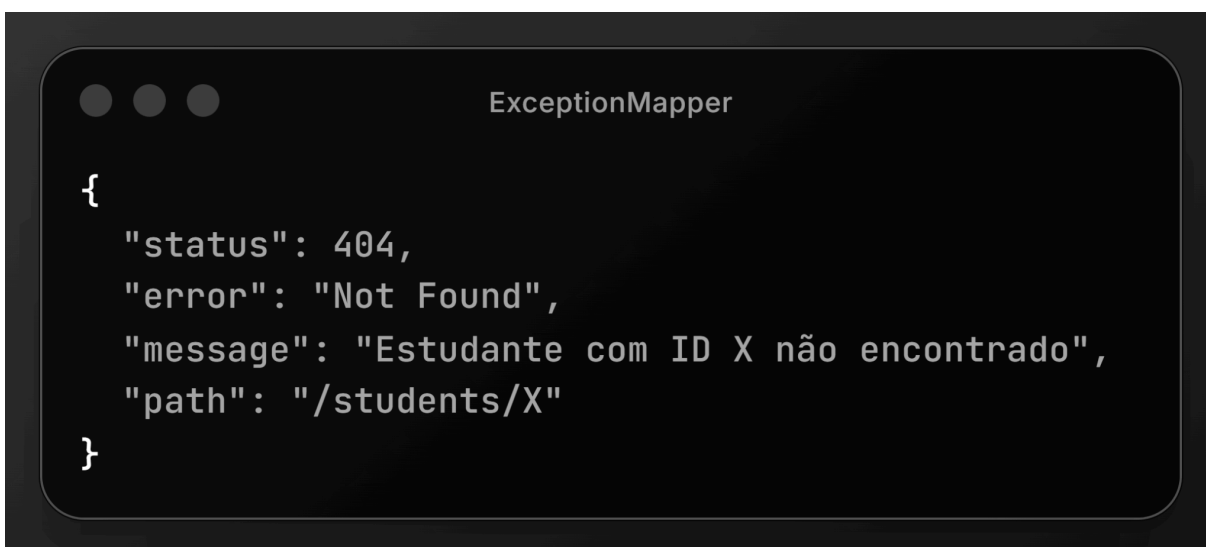
4.2.3 Proteção de Dados:

As senhas dos usuários nunca são armazenadas em texto claro. Utilizamos o algoritmo BCrypt para gerar hashes seguros antes da persistência no MySQL.

4.3 TRATAMENTO DE ERROS E PADRONIZAÇÃO

Para garantir que a API seja amigável ao desenvolvedor (Developer Experience), implementamos um Global Exception Handler utilizando ExceptionMapper. Isso garante que qualquer erro (ex: aluno não encontrado ou erro de banco) retorne um JSON padronizado:

Figura 03 – ExceptionMapper



Fonte: os autores.

Quadro 05 – Códigos de Status Utilizados

Código	Descrição	Uso no Sistema
200 OK	Sucesso	Listagem e consultas de ID.
201 Created	Criado	Após POST de estudante ou disciplina.
400 Bad Request	Requisição Inválida	Erro de validação (ex: CPF inválido).
401 Unauthorized	Não Autorizado	Token JWT ausente ou expirado.
404 Not Found	Não Encontrado	Recurso (ID) inexistente no banco.
500 Internal Error	Erro de Servidor	Falhas inesperadas capturadas pelo Mapper.

Fonte: os autores.

4.4 LOGGING E OBSERVABILIDADE

Implementamos a extensão quarkus-logging-json para gerar logs estruturados. Cada transação importante (criação de registros, falhas de login) é capturada por um Interceptor customizado (@LogTransaction), facilitando a auditoria em um ambiente de sistemas distribuídos.

4.5 PLANO DE TESTES

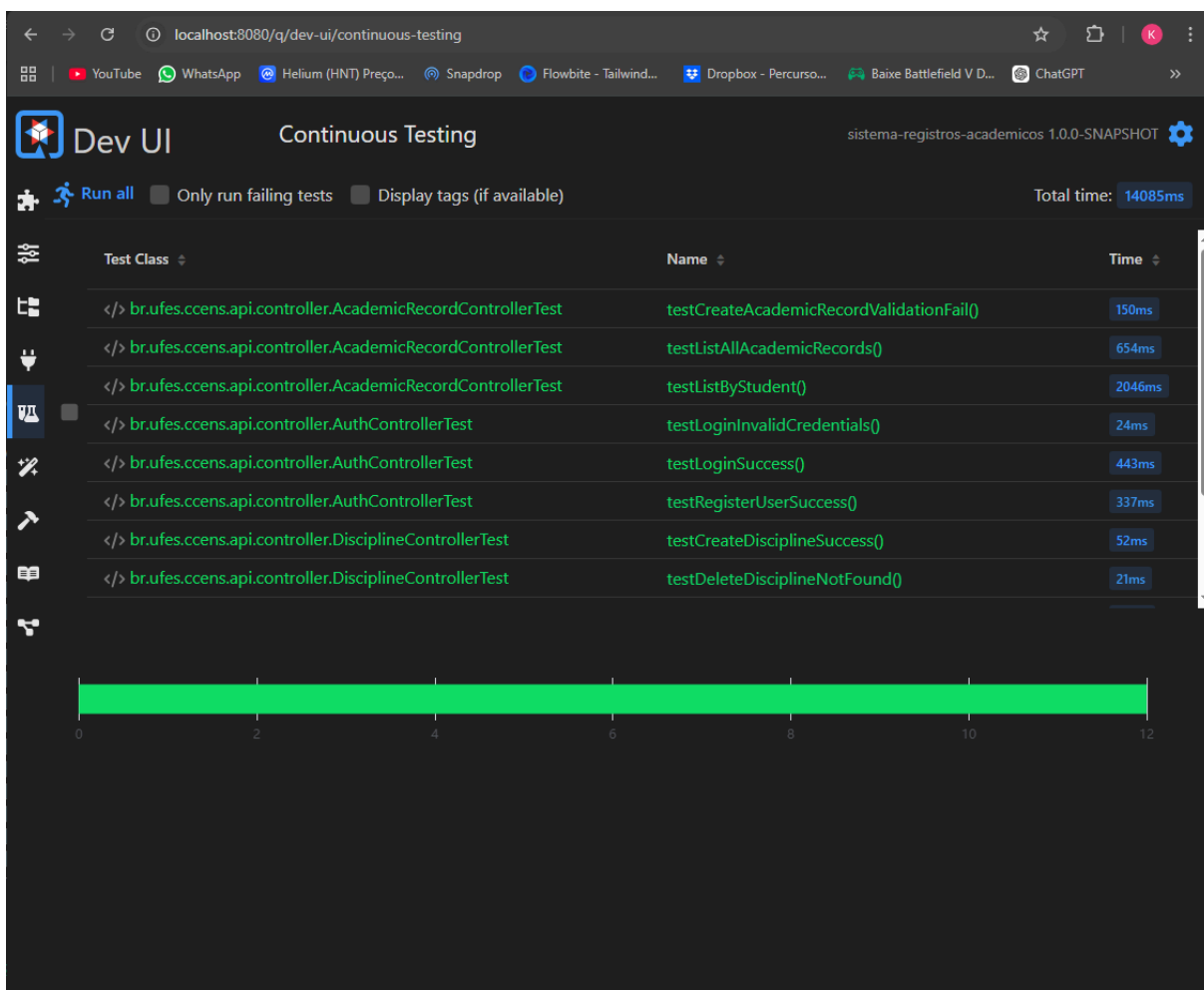
A qualidade do código foi validada através de dois níveis de testes:

- Testes Unitários (JUnit 5 + Mockito): Focados no StudentService para validar regras como a proibição de CPFs duplicados e cálculos de média.
- Testes de Integração (RestAssured): Simulam chamadas HTTP reais para garantir que os endpoints respondam corretamente com os códigos de status REST (200, 201, 400, 401, 404).

5 CAPTURAS DE TELA DE TESTES

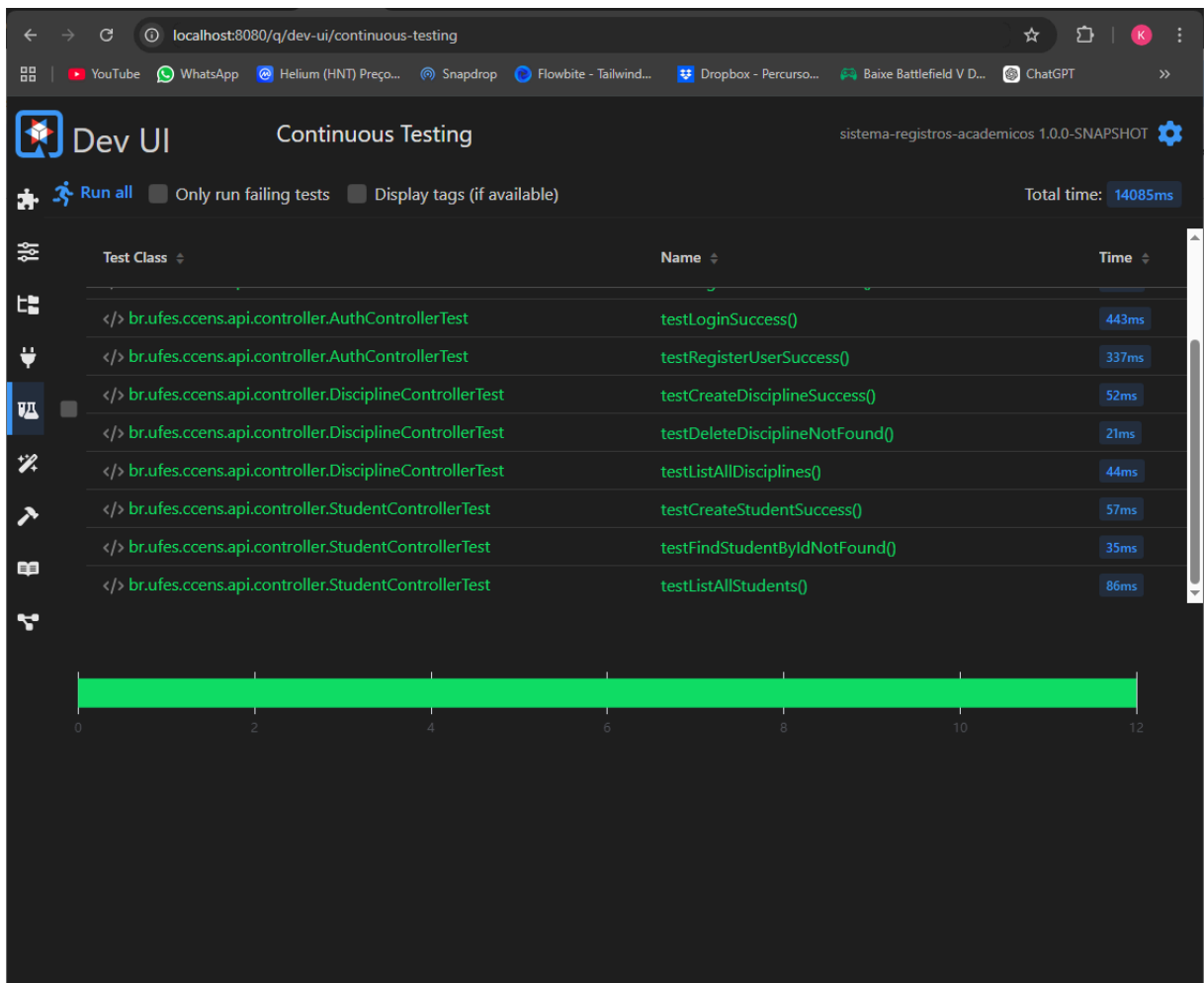
5.1 TESTES DE INTEGRAÇÃO

Figura 04 – Testes de Integração 1/2



Fonte: os autores.

Figura 05 – Testes de Integração 2/2



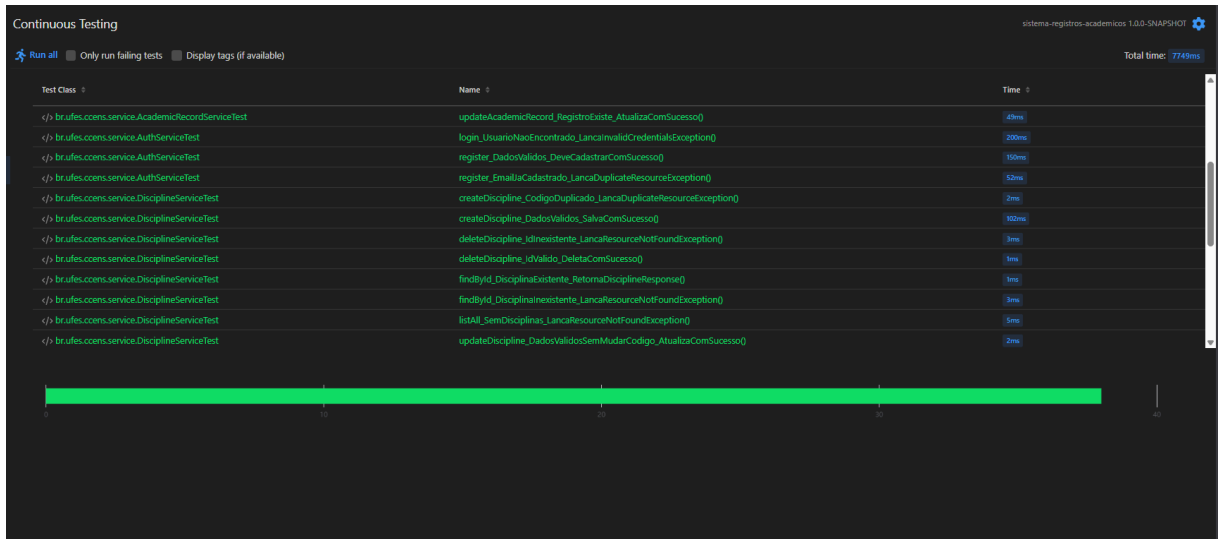
Fonte: os autores.

