

# AVALIAÇÃO DOS RISCOS E APLICAÇÃO DA FERRAMENTA FMEA EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA

Josivaldo Sátiro <sup>1</sup>  
André Luiz Muniz Brito <sup>2</sup>  
Maria Virginia Albuquerque <sup>3</sup>  
Maria Luiza Ramalho de Araújo <sup>4</sup>  
António Albuquerque <sup>5</sup>

## RESUMO

Tendo em vista a necessidade pública e social para condições favoráveis ao aluno se manter em ambiente institucional de ensino, os Restaurantes Universitários (RUs) se mostram como uma parte importante para a manutenção da qualidade do ambiente do estudante. Nisso, a análise de risco se figura como uma ferramenta imprescindível para uma implementação dos RUs de forma que atenda às exigências estabelecidas pela legislação brasileira. Buscando contribuir para a diminuição dos acidentes de trabalho no estado da Paraíba, este trabalho buscou avaliar os impactos ambientais e riscos gerados pelo Restaurante Universitário da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), campus I, Campina Grande-PB, aplicando o FMEA para dimensionar os riscos encontrados na gestão de água, resíduos sólidos, gás e energia elétrica. Na pesquisa, altos índices potenciais de riscos (IPRs) foram encontrados em pelo menos uma das categorias elencadas na pesquisa, em especial ao que diz respeito ao risco relacionado às atividades de uso de energia elétrica, onde apresentou riscos moderados e altos. Recomendou-se a discussão e reavaliação das estruturas e atividades que possam trazer risco aos trabalhadores e funcionários da instituição.

**Palavras-chave:** Análise de Riscos, FMEA, Índice Potencial de Risco, Saúde Pública.

---

<sup>1</sup> Doutorando do Curso de Engenharia Civil da Universidade da Beira Interior (UBI), FibEnTech, Portugal, josivaldo.satiro@ubi.pt;

<sup>2</sup> Mestrando do Curso de Tecnologia Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), andrebruito@gmail.com;

<sup>3</sup> Doutoranda do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), virginia.albuquerque@yahoo.com.br;

<sup>4</sup> Mestranda do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), luiza.ramalho@ufpe.br;

<sup>5</sup> Professor Associado, Departamento de Engenharia Civil e Arquitetura, FibEnTech, GeoBioTec, Universidade da Beira Interior (UBI), Portugal, antonio.albuquerque@ubi.pt.

## INTRODUÇÃO

A importância social e os riscos para o ambiente laboral são classificados na Constituição Federal. Em 1978, a Portaria nº 3.214 do Ministério do Trabalho do Brasil consolidou normas regulamentadoras (NR) que consolidam a legislação trabalhista, relativas à segurança e medicina do trabalho (Brasil, 1978). Com a disparidade social e com o intuito de fornecer subsídios aos estudantes com menores rendas, alguns estudos apontam os Restaurantes Universitários (RUs) como local de promoção de saúde e socialização, eles apresentam-se como pilares da política de assistência estudantil. Estes restaurantes, de uma forma geral, fornecem refeições balanceadas, higiênicas e de baixo custo para a comunidade universitária. Se tornando, na maioria dos casos, a única opção de alimentação para aqueles que precisam permanecer diariamente no ambiente universitário (VALENTIM *et al.* 2017).

A análise de riscos é um componente no planejamento da gestão de segurança e saúde do trabalho. Em RUs, funciona similarmente como as organizações em vários segmentos, admitindo os trabalhadores como empregados, sendo assim, obrigados a desenvolver e implementar um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) para o estabelecimento, cumprindo assim a exigências da legislação, objetivando a preservação da saúde, integridade física e moral dos seus trabalhadores (JÚNIOR *et al.* 2019).

Contudo, se for considerado o propósito de um RU, muitos aspectos e atividades que causam impactos no meio ambiente poderão ser observados. Isso ocorre porque, as práticas que envolvem este segmento, estão direcionadas para dois componentes: produção de alimentos e fornecimento de serviços. Sendo assim, podem-se ser citados como riscos a geração de resíduos vindos dos alimentos, como também, a utilização de várias embalagens descartáveis de alimentos e produtos que são manipulados, que por sua vez, não são destinados e separados corretamente (JUNG *et al.* 2019).

