

---

## MONITORIA COMO FERRAMENTA DE AJUDA PARA APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA CONTROLE DE PROCESSOS DE ENGENHARIA QUÍMICA: UMA ANÁLISE QUANTITATIVA

William Rocha Maximino de Oliveira<sup>1</sup>, Ninoska Bojorge<sup>2</sup>

### Resumo:

Este trabalho foi inicialmente motivado pela minha experiência na monitoria da disciplina de Controle de processos na Universidade Federal Fluminense (UFF), posteriormente, pela busca de soluções para as dificuldades no ensino da disciplina para os discentes. Neste trabalho se apresenta uma análise da contribuição exercida pela monitoria no ensino e aprendizagem da disciplina, destacando sua importância na experiência dos alunos da engenharia química. A pesquisa se enquadra como exploratório-descritiva, adotando uma abordagem quantitativa para compreender e definir a monitoria como objeto de investigação. Utilizamos um questionário como instrumento de coleta de dados para obter respostas dos alunos. Portanto, a prática da monitoria oferece benefícios significativos para alunos, monitores e docentes, contribuindo para o desenvolvimento de um aprendizado mais significativo da disciplina de controle de processos. Conclui-se, portanto, que a monitoria é essencial para um acompanhamento ideal de aprendizagem dos alunos e na facilitação da comunicação professor-aluno.

**Palavras-chave:** Controle de processos, Monitoria, Tutoria, Alunos.



Recebido em: 29/02/2024

Aceito em: 01/05/2024

Publicado em: 20/12/2024

---

1 Monitor, TEQ, Universidade Federal Fluminense.

2 Professora, TEQ, Universidade Federal Fluminense.

## **Introdução**

A disciplina de Controle de Processos é um curso importante no currículo de graduação em engenharia química; Essencial para entender operações unitárias e impactos das variáveis de operação em um processo (BOJORGE, 2023). O curso de Controle de Processos em graduação enfoca teoria e métodos de controle linear para processos contínuos em estado estacionário ou próximo a ele (SILVA; JUNIOR; KOLANO, 2019).

No contexto de ensino desta disciplina, certas teorias destacam a importância de alterar a abordagem de ensino atual para permitir que os alunos melhorem a sua compreensão e enfatizam mudanças na abordagem para promover a aprendizagem ativa, crucial em paradigmas centrados no aluno (MANUEL et al., 2018).

O programa de Monitoria da UFF é implementado como uma abordagem estratégica para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem. Também, a monitoria, como procedimento pedagógico, tem demonstrado sua utilidade, à medida que atende à dimensão política, técnica e humana da prática pedagógica (CANDAU, 1986).

Schneider (2006), a monitoria é crucial para o desenvolvimento da competência pedagógica e para a produção do conhecimento. Portanto, a relevância da monitoria nessa disciplina emerge do compromisso em fortalecer os laços entre professor, monitor, estudantes e a matéria em questão. O monitor é reconhecido como um agente ativo no processo de ensino-aprendizagem, desempenhando um papel crucial ao intensificar a relação entre professor, aluno e instituição (NATÁRIO, 2007).

Nosso trabalho representa um ponto de partida na esfera pedagógica, em fase inicial e sujeito a desenvolvimentos contínuos. Ao enriquecer o projeto com novas bases teóricas, buscamos orientar e validar nossos objetivos almejados. A construção teórica desta pesquisa baseou-se em análise bibliográfica abrangente, focada em estabelecer conexões entre a atuação do professor e a prática da monitoria.

Destacam-se, entre os teóricos considerados, aqueles cujas contribuições se alinham de maneira relevante com os objetivos da pesquisa, como: Candau (1986) delinea que o eficaz atendimento à monitoria se configura ao abordar as dimensões política, técnica e humana da prática pedagógica. Por sua vez, o Brasil (1968) instituiu, no artigo, a monitoria acadêmica como parte integrante do cenário educacional. Adicionalmente, Paulo Freire (1996), dedica sua análise à formação docente e ao processo de ensino-aprendizagem, oferecendo perspectivas valiosas para a compreensão e aprimoramento dessas dinâmicas educacionais.

Suas perspectivas enriqueceram a compreensão da interação entre o papel do professor e as potencialidades da monitoria como atividade pedagógica complementar. Ao nos fundamentarmos nessas fontes, buscamos não apenas embasar teoricamente nossa abordagem, mas também identificar práticas e estratégias para aprimorar a eficácia do trabalho conjunto.