Figura 06 – Testes Unitários 1/4



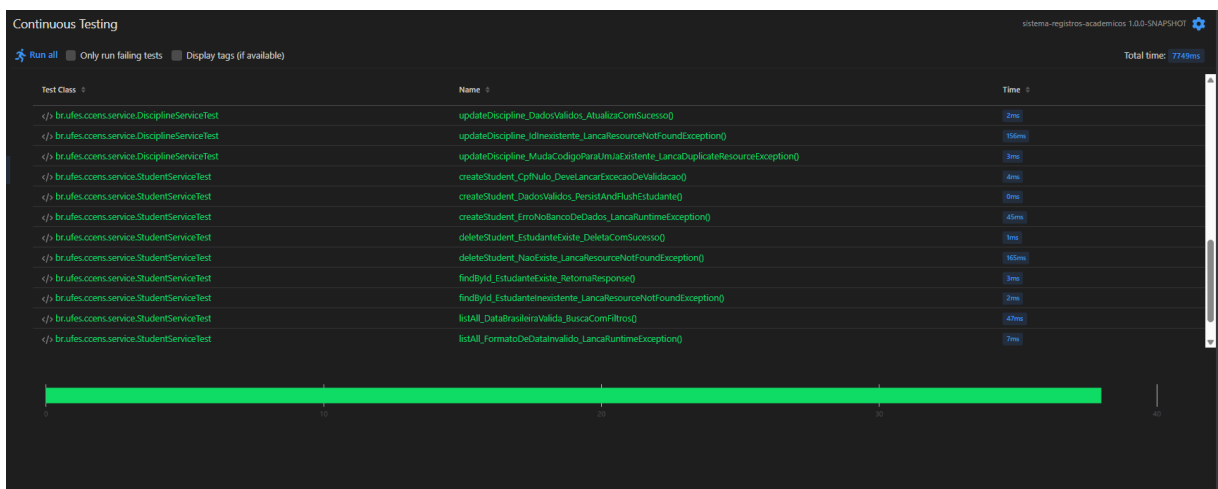
Fonte: os autores.

Figura 07 – Testes Unitários 2/4



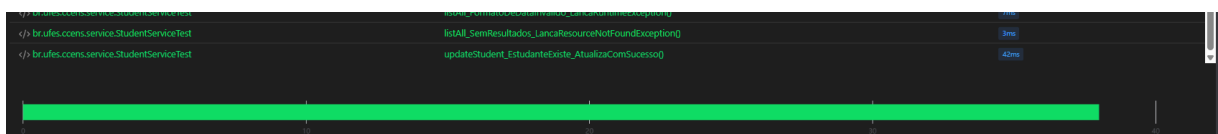
Fonte: os autores.

Figura 08 – Testes Unitários 3/4



Fonte: os autores.

Figura 09 – Testes Unitários 4/4



Fonte: os autores.

Figura 10 – Testes Unitários CLI Disciplina 1/2

```

PS C:\Users\vinic\MinhasPastas\Ufes\SD\Trabaho\gitTrabalho\api-gestao-academica> ./mvnw clean test -Dtest=DisciplineServiceTest
[INFO] Scanning for projects...
[INFO]
[INFO] -----< br.ufes.ccens:sistema-registros-academicos >-----
[INFO] Building sistema-registros-academicos 1.0.0-SNAPSHOT
[INFO] from pom.xml
[INFO]
[INFO] -----[ jar ]-----
[INFO]
[INFO] --- clean:3.2.0:clean (default-clean) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO] Deleting C:\Users\vinic\MinhasPastas\Ufes\SD\Trabaho\gitTrabalho\api-gestao-academica\target
[INFO]
[INFO] --- resources:3.3.1:resources (default-resources) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO] Copying 1 resource from src/main/resources to target/classes
[INFO]
[INFO] --- quarkus:3.30.8:generate-code (default) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO]
[INFO] --- compiler:3.14.1:compile (default-compile) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO] Recompiling the module because of changed source code.
[INFO] Compiling 78 source files with javac [debug parameters: release 21] to target/classes
[INFO] C:\Users\vinic\MinhasPastas\Ufes\SD\Trabaho\gitTrabalho\api-gestao-academica\src\main\java\br\ufes\ccens\api\controller\AcademicRecordController.java: Some input files use or override a deprecated API.
[INFO] C:\Users\vinic\MinhasPastas\Ufes\SD\Trabaho\gitTrabalho\api-gestao-academica\src\main\java\br\ufes\ccens\api\controller\AcademicRecordController.java: Recompile with -Xlint:deprecation for details.
[INFO]
[INFO] --- quarkus:3.30.8:generate-code-tests (default) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO]
[INFO] --- resources:3.3.1:testResources (default-testResources) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO] skip non existing resourceDirectory C:\Users\vinic\MinhasPastas\Ufes\SD\Trabaho\gitTrabalho\api-gestao-academica\src\test\resources
[INFO]
[INFO] --- compiler:3.14.1:testCompile (default-testCompile) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO] Recompiling the module because of changed dependency.
[INFO] Compiling 6 source files with javac [debug parameters: release 21] to target\test-classes
[INFO] C:\Users\vinic\MinhasPastas\Ufes\SD\Trabaho\gitTrabalho\api-gestao-academica\src\test\java\br\ufes\ccens\service\AuthServiceTest.java: Some input files use unchecked or unsafe operations.
[INFO] C:\Users\vinic\MinhasPastas\Ufes\SD\Trabaho\gitTrabalho\api-gestao-academica\src\test\java\br\ufes\ccens\service\AuthServiceTest.java: Recompile with -Xlint:unchecked for details.
[INFO]
[INFO] --- surefire:3.5.4:test (default-test) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO] Using auto detected provider org.apache.maven.surefire.junitplatform.JUnitPlatformProvider
[INFO]
[INFO] -----
[INFO] T E S T S
[INFO] -----
[INFO] Running br.ufes.ccens.service.DisciplineServiceTest
Mockito is currently self-attaching to enable the inline-mock-maker. This will no longer work in future releases of the JDK. Please add Mockito as an agent to your build as described in Mockito's documentation: h
https://javadoc.io/doc/org.mockito/mockito-core/latest/org.mockito/org/mockito/Mockito.html#0.3
WARNING: A Java agent has been loaded dynamically (C:\Users\vinic\.m2\repository\net\bytebuddy\byte-buddy-agent\1.17.7\byte-buddy-agent-1.17.7.jar)
WARNING: If a serviceability tool is in use, please run with -XX:+EnableDynamicAgentLoading to hide this warning
WARNING: If a serviceability tool is not in use, please run with -Djdk.instrument.traceUsage for more information
WARNING: Dynamic loading of agents will be disallowed by default in a future release
OpenJDK 64-Bit Server VM warning: Sharing is only supported for boot loader classes because bootstrap classpath has been appended
[INFO] Tests run: 11, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 1.285 s -- in br.ufes.ccens.service.DisciplineServiceTest
[INFO]
[INFO] Results:
[INFO]
[INFO] Tests run: 11, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0
[INFO]
[INFO] BUILD SUCCESS
[INFO]
[INFO] Total time: 10.921 s
[INFO] Finished at: 2026-02-18T08:00:11-03:00
[INFO]

```

Fonte: os autores.

Figura 11 – Testes Unitários CLI Disciplina 2/2

```

[INFO] -----
[INFO] T E S T S
[INFO] -----
[INFO] Running br.ufes.ccens.service.DisciplineServiceTest
Mockito is currently self-attaching to enable the inline-mock-maker. This will no longer work in future releases of the JDK. Please add Mockito as an agent to your build as described in Mockito's documentation: h
https://javadoc.io/doc/org.mockito/mockito-core/latest/org.mockito/org/mockito/Mockito.html#0.3
WARNING: A Java agent has been loaded dynamically (C:\Users\vinic\.m2\repository\net\bytebuddy\byte-buddy-agent\1.17.7\byte-buddy-agent-1.17.7.jar)
WARNING: If a serviceability tool is in use, please run with -XX:+EnableDynamicAgentLoading to hide this warning
WARNING: If a serviceability tool is not in use, please run with -Djdk.instrument.traceUsage for more information
WARNING: Dynamic loading of agents will be disallowed by default in a future release
OpenJDK 64-Bit Server VM warning: Sharing is only supported for boot loader classes because bootstrap classpath has been appended
[INFO] Tests run: 11, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 1.205 s -- in br.ufes.ccens.service.DisciplineServiceTest
[INFO]
[INFO] Results:
[INFO]
[INFO] Tests run: 11, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0
[INFO]
[INFO] BUILD SUCCESS
[INFO]
[INFO] Total time: 10.921 s
[INFO] Finished at: 2026-02-18T08:00:11-03:00
[INFO]

```

Fonte: os autores.

Figura 12 – Testes Unitários CLI Autenticação 1/2

```
PS C:\Users\vinic\MinhasPastas\Ufes\SD\Trabaho\gitTrabaho\api-gestao-academica> ./mvnw clean test -Dtest=AuthServiceTest
[INFO]
[INFO] -----< br.ufes.ccens:sistema-registros-academicos >-----
[INFO] Building sistema-registros-academicos 1.0.0-SNAPSHOT
[INFO] from pom.xml
[INFO] -----[ jar ]-----
[INFO]
[INFO] --- clean:3.2.0:clean (default-clean) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO] Deleting C:\Users\vinic\MinhasPastas\Ufes\SD\Trabaho\gitTrabaho\api-gestao-academica\target
[INFO]
[INFO] --- resources:3.3.1:resources (default-resources) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO] Copying 1 resource from src/main/resources to target/classes
[INFO]
[INFO] --- quarkus:3.30.8:generate-code (default) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO]
[INFO] --- compiler:3.14.1:compile (default-compile) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO] Recompiling the module because of changed source code.
[INFO] Compiling 78 source files with javac [debug parameters release 21] to target\classes
[INFO] /C:/Users/vinic/MinhasPastas/Ufes/SD/Trabaho/gitTrabaho/api-gestao-academica/src/main/java/br/ufes/ccens/api/controller/AcademicRecordController.java: Some input files use or override a deprecated API.
[INFO] /C:/Users/vinic/MinhasPastas/Ufes/SD/Trabaho/gitTrabaho/api-gestao-academica/src/main/java/br/ufes/ccens/api/controller/AcademicRecordController.java: Recompile with -Xlint:deprecation for details.
[INFO]
[INFO] --- quarkus:3.30.8:generate-code-tests (default) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO]
[INFO] --- resources:3.3.1:testResources (default-testResources) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO] skip non existing resourceDirectory C:\Users\vinic\MinhasPastas\Ufes\SD\Trabaho\gitTrabaho\api-gestao-academica\src\test\resources
[INFO]
[INFO] --- compiler:3.14.1:testCompile (default-testCompile) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO] Recompiling the module because of changed dependency.
[INFO] Compiling 6 source files with javac [debug parameters release 21] to target\test-classes
[INFO] /C:/Users/vinic/MinhasPastas/Ufes/SD/Trabaho/gitTrabaho/api-gestao-academica/src/test/java/br/ufes/ccens/service/AuthServiceTest.java: Some input files use unchecked or unsafe operations.
[INFO] /C:/Users/vinic/MinhasPastas/Ufes/SD/Trabaho/gitTrabaho/api-gestao-academica/src/test/java/br/ufes/ccens/service/AuthServiceTest.java: Recompile with -Xlint:unchecked for details.
[INFO]
[INFO] --- surefire:3.5.4:test (default-test) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO] Using auto detected provider org.apache.maven.surefire.junitplatform.JUnitPlatformProvider
[INFO]
[INFO] -----
```

Fonte: os autores.

Figura 13 – Testes Unitários CLI Autenticação 2/2

```
[INFO]
[INFO] -----
[INFO] T E S T S
[INFO] -----
[INFO] Running br.ufes.ccens.service.AuthServiceTest
Mockito is currently self-attaching to enable the inline mock-maker. This will no longer work in future releases of the JDK. Please add Mockito as an agent to your build as described in Mockito's documentation: https://javadoc.io/doc/org.mockito/mockito-core/latest/org.mockito/org/mockito/Mockito.html#3.3
WARNING: A Java agent has been loaded dynamically (C:\Users\vinic\.m2\repository\net\bytebuddy\byte-buddy-agent\1.17.7\byte-buddy-agent-1.17.7.jar)
WARNING: If a serviceability tool is in use, please run with -XX:+EnableDynamicAgentLoading to hide this warning
WARNING: If a serviceability tool is not in use, please run with -Djdk.instrument.traceLevel for more information
WARNING: Dynamic loading of agents will be disallowed by default in a future release
OpenJDK 64-Bit Server VM warning: Sharing is only supported for boot loader classes because bootstrap classpath has been appended
[INFO] Tests run: 3, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 1.380 s -- in br.ufes.ccens.service.AuthServiceTest
[INFO]
[INFO] Results:
[INFO]
[INFO] Tests run: 3, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0
[INFO]
[INFO] -----
[INFO] BUILD SUCCESS
[INFO] -----
[INFO] Total time: 10.832 s
[INFO] Finished at: 2025-02-18T00:00:50-03:00
[INFO]
PS C:\Users\vinic\MinhasPastas\Ufes\SD\Trabaho\gitTrabaho\api-gestao-academica> []
```

Fonte: os autores.