A análise de risco fornece um suporte de decisão unilateral para tomadores de decisão que enfrentam riscos devidos as ações de outras partes que agem em seu próprio interesse. Portanto, o gerenciamento de risco é relevante, pois é possível traçar as ações prováveis e soluções embasadas com os modelos de tomada de decisão, conforme a abordagem e os parâmetros encontrados na análise (ROPONEN *et al.* 2020). Os métodos convencionais de análise de riscos tendem a se concentrar apenas na questão

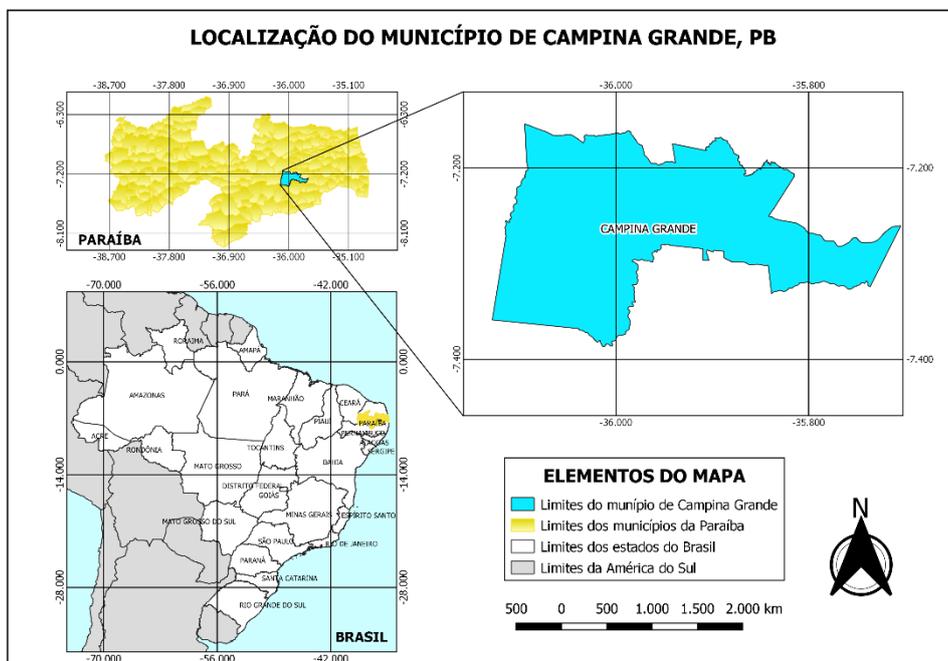
da magnitude. Considerando assim, a natureza complexa do risco e seu impacto na comunidade, pouca atenção tem sido dada para analisar o risco e seu impacto de forma integrada (ONGKOWIJOYO *et al.* 2020).

Este trabalho visa avaliar os impactos ambientais e riscos gerados pelo Restaurante Universitário (RU) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), aplicando o FMEA para dimensionar os riscos encontrados na gestão de água, resíduos sólidos, gás e energia elétrica. Identificando os perigos existentes conforme as atividades desenvolvidas no RU, como também, estabelecer possíveis estratégias que possa vir a diminuir os impactos e riscos decorrentes das suas atividades.

## METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida no RU da UEPB, campus 1, que é localizado na cidade de Campina Grande – PB, Brasil. Na Figura 1 pode-se observar a localização do campus da universidade, que é uma instituição pública brasileira, contendo atualmente possui 21.663 estudantes matriculados divididos em 56 cursos.