## **Contextualização**

A disciplina de Controle de Processos é um curso obrigatório na maioria dos programas de Engenharia Química, geralmente realizada pelos alunos no oitavo período do curso. Os alunos normalmente consideram a disciplina desafiadora devido a sua natureza interdisciplinar. É um curso de 4 créditos (60 h) programado para 2 dias/semana (Terça/Quinta-feira) por uma hora e 50 minutos cada período de aula. O Curso tem trabalhos gerados com uma semana de antecedência para uso de Python/MATLAB. Cobertura de 95% dos tópicos em 60 créditos. Semestre típico: 15 semanas, 32 aulas, 2 provas presenciais, 1 verificação final e 1 exame. Um resumo dos tópicos é fornecido na Tabela 1.

Tabela 1. Tópicos do curso de Controle de Processos

No.	Tema
1	Introdução e motivação para controle de processos
2	Modelagem matemática
3	Transformadas de Laplace, Análise de função de transferência
4	Linearização, modelos de espaço de estado
5	Comportamento dinâmico, Entradas degrau, rampa, impulso e senoidal
6	Introdução ao controle Feedback: On/OFF, PID
7	Estabilidade em malha fechada
8	PID real, filtragem, derivada na saída
9	Controle Cascata e Feedforward
10	Interação de controle de malha fechada, RGA (Breve)
11	Controle de toda uma fábrica, Inicialização/Desligamento (Breve)

A avaliação do domínio do curso é em grande parte estimada com base nas duas provas parciais compostas por problemas abertos que necessitam de ser resolvidos pelos alunos.

A monitoria no âmbito de atendimento extraclasse consiste em dar uma miniaula relembando o tema da questão a ser descrito, e logo após, é incentivado o aluno seguir com o pensamento próprio sendo guiado e corrigido quando, como exemplo temos na Fig.1.

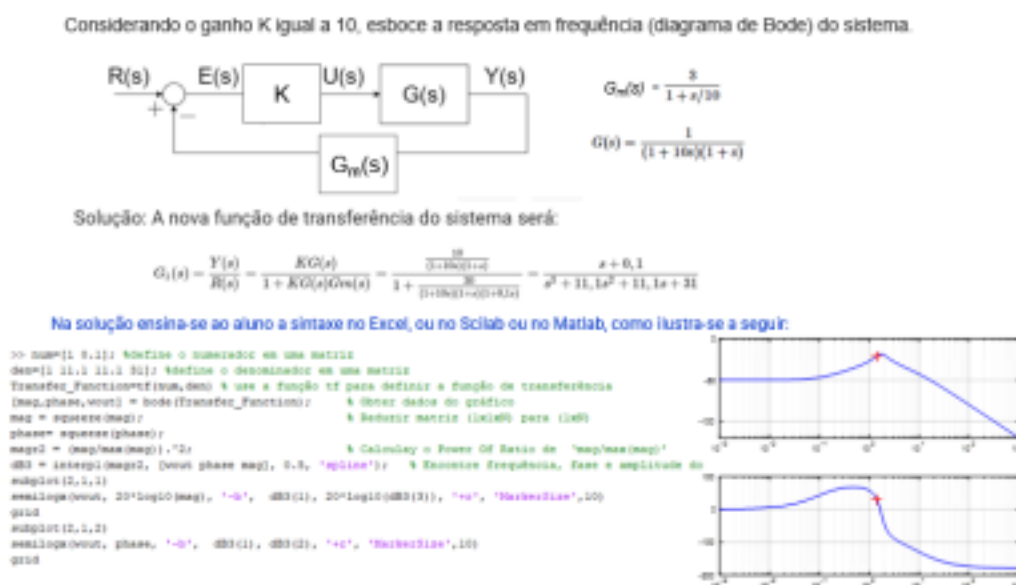


Figura 1: Exemplo de exercícios feito em monitoria

### Metodologia

O projeto foi desenvolvido em 2023 com as turmas de Engenharia Química das disciplinas de Controle de Processos dos períodos 2023.01 e 2023.02, contando com um total de 20 alunos matriculados. A pesquisa foi conduzida na Universidade Federal Fluminense. O acompanhamento e a avaliação do desempenho na monitoria foram realizados por meio de encontros mensais entre o monitor e os alunos, além de estar disponível a qualquer momento através de um grupo no WhatsApp, que teve uma ampla

participação. A turma criou momentos de fala que abordaram desde o apoio a questões cotidianas durante as aulas de monitoria até situações fora desse contexto. O objetivo desta pesquisa foi coletar dados sobre a monitoria, nosso foco de investigação. As respostas foram organizadas em tabelas e analisadas para descrever e sintetizar os dados obtidos, proporcionando uma avaliação abrangente do processo de monitoria.