Figura 14 – Testes Unitários CLI Estudante 1/2

```

PS C:\Users\vinic\MinhasPastas\Ufes\SD\Trabalho\git\Trabalho\api-gestao-academica> ./mvnw clean test -Dtest=StudentServiceTest
[INFO] Scanning for projects...
[INFO]
[INFO] -----< br.ufes.ccm:sistema-registros-academicos >-----
[INFO] Building sistema-registros-academicos 1.0.0-SNAPSHOT
[INFO] from pom.xml
[INFO] -----[ jar ]-----
[INFO]
[INFO] --- clean:3.2.0:clean (default-clean) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO] Deleting C:\Users\vinic\MinhasPastas\Ufes\SD\Trabalho\git\Trabalho\api-gestao-academica\target
[INFO]
[INFO] --- resources:3.3.1:resources (default-resources) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO] Copying 1 resource from src/main/resources to target/classes
[INFO]
[INFO] --- quarkus:3.30.8:generate-code (default) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO]
[INFO] --- compiler:3.14.1:compile (default-compile) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO] Recompiling the module because of changed source code.
[INFO] Compiling 70 source files with javac [debug parameters release 21] to target\classes
[INFO] C:\Users\vinic\MinhasPastas\Ufes\SD\Trabalho\git\Trabalho\api-gestao-academica\src\main\java\br\ufes\ccm\api\controller\AcademicRecordController.java: Some input files use or override a deprecated API.
[INFO] C:\Users\vinic\MinhasPastas\Ufes\SD\Trabalho\git\Trabalho\api-gestao-academica\src\main\java\br\ufes\ccm\api\controller\AcademicRecordController.java: Recompile with -Xlint:deprecation for details.
[INFO]
[INFO] --- quarkus:3.30.8:generate-code-tests (default) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO]
[INFO] --- resources:3.3.1:testResources (default-testResources) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO] skip non existing resourceDirectory C:\Users\vinic\MinhasPastas\Ufes\SD\Trabalho\git\Trabalho\api-gestao-academica\src\test\resources
[INFO]
[INFO] --- compiler:3.14.1:testCompile (default-testCompile) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO] Recompiling the module because of changed dependency.
[INFO] Compiling 6 source files with javac [debug parameters release 21] to target\test-classes
[INFO] C:\Users\vinic\MinhasPastas\Ufes\SD\Trabalho\git\Trabalho\api-gestao-academica\src\test\java\br\ufes\ccm\service\AuthServiceTest.java: Some input files use unchecked or unsafe operations.
[INFO] C:\Users\vinic\MinhasPastas\Ufes\SD\Trabalho\git\Trabalho\api-gestao-academica\src\test\java\br\ufes\ccm\service\AuthServiceTest.java: Recompile with -Xlint:unchecked for details.
[INFO]
[INFO] --- surefire:3.5.4:test (default-test) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO] Using auto detected provider org.apache.maven.surefire.junitplatform.JUnitPlatformProvider
[INFO]
[INFO] -----
[INFO] T E S T S
[INFO] -----
[INFO] Running br.ufes.ccm.service.StudentServiceTest
Mockito is currently self-attaching to enable the inline-mock-maker. This will no longer work in future releases of the JDK. Please add Mockito as an agent to your build as described in Mockito's documentation: https://javadoc.io/doc/org.mockito/mockito-core/latest/org.mockito/org/mockito/Mockito.html#3
OpenJDK 64-Bit Server VM warning: Sharing is only supported for boot loader classes because bootstrap classpath has been appended
WARNING: A Java agent has been loaded dynamically (C:\Users\vinic\m2\repository\net\bytebuddy\byte-buddy-agent\1.17.7\byte-buddy-agent-1.17.7.jar)
WARNING: If a serviceability tool is in use, please run with -XX:EnableDynamicAgentLoading to hide this warning
WARNING: If a serviceability tool is not in use, please run with -Djdk.instrument.traceUsage for more information
WARNING: Dynamic loading of agents will be disallowed by default in a future release
[INFO] Tests run: 11, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 1.208 s -- in br.ufes.ccm.service.StudentServiceTest
[INFO]
[INFO] Results:
[INFO]
[INFO] Tests run: 11, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0
[INFO]
[INFO] -----
[INFO] BUILD SUCCESS
[INFO]
[INFO] Total time: 10.838 s
[INFO] Finished at: 2026-02-18T00:02:16-03:00
[INFO]
PS C:\Users\vinic\MinhasPastas\Ufes\SD\Trabalho\git\Trabalho\api-gestao-academica>

```

Fonte: os autores.

Figura 15 – Testes Unitários CLI Estudante 2/2

```

[INFO] T E S T S
[INFO] -----
[INFO] Running br.ufes.ccm.service.StudentServiceTest
Mockito is currently self-attaching to enable the inline-mock-maker. This will no longer work in future releases of the JDK. Please add Mockito as an agent to your build as described in Mockito's documentation: https://javadoc.io/doc/org.mockito/mockito-core/latest/org.mockito/org/mockito/Mockito.html#3
OpenJDK 64-Bit Server VM warning: Sharing is only supported for boot loader classes because bootstrap classpath has been appended
WARNING: A Java agent has been loaded dynamically (C:\Users\vinic\m2\repository\net\bytebuddy\byte-buddy-agent\1.17.7\byte-buddy-agent-1.17.7.jar)
WARNING: If a serviceability tool is in use, please run with -XX:EnableDynamicAgentLoading to hide this warning
WARNING: If a serviceability tool is not in use, please run with -Djdk.instrument.traceUsage for more information
WARNING: Dynamic loading of agents will be disallowed by default in a future release
[INFO] Tests run: 11, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 1.208 s -- in br.ufes.ccm.service.StudentServiceTest
[INFO]
[INFO] Results:
[INFO]
[INFO] Tests run: 11, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0
[INFO]
[INFO] -----
[INFO] BUILD SUCCESS
[INFO]
[INFO] Total time: 10.838 s
[INFO] Finished at: 2026-02-18T00:02:16-03:00
[INFO]
PS C:\Users\vinic\MinhasPastas\Ufes\SD\Trabalho\git\Trabalho\api-gestao-academica>

```

Fonte: os autores.

Figura 16 – Testes Unitários CLI Academic-record 1/2

```

PS C:\Users\vinic\MinhasPastas\UFes\SD\Trabalho\gitTrabalho\api-gestao-academica> ./mvnw clean test -UtestAcademicRecordServiceTest
[INFO] Scanning for projects...
[INFO]
[INFO] -----< br.ufes.cems:sistema-registros-academicos >-----
[INFO] Building sistema-registros-academicos 1.0.0-SNAPSHOT
[INFO] from pom.xml
[INFO] -----[ jar ]-----
[INFO]
[INFO] --- clean:3.2.0:clean (default-clean) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO] Deleting C:\Users\vinic\MinhasPastas\UFes\SD\Trabalho\gitTrabalho\api-gestao-academica\target
[INFO]
[INFO] --- resources:3.3.1:resources (default-resources) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO] Copying 1 resource from src/main/resources to target/classes
[INFO]
[INFO] --- quarkus:3.30.8:generate-code (default) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO]
[INFO] --- compiler:3.14.1:compile (default-compile) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO] Recompiling the module because of changed source code.
[INFO] Compiling 78 source files with javac [debug parameters release 21] to target\classes
[INFO] C:\Users\vinic\MinhasPastas\UFes\SD\Trabalho\gitTrabalho\api-gestao-academica\src\main\java\br\ufes\ccems\api\controller\AcademicRecordController.java: Some input files use or override a deprecated API.
[INFO] C:\Users\vinic\MinhasPastas\UFes\SD\Trabalho\gitTrabalho\api-gestao-academica\src\main\java\br\ufes\ccems\api\controller\AcademicRecordController.java: Recompile with -Xlint:deprecation for details.
[INFO]
[INFO] --- quarkus:3.30.8:generate-code-tests (default) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO]
[INFO] --- resources:3.3.1:testResources (default-testResources) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO] skip non existing resourceDirectory C:\Users\vinic\MinhasPastas\UFes\SD\Trabalho\gitTrabalho\api-gestao-academica\src\test\resources
[INFO]
[INFO] --- compiler:3.14.1:testCompile (default-testCompile) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO] Recompiling the module because of changed dependency.
[INFO] Compiling 6 source files with javac [debug parameters release 21] to target\test-classes
[INFO] C:\Users\vinic\MinhasPastas\UFes\SD\Trabalho\gitTrabalho\api-gestao-academica\src\test\java\br\ufes\ccems\service\AuthServiceTest.java: Some input files use unchecked or unsafe operations.
[INFO] C:\Users\vinic\MinhasPastas\UFes\SD\Trabalho\gitTrabalho\api-gestao-academica\src\test\java\br\ufes\ccems\service\AuthServiceTest.java: Recompile with -Xlint:unchecked for details.
[INFO]
[INFO] --- surefire:3.5.4:test (default-test) @ sistema-registros-academicos ---
[INFO] Using auto detected provider org.apache.maven.surefire.junitplatform.JUnit4PlatformProvider
[INFO]
[INFO] -----
[INFO] T E S T S
[INFO]
[INFO] Running br.ufes.cems.service.AcademicRecordServiceTest
Mockito is currently self-attaching to enable the inline mock-maker. This will no longer work in future releases of the JDK. Please add Mockito as an agent to your build as described in Mockito's documentation: https://javadoc.io/doc/org.mockito/mockito-core/latest/org.mockito/org/mockito/Mockito.html#3
OpenJDK 64-Bit Server VM warning: Sharing is only supported for boot loader classes because bootstrap classpath has been appended
WARNING: A Java agent has been loaded dynamically (C:\Users\vinic\.m2\repository\net\bytebuddy\byte-buddy-agent\1.17.7\byte-buddy-agent-1.17.7.jar)
WARNING: If a serviceability tool is in use, please run with -XX:+EnableDynamicAgentLoading to hide this warning
WARNING: If a serviceability tool is not in use, please run with -Djdk.instrument.traceUsage for more information
WARNING: Dynamic loading of agents will be disallowed by default in a future release
[INFO] Tests run: 7, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 1.157 s -- in br.ufes.cems.service.AcademicRecordServiceTest
[INFO]
[INFO] Results:
[INFO]
[INFO] Tests run: 7, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0
[INFO]
[INFO] -----
[INFO] T E S T S
[INFO]
[INFO] Running br.ufes.cems.service.AcademicRecordServiceTest
Mockito is currently self-attaching to enable the inline mock-maker. This will no longer work in future releases of the JDK. Please add Mockito as an agent to your build as described in Mockito's documentation: https://javadoc.io/doc/org.mockito/mockito-core/latest/org.mockito/org/mockito/Mockito.html#3
OpenJDK 64-Bit Server VM warning: Sharing is only supported for boot loader classes because bootstrap classpath has been appended
WARNING: A Java agent has been loaded dynamically (C:\Users\vinic\.m2\repository\net\bytebuddy\byte-buddy-agent\1.17.7\byte-buddy-agent-1.17.7.jar)
WARNING: If a serviceability tool is in use, please run with -XX:+EnableDynamicAgentLoading to hide this warning
WARNING: If a serviceability tool is not in use, please run with -Djdk.instrument.traceUsage for more information
WARNING: Dynamic loading of agents will be disallowed by default in a future release
[INFO] Tests run: 7, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 1.157 s -- in br.ufes.cems.service.AcademicRecordServiceTest
[INFO]
[INFO] Results:
[INFO]
[INFO] Tests run: 7, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0
[INFO]
[INFO] -----
[INFO] BUILD SUCCESS
[INFO]
[INFO] Total time: 10.189 s
[INFO] Finished at: 2026-02-18T00:03:03-03:00
[INFO]
[INFO] -----
PS C:\Users\vinic\MinhasPastas\UFes\SD\Trabalho\gitTrabalho\api-gestao-academica>

```

Fonte: os autores.