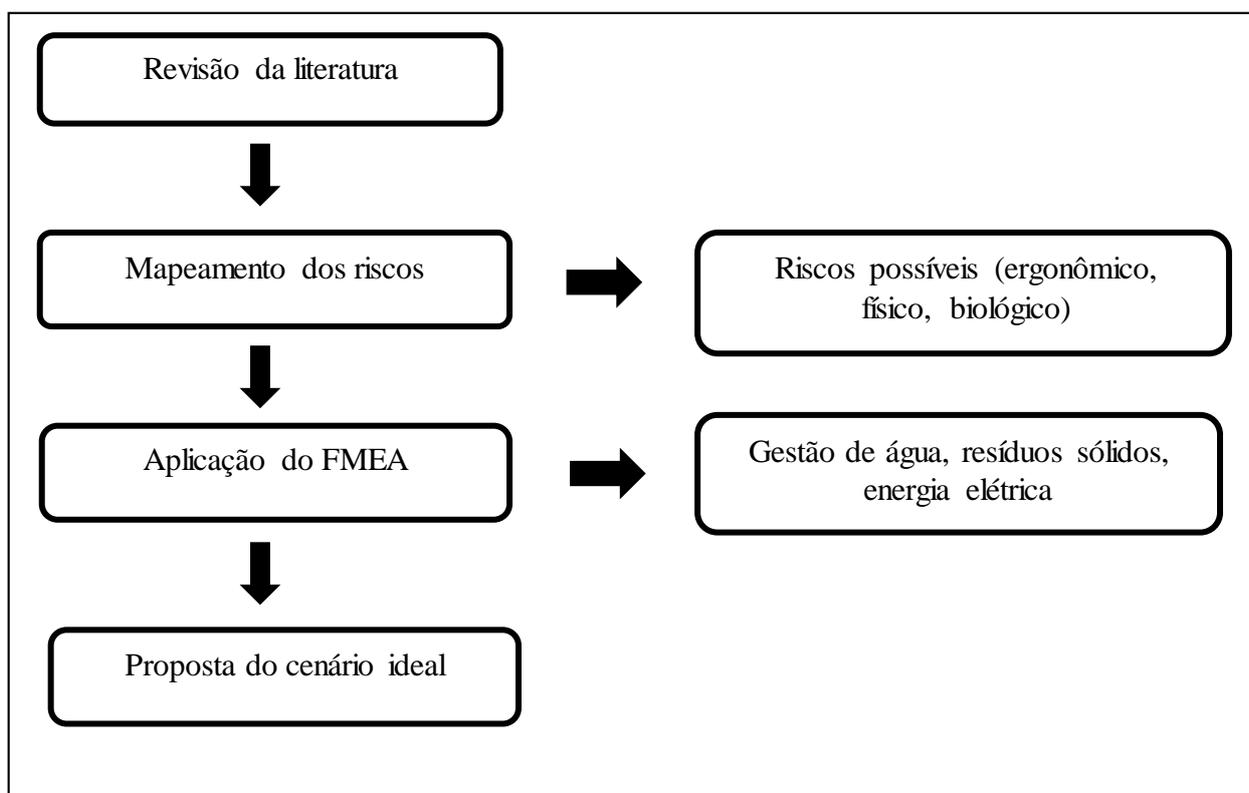
**Figura 1:** Mapa de localização do município que localiza a UEPB



## Gerenciamento dos Riscos

No fluxograma a seguir (Figura 2) descrevem-se as etapas desenvolvidas na pesquisa, tendo em vista a aplicação dos riscos presentes no RU. Com isso, este segmento deve encaixar-se em normas com o intuito de fornecer serviços e refeições satisfatórios, sem deixar de balancear fatores higiênicos, nutricionais e custos, como também, os aspectos que impactam diretamente o meio ambiente.

**Figura 2:** Fluxograma com as etapas realizadas



O RU da UEPB, atende diariamente 300 alunos, fornecendo duas refeições, almoço e jantar. Para preparação direta das refeições são envolvidos cerca de 15 funcionários sendo divididos em recepcionista, responsável pelo armazém, ajudante de cozinha, cozinheiro, nutricionista, empregados de distribuição. Para obtenção da identificação dos riscos presentes neste segmento foram traçados conforme as atividades desenvolvidas e os funcionários expostos (Figura 3).