### Resultados e Discussão

Em 2023, foi desenvolvido um projeto de monitoria para as turmas de Engenharia Química nas disciplinas de Controle de Processos do período 2023.01 e 2023.02, totalizando 20 alunos matriculados. Ele consistiu em monitoramento e avaliação do desempenho dos alunos, realizados por meio de encontros mensais entre o monitor e os alunos, além de disponibilidade contínua através de um grupo no WhatsApp. O uso do WhatsApp foi fundamental, proporcionando um canal abrangente para discussões que incluíram desde apoio a questões do dia a dia durante as aulas até situações fora do contexto acadêmico. Para garantir o cumprimento dos objetivos do projeto e sua efetiva implementação, uma pesquisa exploratória-descritiva com abordagem quantitativa foi realizada no início de 2024. Esta pesquisa teve como objetivo coletar dados sobre a monitoria, nosso objeto de investigação.

Coletamos dados por meio de um questionário com perguntas fechadas e abertas para os alunos monitorados. Essa abordagem proporciona insights profundos sobre o impacto da monitoria e as necessidades dos alunos, contribuindo para o aprimoramento futuro do projeto.

A seguir estão as perguntas que foram feitas no questionário do Whastapp®: Sexo?; Idade?; Você procurou ajuda do monitor da disciplina?; Como você avalia o seu desempenho nesta disciplina?; O que você achou dos horários de atendimento dos monitores para esclarecimento de dúvidas?; Você recomendaria a monitoria para outros colegas seus?

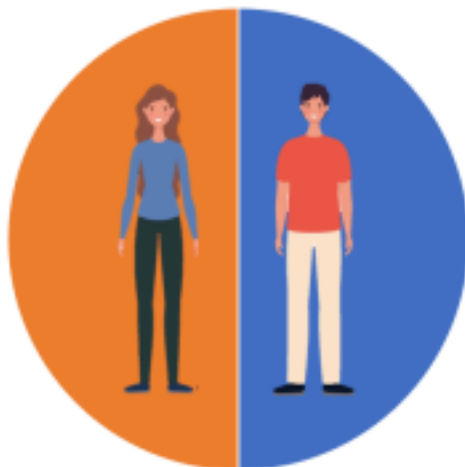


Figura 2: Gráfico do sexo da turma.

A Fig.2 considera a variável sexo, e mostra que nessas turmas havia um equilíbrio entre alunos e alunas no contexto de pesquisa.



Figura 3: Gráfico da idade da turma

Observa-se que este perfil é composto predominantemente por alunos jovens (Fig.3), que exerce uma significativa influência na assimilação do aprendizado. Esse cenário reforça a importância de implementar nossa proposta e ressalta a necessidade contínua de estar atento às mudanças, visando construir um ambiente educacional mais envolvente e significativo.



Figura 4: Gráfico de procura à monitoria da turma

A terceira questão visa identificar se os alunos buscaram ou não o suporte oferecido pela monitoria, considerando que todas as ações e divulgações foram realizadas no contexto da participação ativa no projeto.

Evidencia-se que a maioria expressiva dos alunos (100%) participou ativamente na implementação do projeto de monitoria (Fig.4). O que afirma a importância e aplicabilidade da monitoria.

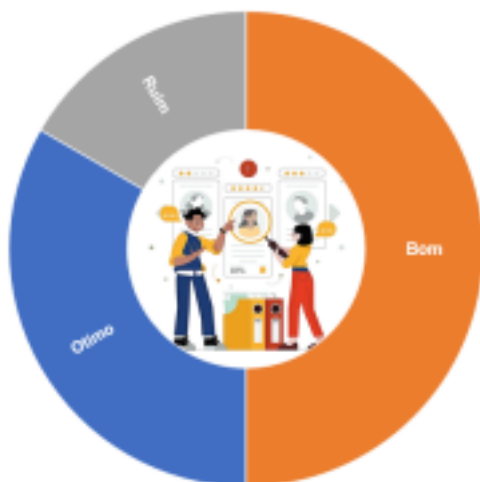


Figura 5: Avaliação do desempenho na disciplina das turmas

A Fig. 5 mostra que a maioria dos entrevistados 50% relatou melhorias classificadas como "bom", enquanto 33,33% dos alunos avaliaram suas melhorias como "ótimo". Apesar desse resultado, 16,66% alunos colocaram como "ruim". A nova forma de apoio pedagógico é reconhecida, associando-a ao desenvolvimento. Dados mostram resultados positivos e alcance de objetivos no projeto de monitoria.