Figura 17 – Testes Unitários CLI Academic-record 2/2

```

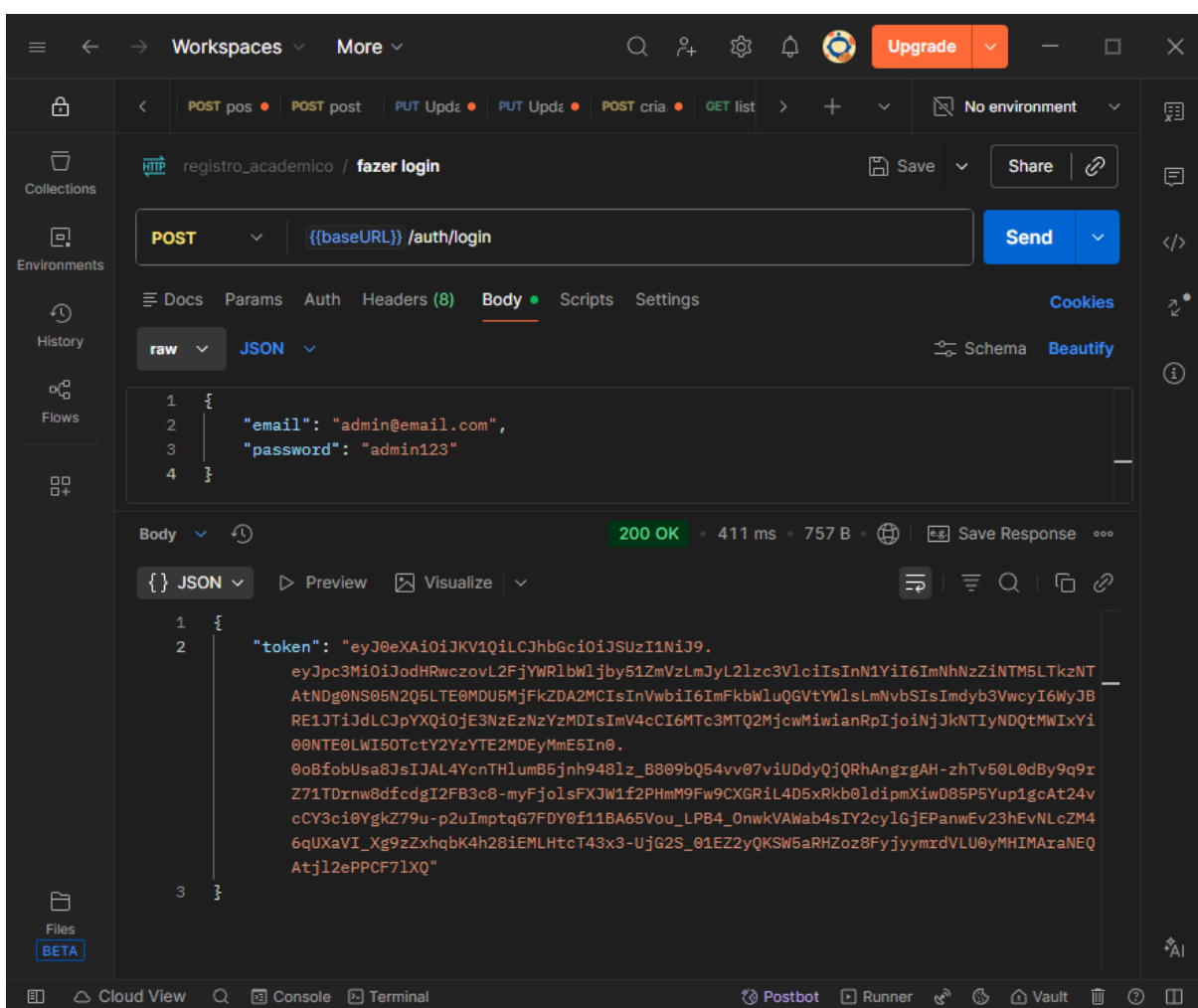
[INFO] -----
[INFO] T E S T S
[INFO]
[INFO] Running br.ufes.cems.service.AcademicRecordServiceTest
Mockito is currently self-attaching to enable the inline mock-maker. This will no longer work in future releases of the JDK. Please add Mockito as an agent to your build as described in Mockito's documentation: https://javadoc.io/doc/org.mockito/mockito-core/latest/org.mockito/org/mockito/Mockito.html#3
OpenJDK 64-Bit Server VM warning: Sharing is only supported for boot loader classes because bootstrap classpath has been appended
WARNING: A Java agent has been loaded dynamically (C:\Users\vinic\.m2\repository\net\bytebuddy\byte-buddy-agent\1.17.7\byte-buddy-agent-1.17.7.jar)
WARNING: If a serviceability tool is in use, please run with -XX:+EnableDynamicAgentLoading to hide this warning
WARNING: If a serviceability tool is not in use, please run with -Djdk.instrument.traceUsage for more information
WARNING: Dynamic loading of agents will be disallowed by default in a future release
[INFO] Tests run: 7, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 1.157 s -- in br.ufes.cems.service.AcademicRecordServiceTest
[INFO]
[INFO] Results:
[INFO]
[INFO] Tests run: 7, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0
[INFO]
[INFO] -----
[INFO] BUILD SUCCESS
[INFO]
[INFO] Total time: 10.189 s
[INFO] Finished at: 2026-02-18T00:03:03-03:00
[INFO]
[INFO] -----
PS C:\Users\vinic\MinhasPastas\UFes\SD\Trabalho\gitTrabalho\api-gestao-academica>

```

Fonte: os autores.

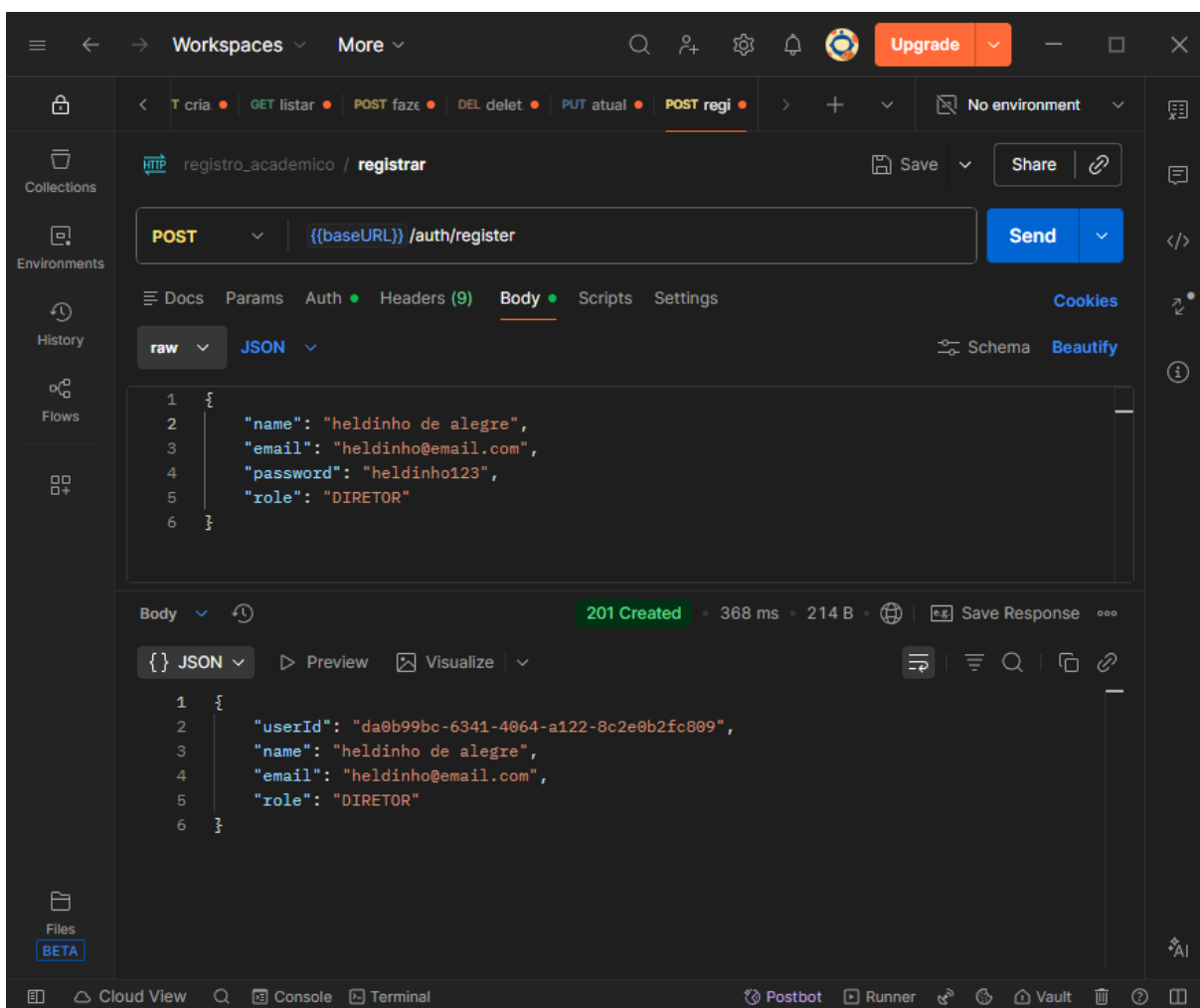
5.2 TESTES VIA POSTMAN / SWAGGER

Figura 18 – Retorno do token via Postman



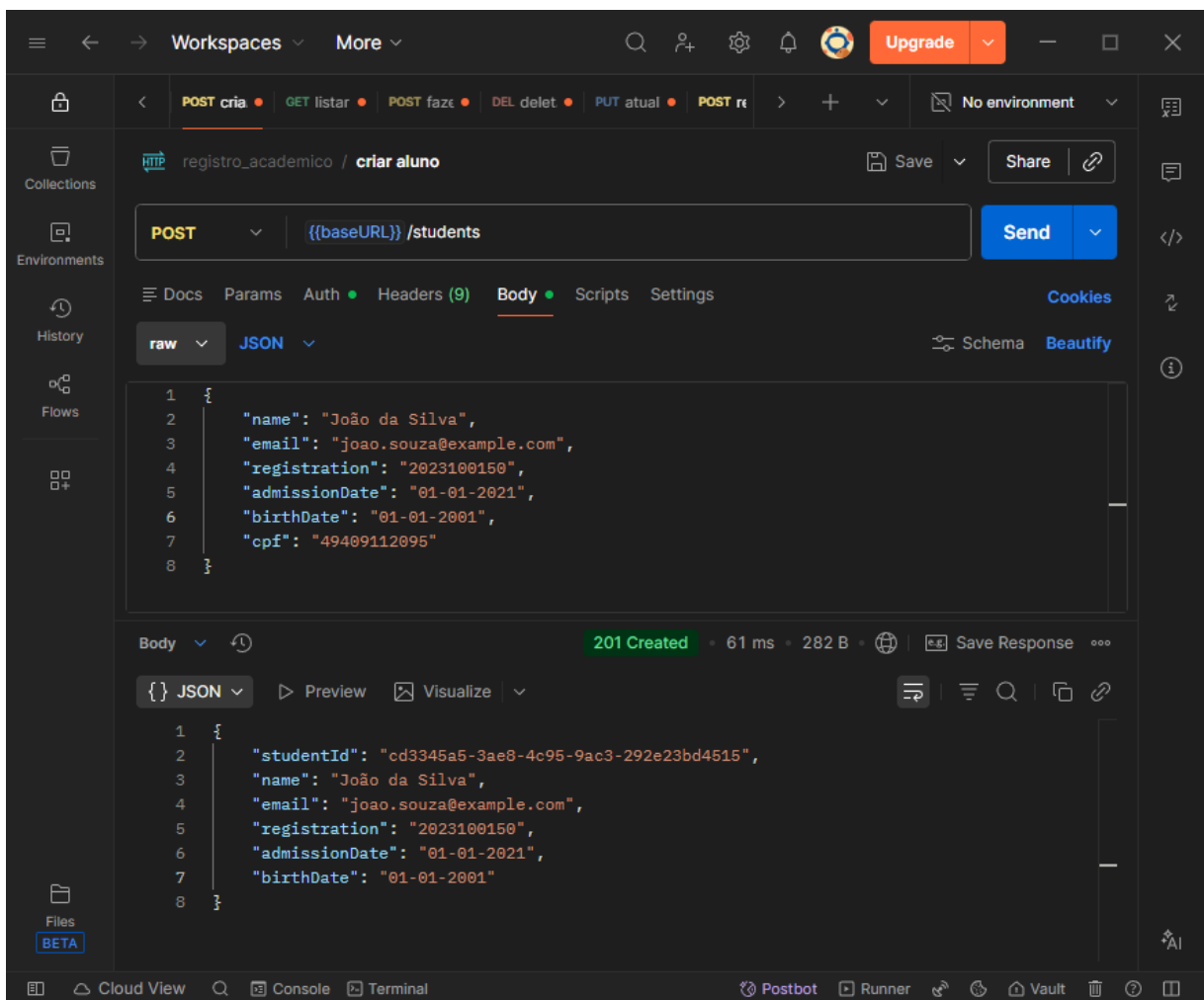
Fonte: os autores.

Figura 19 – Registro de novo usuário via Postman



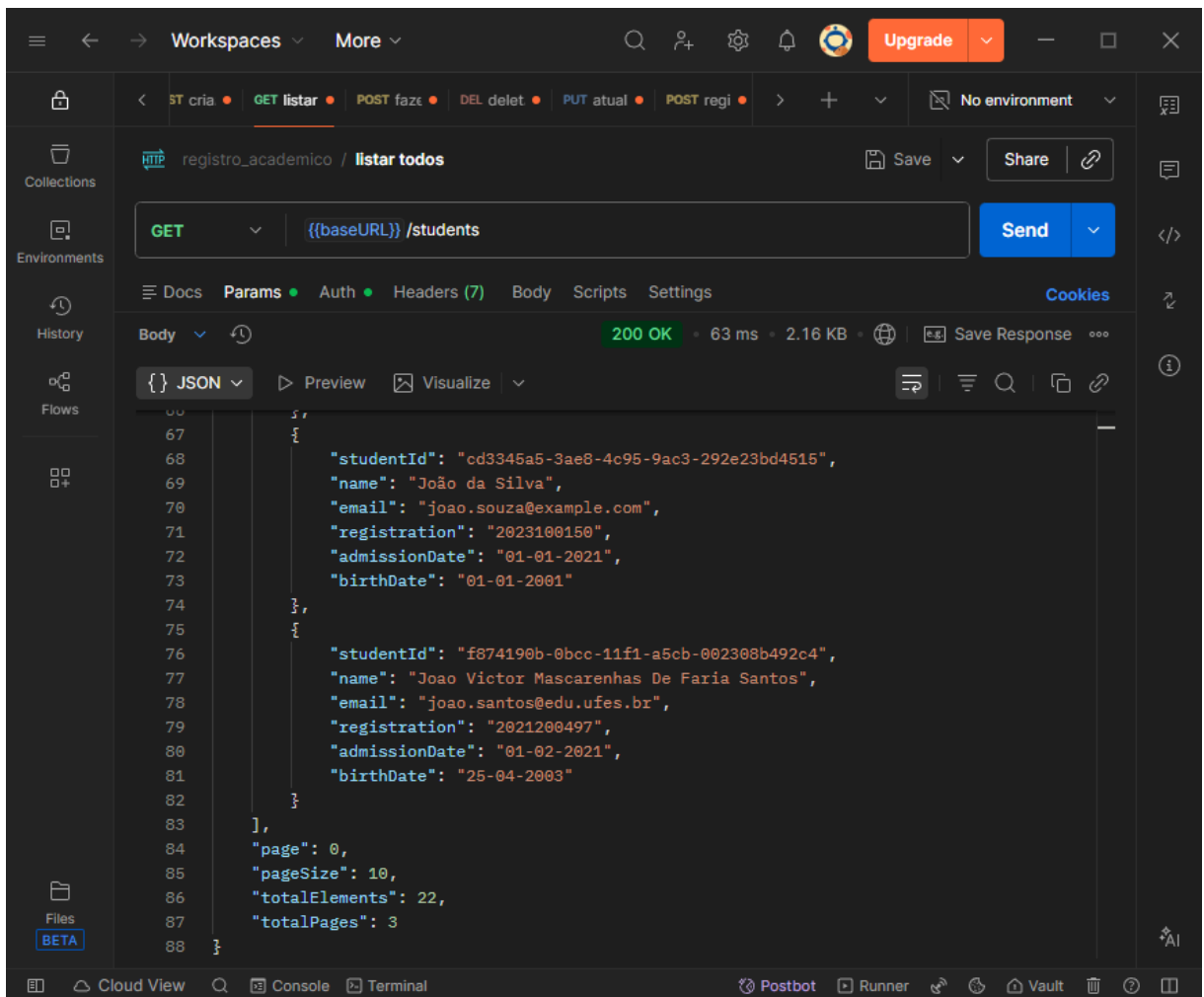
Fonte: os autores.