**Figura 3:** Mapeamento de riscos conforme as atividades executadas



O levantamento das atividades para o gerenciamento de riscos é importante em todo tipo de empresa, em especial nos RUs, os riscos representam incertezas e podem afetar diretamente os resultados almejados. Da mesma forma que a incerteza é capaz de trazer um saldo positivo, agregando valor, pode-se resultar em uma falha ou defeito, prejudicando a qualidade na entrega final do produto e, conseqüentemente, a credibilidade das refeições fornecidas. Para isso, faz-se necessário o planejamento, gestão e controle das atividades e serviços oferecidos pelo RU. Para potencializar a visualização em torno do porte dos riscos presentes no RU, elaborou-se um mapa, elencando os riscos físicos, químicos, biológicos e ergonômicos presente no segmento.

### **Aplicação do FMEA**

A utilização da ferramenta FMEA tem o objetivo de garantir o funcionamento ideal do RU, colaborando efetivamente na prevenção de grandes falhas no sistema, nos quais podem impactar diretamente na operação diária do segmento. Após o estabelecimento das estratégias indicadas pelo método, pode-se analisar e adotar futuras medidas mitigatórias.

Na aplicação do método, foram definidos indicadores ambientais com a tentativa de retratar todo o processo de falha ambiental na rotina do RU da UEPB. Então, classificou-se como indicadores o consumo de água, a geração de resíduos sólidos orgânicos e a energia elétrica. Após a definição destes indicativos, foram traçados e discutidos os efeitos, as causas e as ações propostas visando à correção das falhas para cada indicador ambiental.

Na Tabela 1 encontra-se conforme foi determinada a classificação de cada indicador, em torno da severidade, detecção, ocorrência e por fim o risco total (IPR). Sendo o IPR o resultado do produto da severidade, detecção e ocorrência.

**Tabela 1:** Valores utilizados de cada indicador ambiental

| <b>SEVERIDADE</b>  | <b>DETECÇÃO</b> | <b>OCORRÊNCIA</b> | <b>RISCO (IPR*)</b> |
|--------------------|-----------------|-------------------|---------------------|
| 1-3: Pouco severo  | 1-3: Raro       | 1-3: Raro         | 1-27: Baixo         |
| 4-7: Moderado      | 4-7: Moderado   | 4-7: Recorrente   | 28-343: Moderado    |
| 8-10: Muito severo | 8-10: Comum     | 8-10: Comum       | 344-1000: Alto      |

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **Aplicação do método FMEA – Gestão de águas**

A aplicação da gestão das águas é de extrema importância em RUs. Uma vez que, a economia de água é muito mais que uma vantagem financeira. Na verdade, trata-se de uma necessidade urgente para minimizar um dos maiores problemas da humanidade na atualidade. E, para conseguir qualquer resultado positivo, é necessário um esforço mundial. Por esta razão, é mister a gestão efetiva das atividades desenvolvidas de RUs.

Quando se trata da gestão do uso de água, os fatores mais evidenciados nos RUs estão relacionados a manutenção da rede hídrica, do desperdício de água e da indisponibilidade em alguns eventos ocorridos. Por isso, indica-se que os gestores devam engajar sua equipe em torno da importância da boa utilização do recurso. Na

Tabela 2 pode observar-se a aplicação da ferramenta do FMEA, avaliando os aspectos em torno da gestão de águas no RU da UEPB.

**Tabela 2:** Gestão de águas no RU

| FUNÇÃO                      | MODO DA FALHA              | EFEITO DA FALHA   | CAUSA DA FALHA   | SEVERIDADE | OCORRÊNCIA | DETECÇÃO | IPR* |
|-----------------------------|----------------------------|---|--|------------|------------|----------|------|
| <b>LIMPEZA E PREPARAÇÃO</b> | Indisponibilidade de água  | Atraso ou perda de serviço. Prejuízo financeiro.                | Problemas na distribuição local.                           | 8          | 7          | 4        | 224  |
|                             | Manutenção de rede hídrica | Desperdício de água. Infiltrações. Deterioração das tubulações. | Falha na rede hídrica. Falta de mão de obra especializada. | 6          | 8          | 6        | 288  |
|                             | Desperdício de água        | Gasto excessivo de água.  | Falta de informação e consciência                          | 9          | 7          | 8        | 504  |

\*IPR – índice potencial de riscos

Avaliando a tabela de escores que foi atribuída para cada modo de falha, a indisponibilidade de água (224) e a manutenção da rede (288) tem um índice de risco considerado moderado. Enquanto, o desperdício de água (504), estima-se um índice de risco alto, comprometendo todo o funcionamento do RU. Portanto, ao observar a problemática da gestão hídrica no RU, e para evitar riscos, inicialmente é necessário realizar uma manutenção nas caixas armazenadoras e adquirir outras com maior porte, para que, quando existir variação de vazão de água que chega no RU, não afete a preparação dos alimentos.