Figura 6: Avaliação dos horários de atendimento dos monitores para esclarecimento de dúvidas

Conforme reflete a Fig.6, 75% dos respondentes consideraram os horários de atendimento 'adequados', enquanto 25% os acharam 'razoavelmente adequados'. Essa predominância reflete a estruturação que contribui para a qualidade do ensino e aprendizagem, possivelmente influenciando respostas anteriores.

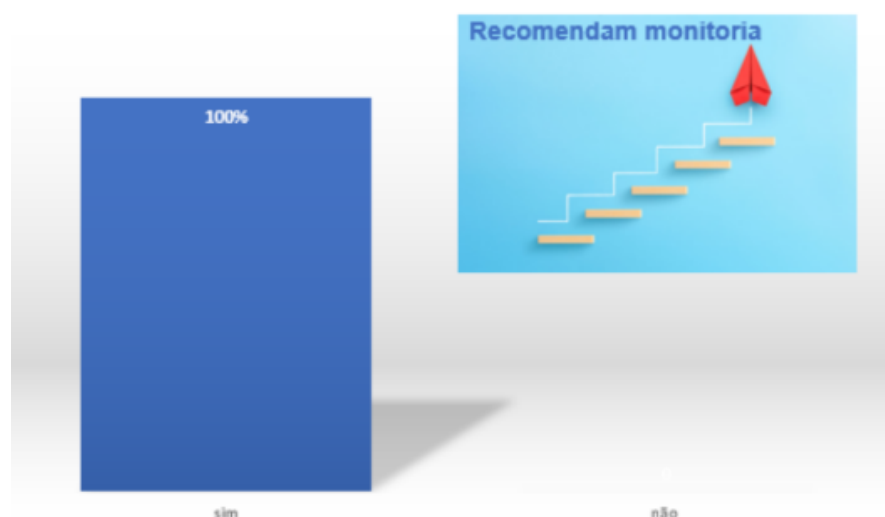


Figura 7 Recomendação da monitoria para os outros colegas da turma.

Conforme reflete a Fig.7, a totalidade dos participantes 12, no total de 100%, expressou a disposição de recomendar a participação na monitoria para outros colegas. Essa situação revela grande satisfação e sugere que o projeto foi consistente e teve impacto expansivo em sua concepção. Além disso, o percentual alcançado evidencia a crença dos alunos pesquisados na eficácia desta abordagem pedagógica para aprimorar seu aprendizado. Esses resultados relacionam qualidade e aplicabilidade da monitoria corroborando com a melhoria do aprendizado e da avaliação.

### Conclusões

A participação na monitoria proporciona uma abordagem mais abrangente e envolvente ao ambiente extracurricular. Estabelece uma conexão mais estreita entre os alunos e a disciplina, atendendo efetivamente aos seus objetivos. Acredita-se que este projeto de monitoria pode contribuir de maneira eficaz para o desenvolvimento da aprendizagem da disciplina, o número de alunos pequeno dessa pesquisa trouxe resultados positivos, mas para trabalhos futuros pode-se expandir as duas turmas dessa matéria, como também de outras que tem monitoria.

### Referências

BOJORGE, N., Controle de Processos: Introdução, 11 de abril, 2023. Disponível em: <https://classroom.google.com/w/NjAzNjMwNzA5MDA1/t/all>

BRASIL. Senado Federal, Lei Federal n.º 5540, de 28 de novembro de 1968.

CANDAU, V. M. F. A didática em questão e a formação de educadores-exaltação à negação: a busca da relevância. In: CANDAU, V. M. F. (org). A didática em questão. Petrópolis: Vozes, 1986, p. 12-22.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

MANUEL R., ISMAEL D., EMILIO J. G., MARIA G. M. Motivational active learning: An integrated approach to teaching and learning process control ,Education for Chemical Engineers,V. 24,2018, 7 a 12p. ISSN 1749-7728, <https://doi.org/10.1016/j.ece.2018.06.003>.

NATÁRIO, E.G. Monitoria: um espaço de valorização docente e discente. Santos: Editora e Gráfica do Litoral, 2007.

SCHNEIDER, M. S. P. S. Monitoria: instrumento para trabalhar com a diversidade de conhecimento em sala de aula. Revista Eletrônica Espaço Acadêmico, 5ª Ed. v. Mensal, 2006.

SILVA, R.L; JUNIOR, M.S.; KOLANO, S. Implantação de ferramenta de batelada em indústria farmacêutica. Case Processos de Batelada, In tech 143, 48 a 53p.,2019.

Disponível em:

<https://www.aquarius.com.br/wp-content/uploads/2018/05/InTech143-Batch.pdf>