Figura 20 – Criar usuário via Postman



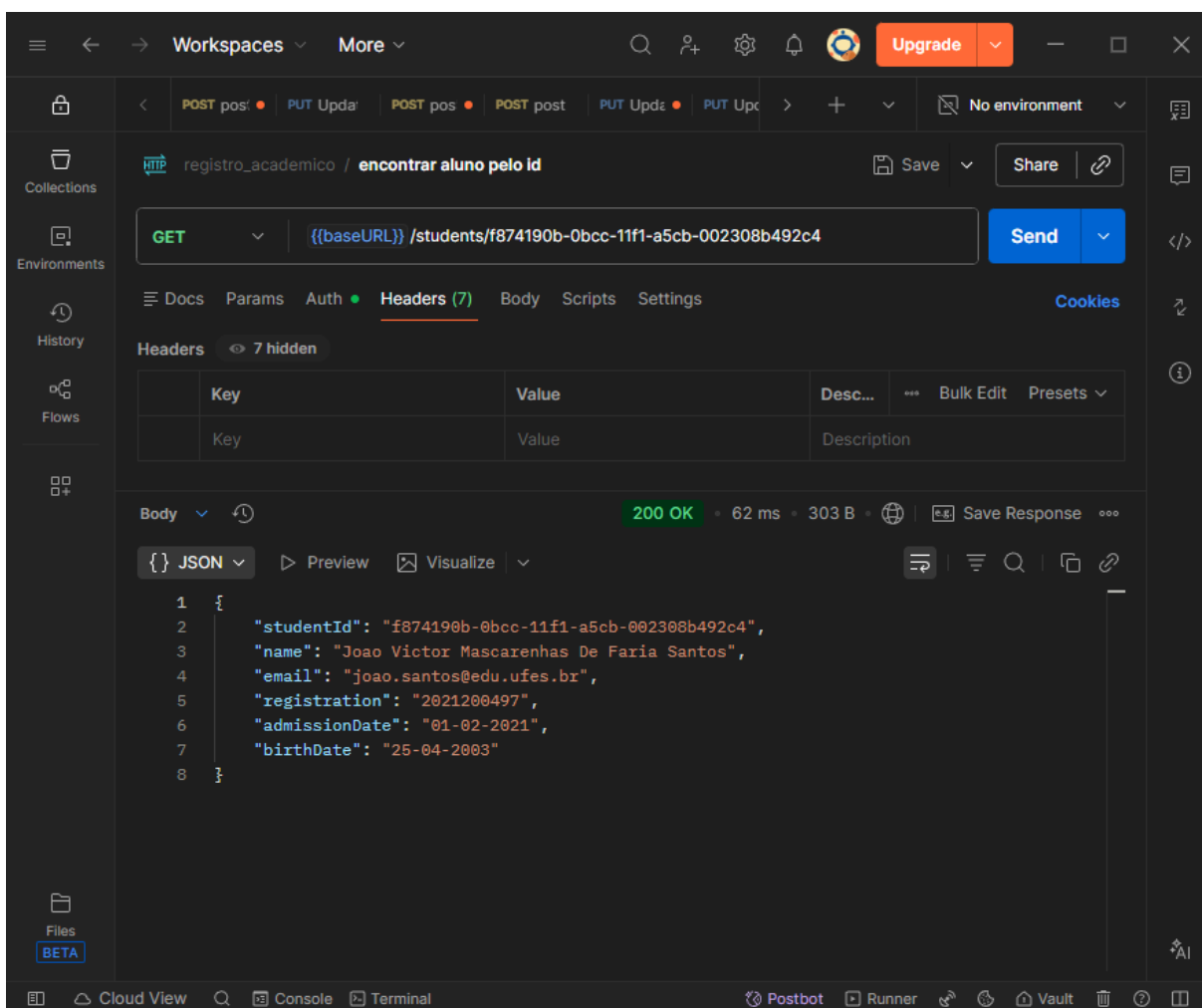
Fonte: os autores

Figura 21 – Listar todos os estudantes via Postman



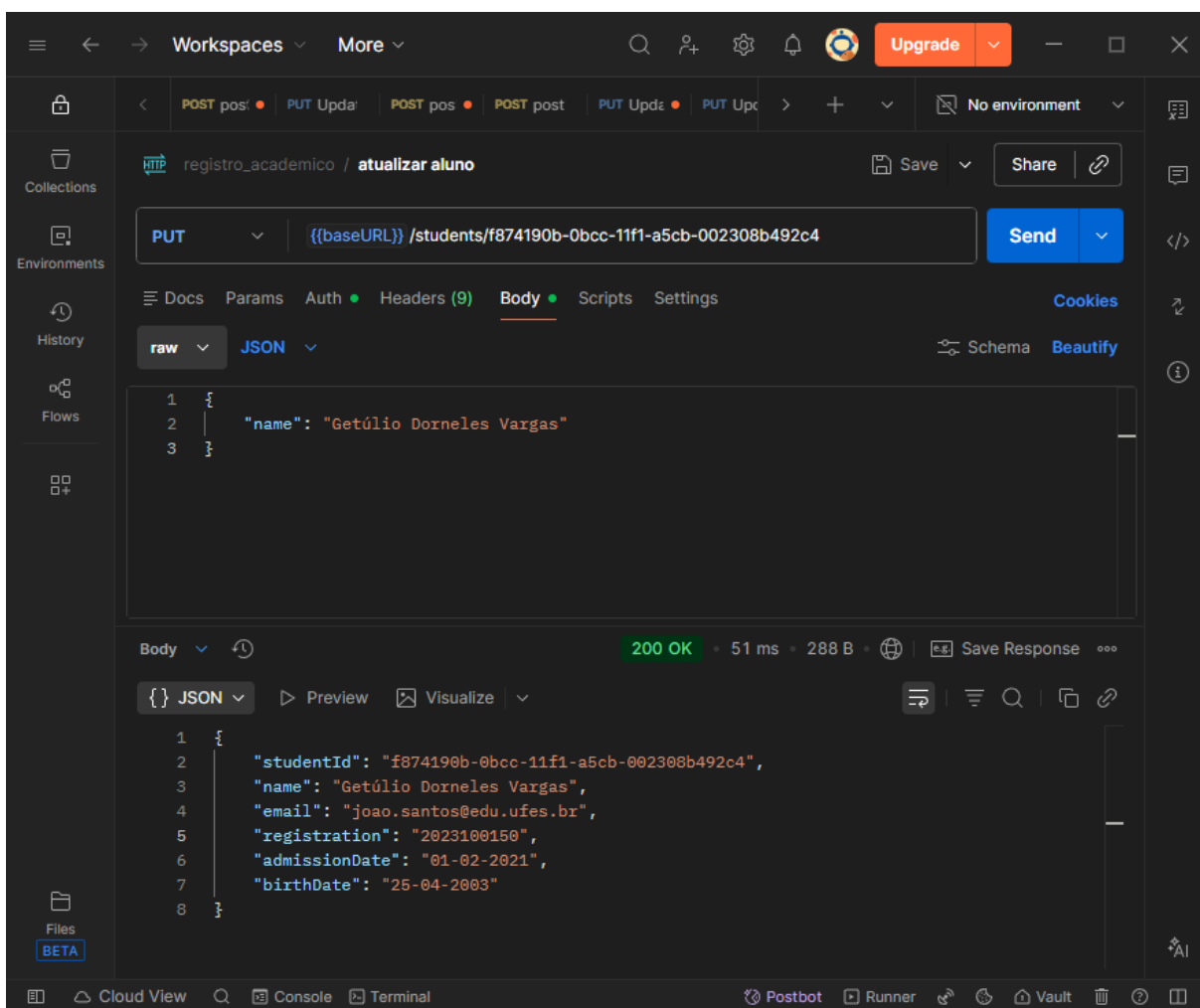
Fonte: os autores.

Figura 22 – Buscar aluno por ID via Postman



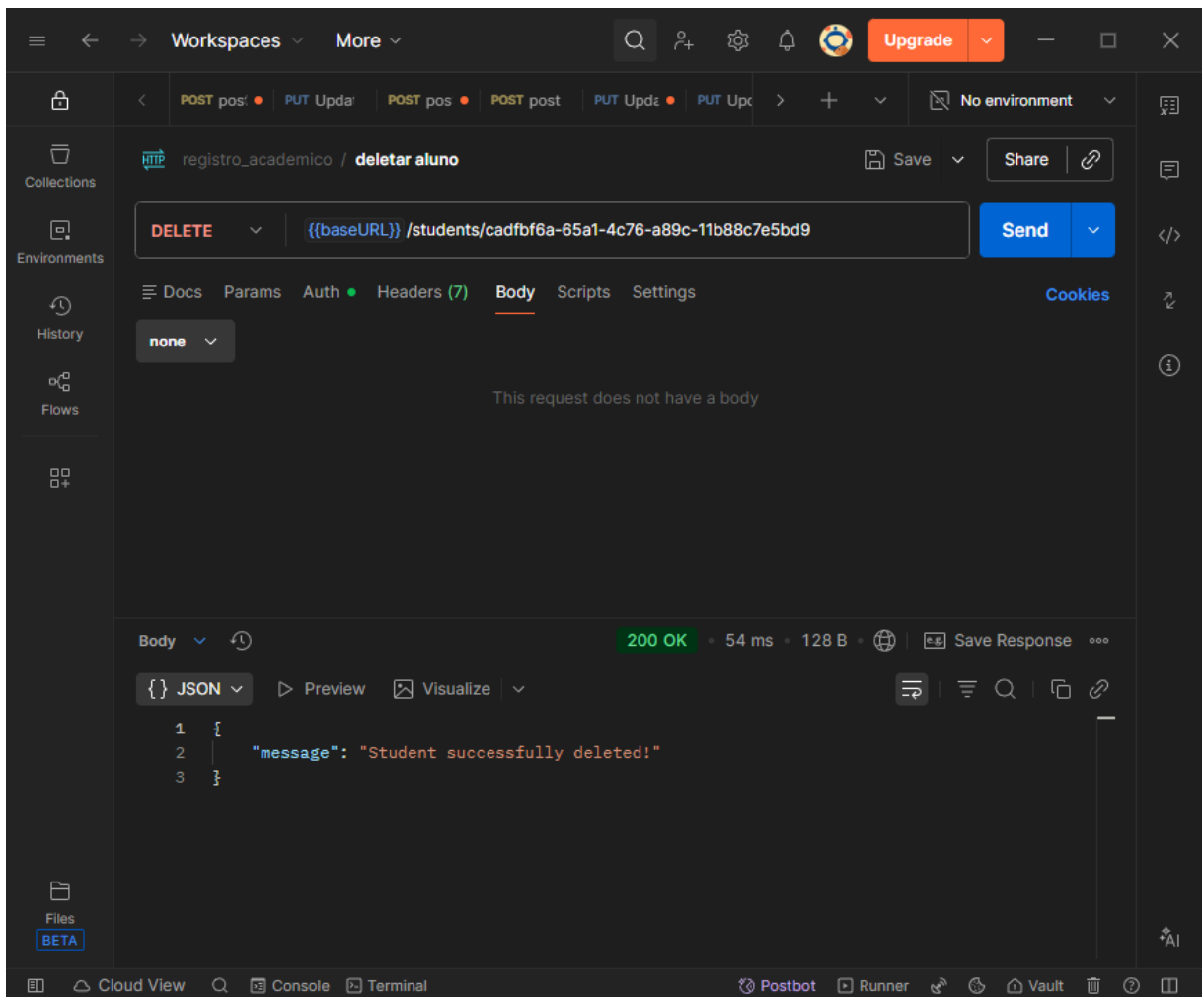
Fonte: os autores.