Ainda nesta perspectiva, o ideal para lavar as frutas, verduras e legumes, seria utilizar um recipiente com água, ao invés de lavá-los na torneira em água corrente sem desligar. Quando se trata da rede e tubulações, necessita-se que seja realizada a manutenção dos equipamentos da rede hídrica (p.e., torneiras, banheiros e bebedouros) periodicamente e com mão de obra especializada, para evitar o desperdício excessivo de água e também não haja aumento de custos na operação.

## Aplicação do método FMEA – Resíduos sólidos

No geral, o descarte de lixo dos restaurantes é uma temática sempre abordada e discutida pelos pesquisadores, pois existem questionamentos em torno da destinação e reaproveitamento dos resíduos que são gerados. No RU, por exemplo, o que é utilizado poderia ter uma destinação secundária para a reciclagem ou reaproveitamento de segunda via. Visto que, existe uma produção alta de restos orgânicos de alimentos, resíduos de frituras, vidros, descartáveis, papéis sujos, entre outros. Na Tabela 3 é possível observar a aplicação do método FMEA para esta problemática ocorrida no RU.

**Tabela 3:** Gestão de resíduos sólidos no RU

| FUNÇÃO  | MODO DA FALHA                                | EFEITO DA FALHA  | CAUSA DA FALHA  | SEVERIDADE | OCORRÊNCIA | DETECÇÃO | IPR* |
|---|--|--|---|------------|------------|----------|------|
| <b>REAPROVEITAMENTO PARA TRATO DE ANIMAIS</b> | Mistura do lixo orgânico com outros resíduos | Intoxicação animal. Poluição ambiental.  | Falta de controle e programação para a produção das refeições diárias.        | 8          | 10         | 8        | 640  |
|   | Estragar comida                              | Aumento no volume do lixo. Prejuízo financeiro. Problema de saúde secundários. | Problemas na rede elétrica. Mal armazenamento. Má higienização dos alimentos. | 9          | 3          | 7        | 189  |

\*IPR – índice potencial de riscos

Com análise dos resultados apresentados na Tabela 3, conclui-se que risco gerado pela mistura do lixo com outros resíduos (640) tem o índice de risco elevado, necessitando da implementação de programas e métodos que possibilitem a racionalização e o descarte dos materiais de forma mais organizada e sustentável. Uma vez que, o grande problema da gestão de resíduos no RU é a mistura de todos os materiais. Ou seja, o que antes era material orgânico, plástico, papel, quando é misturado vira apenas “lixo”. Trazendo problemas ambientais e problemas de saúde quando os resíduos são destinados para a alimentação animal.

Para solucionar a problemática envolvida com a separação desses resíduos, pode-se instalar pontos de coleta seletiva em pontos específicos do RU. E, o resíduo orgânico que volta dos pratos deverá ser descartado separadamente dos outros materiais manuseados no restaurante. Entende-se que se todos os resíduos estiverem segregados, haverá uma chance muito maior de se localizar segmentos que possam tratamento e coletar estes resíduos, propiciando um ciclo de vida ambientalmente correto e agregando valores ao material.

### Aplicação do método FMEA – Energia elétrica

A aplicação deste método no RU, trouxe observações significativas no teor de impacto e falha no consumo energético no geral (lâmpadas, triturador, micro-ondas, liquidificador, freezer), observando que se faz necessário a gestão do uso destes equipamentos para diminuir os custos financeiros do restaurante, evitando também impactos na produção das alimentações. Detectou-se a necessidade da manutenção periódica dos sistemas e instalações elétricas, para que possa evitar oscilações de energia e causar danos maiores como os incêndios, como apresentado na Tabela 4.