Figura 23 – Atualizar aluno via Postman



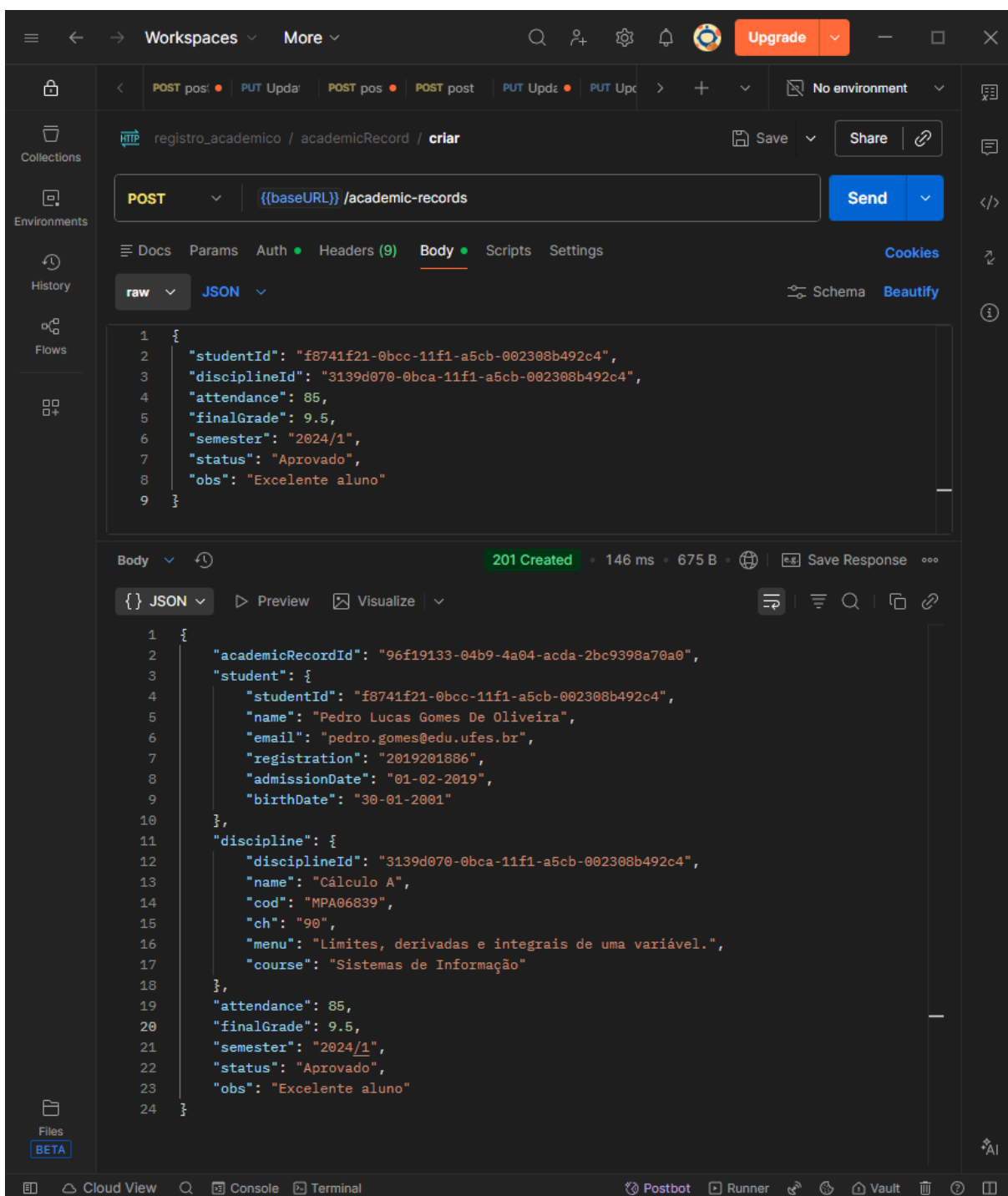
Fonte: os autores.

Figura 24 – Deletar aluno via Postman



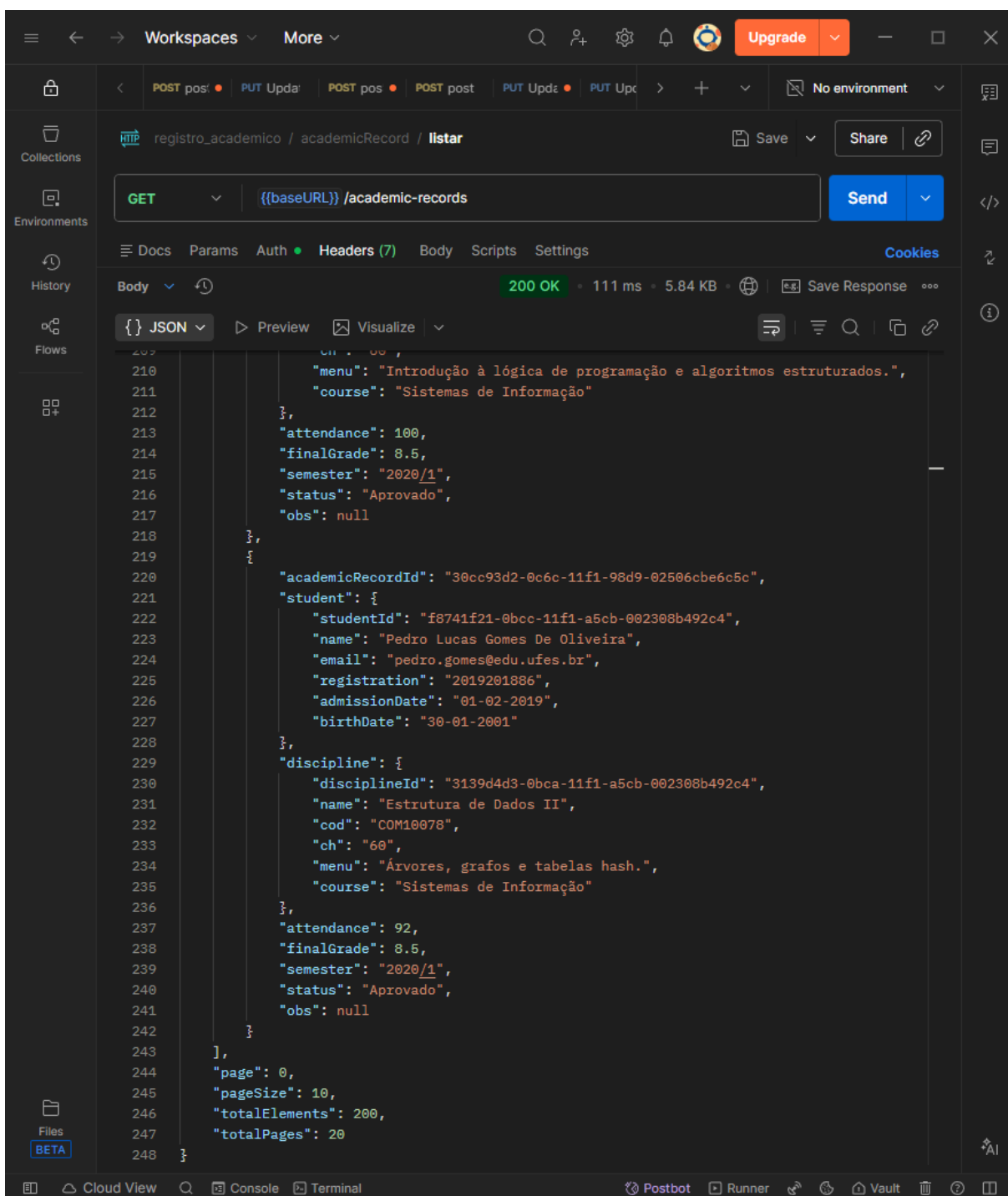
Fonte: os autores.

Figura 25 – Criação de academic-record via Postman



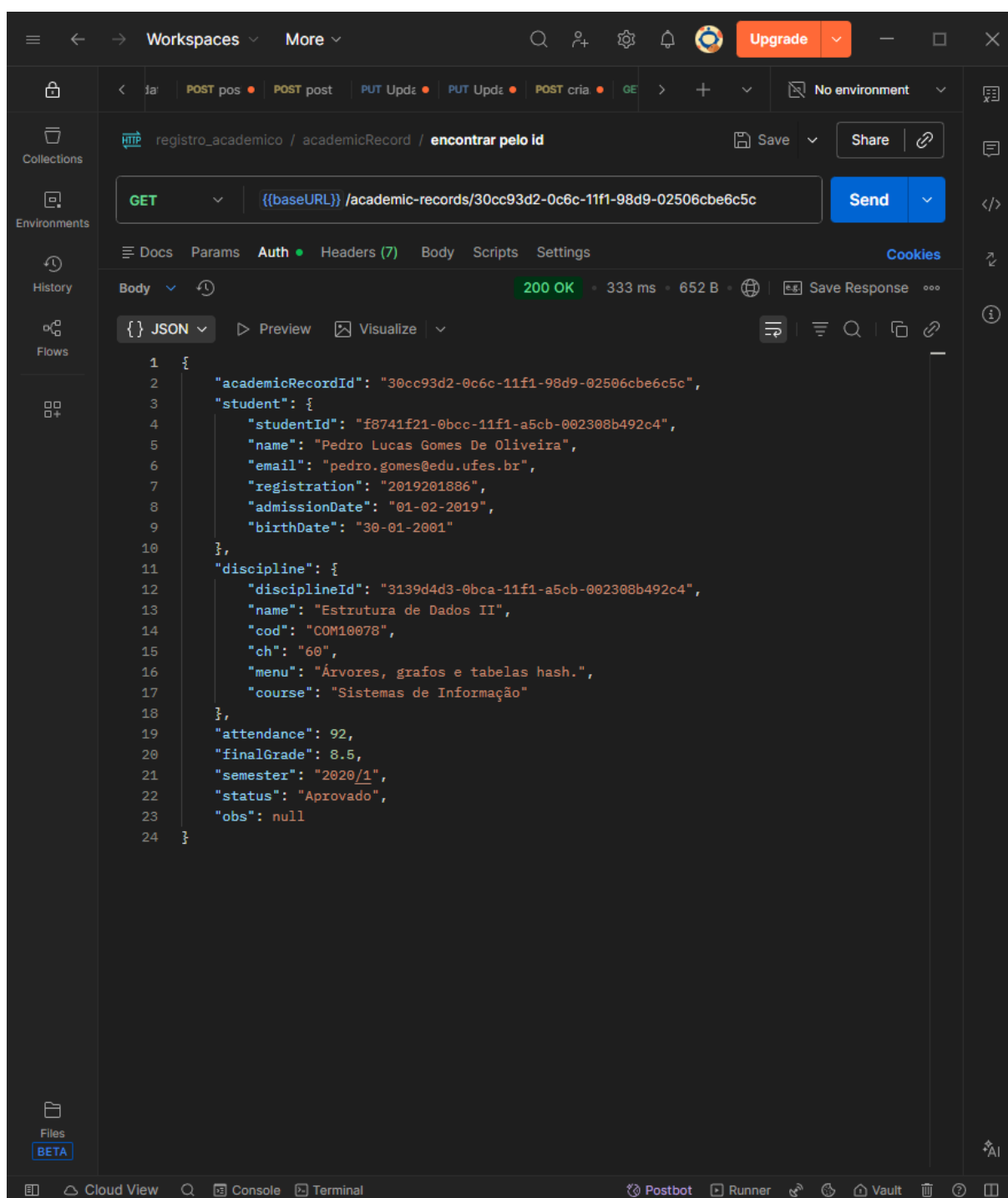
Fonte: os autores.

Figura 26 – Listar todos os registros de academic-record via Postman



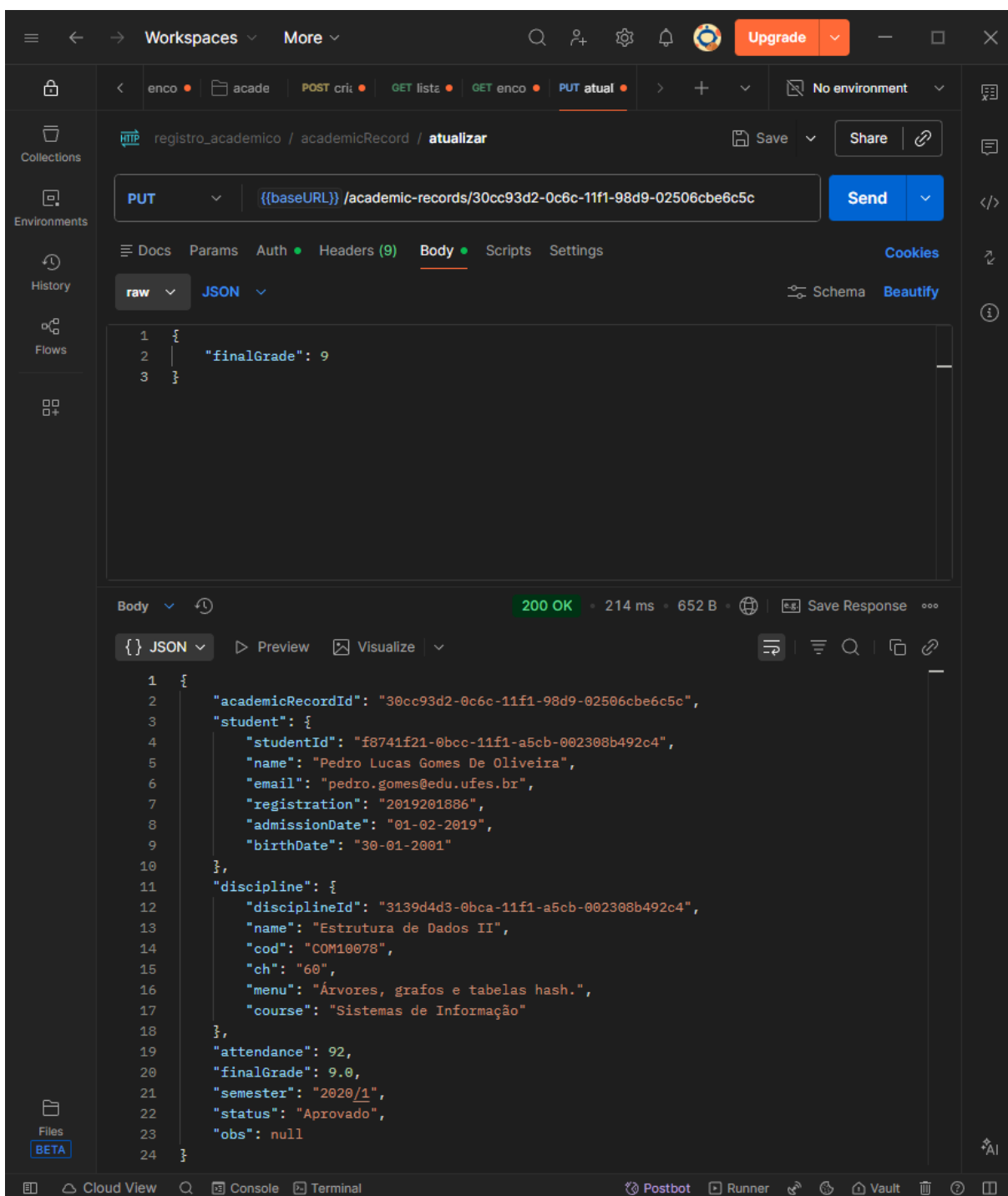
Fonte: os autores.

Figura 27 – Buscar academic-record pelo ID via Postman



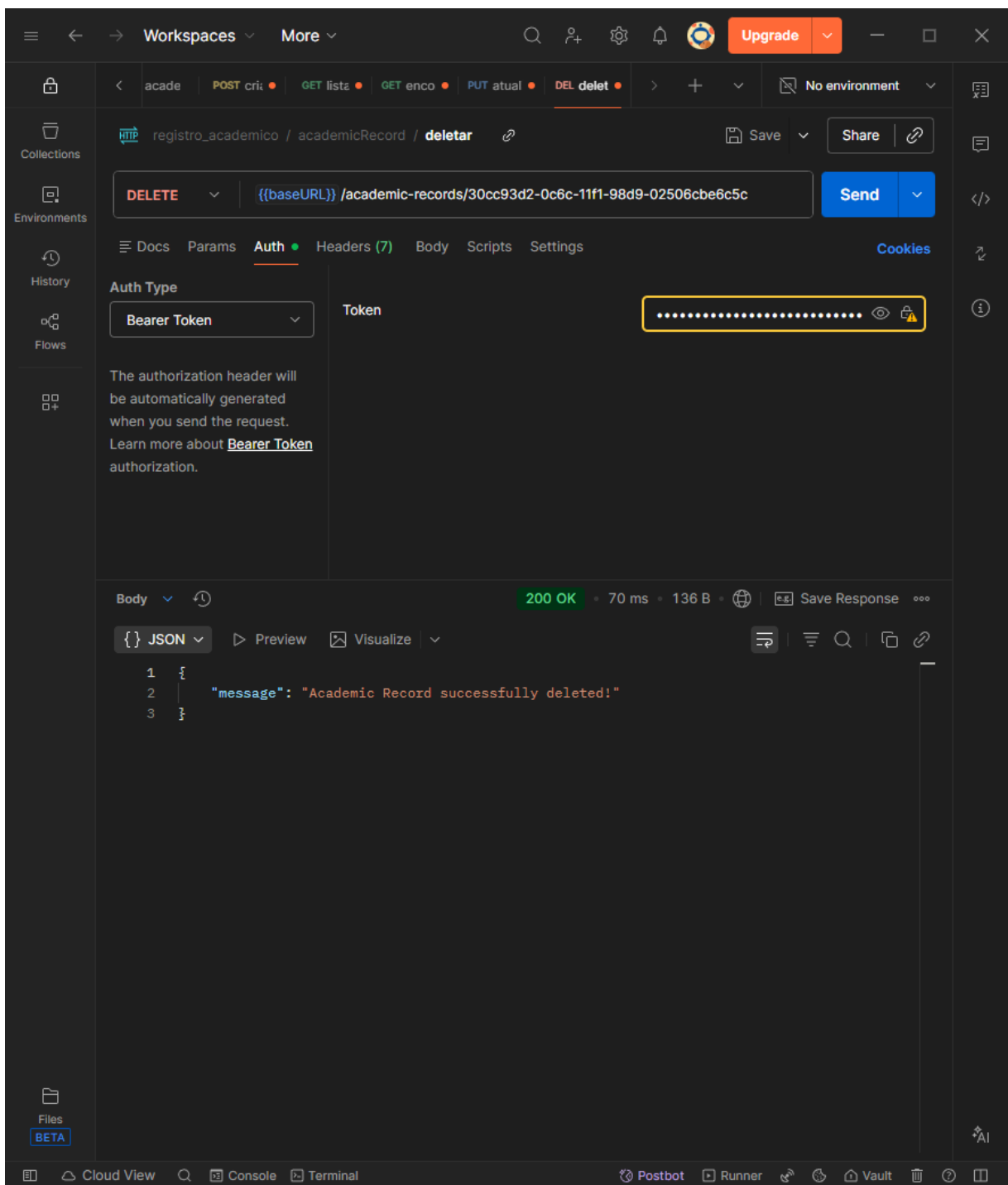
Fonte: os autores.

Figura 28 – Atualizar academic-record via Postman



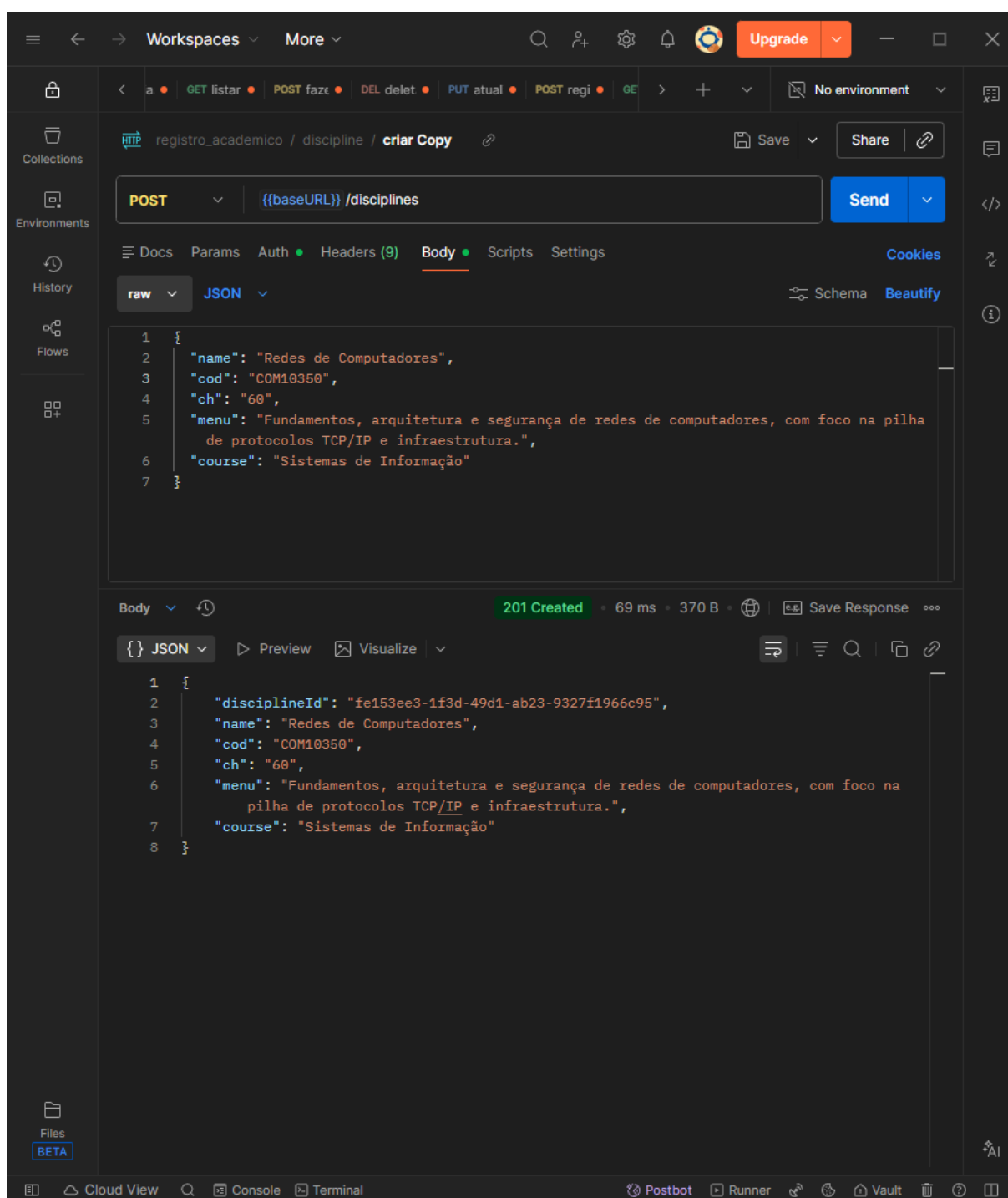
Fonte: os autores.

Figura 29 – Deletar academic-record via Postman



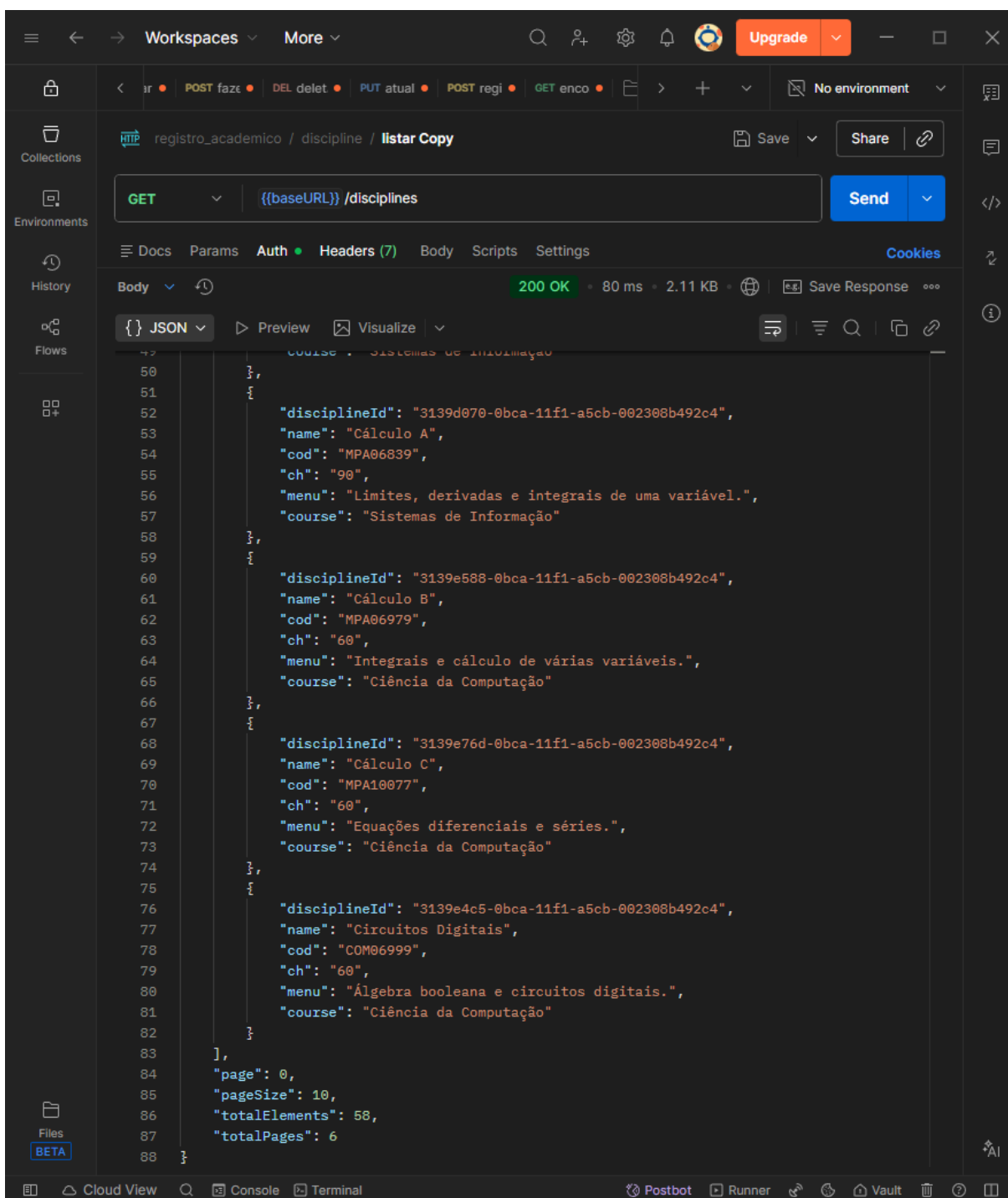
Fonte: os autores.