**Tabela 4:** Gestão de resíduos sólidos no RU

| FUNÇÃO                        | MODO DA FALHA  | EFEITO DA FALHA   | CAUSA DA FALHA                                     | SEVERIDADE | OCORRÊNCIA | DETECÇÃO | IPR* |
|-------------------------------|--|---|--|------------|------------|----------|------|
| FUNCIONAMENTO DE EQUIPAMENTOS | Indisponibilidade de energia elétrica                  | Perda de matéria prima, de tempo, serviço.<br>Aumento no lixo orgânico. | Distribuidora local                                | 8          | 3          | 5        | 120  |
|                               | Manutenção inadequada de rede e equipamentos elétricos | Incêndio.<br>Aumento na conta de luz.<br>Rompimento da energia local.   | Problemas na distribuição elétrica. Fiação antiga. | 10         | 7          | 8        | 560  |
|                               | Má utilização dos equipamentos e das lâmpadas          | Gasto excessivo de energia.   | Falta de informação.<br>Distração do usuário.      | 5          | 4          | 7        | 140  |

\*IPR – índice potencial de riscos

Avaliando as falhas encontradas no sistema elétrico do RU, observa-se atividades que podem impactar diretamente o financiamento do restaurante, como também a saúde e segurança dos funcionários e alunos. Para mitigar essas questões, é necessário buscar equipamentos e processos mais eficientes, e, até mesmo a substituição dos dispositivos elétricos que apresentem menor consumo. Ainda, a implantação de um gerador de energia elétrica, ajudará a evitar o desencadeamento de possíveis falhas que ocorrem por conta da falta de energia. Sobre o uso mais consciente das lâmpadas e equipamentos focando na redução de custos, é necessário o esclarecimento aos funcionários e a entrega de cartilhas para que possa acontecer a conscientização em massa dos colaboradores.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base no exposto na pesquisa, pode-se concluir que:

- O FMEA se configurou como uma ferramenta eficaz para o estudo de caso;
- Em pelo menos uma das funções avaliadas nos três âmbitos analisados, um IPR foi classificado como alto;
- O funcionamento do RU pode ser comprometido, caso ocorra alguma falha dentro de uma função que não possua ação mitigadora;
- O risco gerado pela mistura do lixo com outros resíduos necessita da implementação de programas e métodos que possibilitem a racionalização e o descarte dos materiais;
- É necessária a busca de equipamentos e processos mais eficientes, e, até mesmo a substituição dos dispositivos elétricos que apresentem menor consumo;

Por fim, é necessário que os gestores do RU da UEPB realizem um checklist mensal e que promovam inspeções periódicas para observar e avaliar o funcionamento dos processos e dos equipamentos, ou seja, é preciso planejar tarefas de monitoramento contínuo. Sendo necessário também, a realização de treinamentos com os funcionários e entrega de um manual, com os problemas encontrados no estabelecimento e as medidas mitigadoras das atividades, com isso, pode-se potencializar ambientalmente e em satisfação para os funcionários e alunos que desfrutam do RU diariamente.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL(e). Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 4:** Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR4.pdf>. Acesso em: 10 de outubro de 2021.
- BRASIL(d). Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 09:** Programa de Prevenção de Riscos Ambientais-PPRA. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR09/NR-09-2016.pdf>. Acesso em: 10 de outubro de 2021.
- Jung, S. Y., Repetti, T., Chatfield, H. K. (Grace), Dalbor, M., & Chatfield, R. (2019). Internationalization and accounting-based risk in the restaurant industry. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 41(November), 148–155. <https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2019.11.001>
- Ongkowijoyo, C. S., Dolo, H., & Gurmu, A. T. (2020). Hybrid risk analysis model for analyzing the urban infrastructure risk. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 48(August 2019), 101600. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101600>
- Roponen, J., Ríos Insua, D., & Salo, A. (2020). Adversarial risk analysis under partial information. *European Journal of Operational Research*, 287(1), 306–316. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.04.037>
- Valentim, I. C., Camurca, A., Siqueira, P., & Cely, I. (2017). *Restaurante universitário : uma análise social dos comensais Encontros Universitários da UFC 2017*. 5465.