Figura 30 – Criar disciplina via Postman



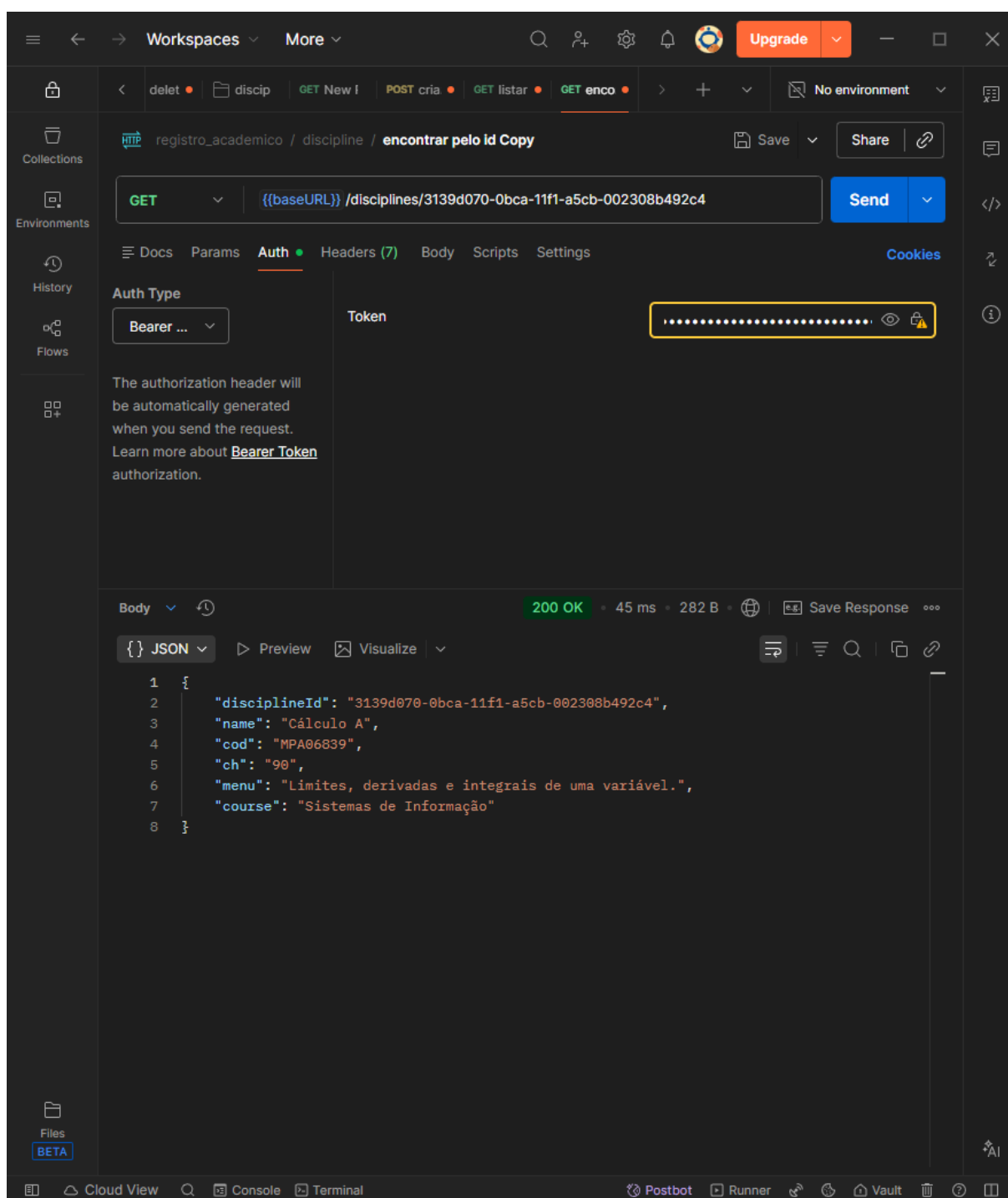
Fonte: os autores.

Figura 31 – Listar todas as disciplinas via Postman



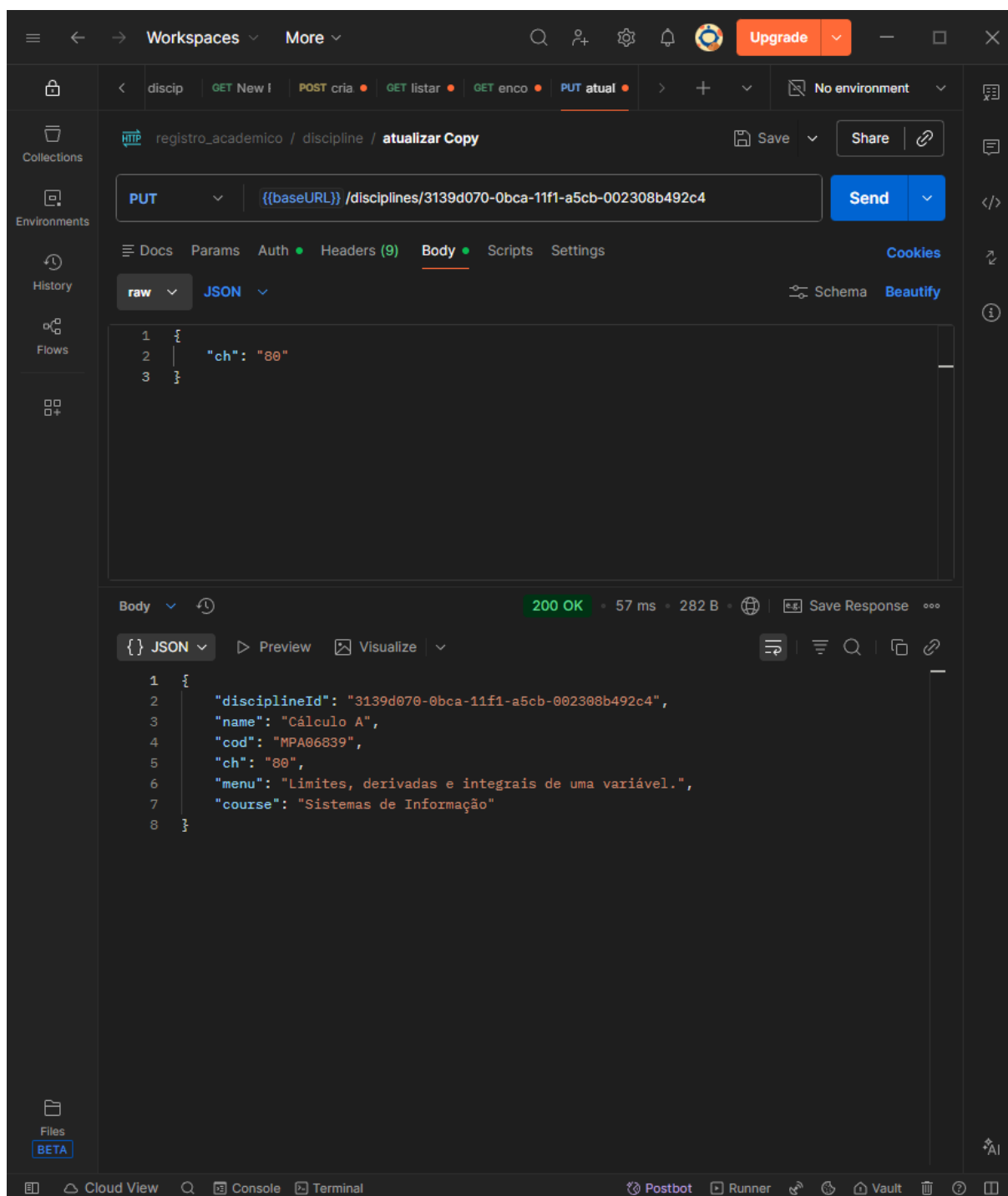
Fonte: os autores.

Figura 32 – Buscar disciplina por ID via Postman



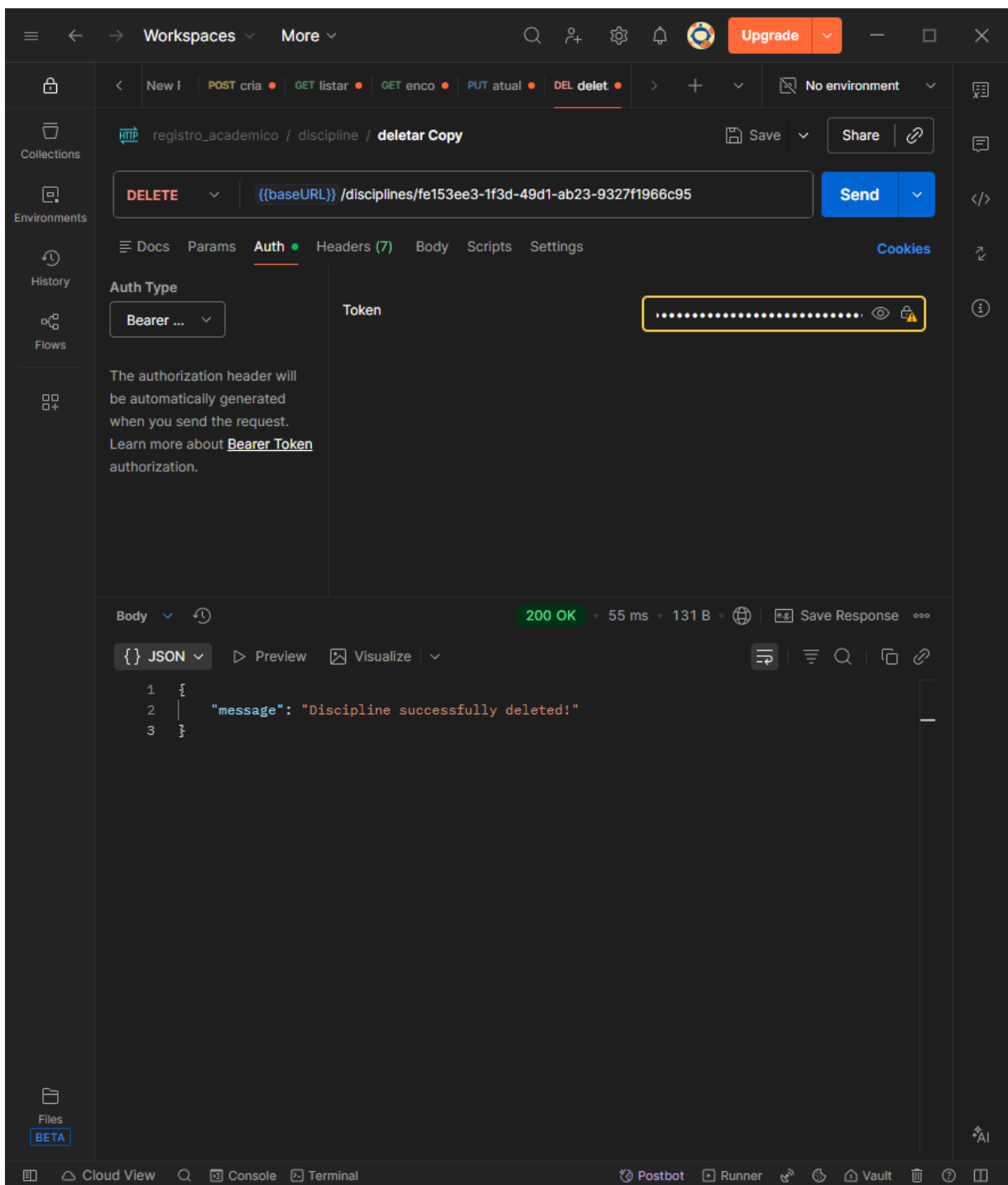
Fonte: os autores.

Figura 33 – Atualizar disciplina via Postman



Fonte: os autores.

Figura 34 – Deletar disciplina via Postman



Fonte: os autores.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conclusão deste trabalho prático permitiu a consolidação de conceitos fundamentais de Sistemas Distribuídos através da implementação de uma API robusta, segura e escalável. O desenvolvimento da API Gestão Acadêmica não se limitou apenas ao cumprimento de requisitos funcionais de CRUD, mas explorou a fundo as camadas de persistência, segurança e arquitetura de software moderna.

6.1 CUMPRIMENTO DOS OBJETIVOS

Todos os objetivos estabelecidos no enunciado foram atingidos com sucesso. A utilização do framework Quarkus 3.30.8 mostrou-se uma escolha estratégica, permitindo que o grupo entregasse uma solução que respeita os princípios de:

- Interoperabilidade: O uso de JSON e padrões RESTful garante que a API possa ser consumida por qualquer cliente (Web, Mobile ou outros microserviços), independentemente da tecnologia utilizada no front-end.
- Segurança Distribuída: A implementação de JWT com chaves RSA assegura que a identidade do usuário seja verificada de forma descentralizada, eliminando a necessidade de manter estados de sessão no servidor (stateless), o que é um pilar de sistemas escaláveis.

6.2 DESAFIOS E LIÇÕES APRENDIDAS

Durante o desenvolvimento, a equipe enfrentou desafios significativos, especialmente na configuração da criptografia assimétrica para o JWT e no mapeamento de entidades complexas com o MapStruct. A necessidade de garantir que as chaves pública e privada fossem geradas e lidas corretamente pelo Quarkus exigiu um entendimento profundo de padrões de segurança e codificação PKCS8. Além disso, a implementação de filtros dinâmicos e paginação exigiu uma integração

refinada entre os Controllers e os Repositórios Panache para manter a performance da aplicação.

6.3 O QUARKUS NO ECOSSISTEMA DE SISTEMAS DISTRIBUÍDOS

A experiência com o Quarkus revelou o potencial do framework no cenário de computação em nuvem. O baixo consumo de memória e o tempo de inicialização quase instantâneo (First Response Time) são diferenciais críticos para sistemas distribuídos que precisam escalar horizontalmente em clusters como o Kubernetes. A facilidade do "Dev Mode" também acelerou drasticamente o ciclo de feedback durante a codificação das regras de negócio acadêmicas.

6.4 TRABALHOS FUTUROS

Como perspectivas de evolução para o projeto, identificamos os seguintes pontos:

- Containerização: Criação de imagens Docker otimizadas para deploy em ambientes orquestrados.
- Esteira de CI/CD: Implementação de testes automatizados integrados ao GitHub Actions para garantir a qualidade em cada commit.
- Monitoramento: Integração com ferramentas como Prometheus e Grafana para observabilidade de métricas de performance e saúde do sistema em tempo real.
- Cachê Distribuído: Implementação de Redis para otimizar as consultas de listagem de estudantes e disciplinas com alta frequência de acesso.

Em suma, o projeto demonstrou que a aplicação de boas práticas de arquitetura e o uso de ferramentas de ponta resultam em um sistema distribuído confiável e pronto para os desafios de um ambiente acadêmico real.

REFERÊNCIAS

HIBERNATE. **Hibernate ORM with Panache**. 2026. Disponível em: <https://quarkus.io/guides/hibernate-orm-panache>. Acesso em: 17 fev. 2026.

QUARKUS. **Quarkus - Supersonic Subatomic Java**. 2026. Disponível em: <https://quarkus.io/>. Acesso em: 17 fev. 2026.

RFC 7519. **JSON Web Token (JWT)**. IETF, 2015. Disponível em: <https://tools.ietf.org/html/rfc7519>. Acesso em: 17 fev. 2026.