

## ROLE PLAYING NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA: BLACK MIRROR E O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS EM CENÁRIOS FUTURÍSTICOS

### ROLE PLAYING IN ENGINEERING EDUCATION: *BLACK MIRROR* AND PRODUCT DEVELOPMENT IN FUTURISTIC SCENARIOS

### JUEGOS DE ROL EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA: *BLACK MIRROR* Y EL DESARROLLO DE PRODUCTOS EN ESCENARIOS FUTURISTAS

Georgia Assumpção<sup>1</sup> [0000-0002-7293-9418]

Carolina dos Santos<sup>2</sup> [0000-0001-8341-3828]

Alexandre Castro<sup>3</sup> [0000-0002-8140-3738]

<sup>1</sup> Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet/RJ), Brasil, georgiasa@gmail.com

<sup>2</sup> Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet/RJ), Brasil, cmaias@ymail.com

<sup>3</sup> Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet/RJ), Brasil, o.aken@uol.com.br

## Resumo

Este trabalho tem por objetivo apresentar uma experiência de aplicação de metodologia de aprendizagem ativa, realizada com estudantes de um curso de Engenharia. Foi elaborada uma proposta que buscava levar os estudantes a refletir sobre a criação de produtos em cenários futuros. Para isso, adotou-se o *role playing* que, utilizando técnicas do drama, pretende promover o aprendizado a partir do estímulo ao pensamento crítico. Cada equipe de estudantes criou um novo produto de forma prospectiva, elaborou um relatório e apresentou o projeto completo à diretoria da empresa para a qual estava trabalhando na dramatização proposta. Os produtos desenvolvidos tiveram, como referência obrigatória, uma das corporações apresentadas em episódios específicos da série britânica *Black Mirror*, disponível na *Netflix*. Durante o processo, as equipes precisaram adotar uma postura analítica e crítica sobre tecnologias atuais e de possível desenvolvimento futuro e aperfeiçoar a argumentação diante dos questionamentos da diretoria. Ao final, os estudantes fizeram uma avaliação abrangente sobre o processo de aprendizagem. Para além de um olhar para temas atuais e relevantes para os futuros engenheiros, verificou-se que foi possível promover o aperfeiçoamento de habilidades como o trabalho em equipe, habilidades comunicativas e de pensamento crítico.

**Palavras-chave:** *role playing*, educação em engenharia, metodologias ativas de aprendizagem, *Black Mirror*, fatores humanos.

## Abstract

This work aims to present an experience of applying an active learning methodology, carried out with students of an Engineering course. A proposal was prepared that sought to lead students to reflect on the creation of products in future scenarios. For this, role playing was adopted which, using drama techniques, intends to promote learning by stimulating critical thinking. Each student team prospectively created a new product, wrote a report, and presented the completed project to the board of directors of the company for which they were working on the proposed role play. The products developed had, as a mandatory reference, one of the corporations featured in specific episodes of the British series *Black Mirror*, available on *Netflix*. During the process, the teams needed to adopt an analytical and critical stance on current technologies and possible future development and improve their arguments in the face of the board's questions. In the end, students made a comprehensive assessment of the learning process. In addition to looking at current and relevant topics for future engineers, it was found that it was possible to promote the improvement of skills such as teamwork, communicative skills, and critical thinking.

**Keywords:** role playing, engineering education, active learning methodologies, *Black Mirror*, human factors.

## Resumen

Este trabajo pretende presentar una experiencia de aplicación de una metodología de aprendizaje activo, llevada a cabo con alumnos de un curso de Ingeniería. Se elaboró una propuesta que buscaba llevar a los alumnos a reflexionar sobre la creación de productos en escenarios futuros. Para ello, se adoptó el *role playing* que, utilizando técnicas de dramatización, pretende promover el aprendizaje estimulando el pensamiento crítico. Cada equipo de alumnos creó prospectivamente un nuevo producto, redactó un informe y presentó el proyecto finalizado al consejo de administración de la empresa para la que trabajaban en el juego de roles propuesto. Los productos desarrollados tenían como referencia obligada una de las corporaciones que aparecen en determinados episodios de la serie británica *Black Mirror*, disponible en *Netflix*. Durante el proceso, los equipos tuvieron que adoptar una postura analítica y crítica sobre las tecnologías actuales y su posible desarrollo futuro y mejorar sus argumentos ante las preguntas del tribunal. Al final, los alumnos hicieron una evaluación exhaustiva del proceso de aprendizaje. Además de analizar temas actuales y relevantes para los futuros ingenieros, se comprobó que era posible promover la mejora de competencias como el trabajo en equipo, las habilidades comunicativas y el pensamiento crítico.

**Palabras-clave:** juegos de rol, enseñanza de la ingeniería, metodologías de aprendizaje activo, Black Mirror, factores humanos.

## INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta uma experiência de aplicação de metodologia de aprendizagem ativa realizada com estudantes de um curso presencial de Engenharia de Produção, de uma instituição de ensino superior (IES) localizada na cidade do Rio de Janeiro, Brasil. Ao longo dos últimos anos, os autores vêm desenvolvendo uma série de propostas pedagógicas para cursos de engenharia dentro de seu grupo de pesquisas, em um dispositivo de ensino-pesquisa (Santos et al., 2023).

Pelo lado da investigação, os autores seguem atentos às mudanças da sociedade e das novas exigências para a formação de profissionais. Pensando no ensino, as propostas didáticas elaboradas a partir da pesquisa são aplicadas com os estudantes de engenharia, permitindo analisar o impacto no aprendizado e receber o *feedback* dos estudantes, possibilitando identificar necessidades de melhoria e ajustes, aprimorando as aulas da própria graduação e os processos de pesquisa, já que enseja novas investigações.

Dentro desse cenário, a prática apresentada foi desenvolvida pelos autores em uma unidade curricular (UC) marcada pelo estudo do fator humano no trabalho, com uma proposta pedagógica que buscava levar os estudantes a refletir sobre a criação de produtos em cenários futuros, notoriamente marcados pelos processos de digitalização. Adotou-se o chamado *role playing* na resolução de problemas em um contexto realista. Para apresentação de cenários futuros, recorreu-se à conhecida série britânica *Black Mirror*, cujos episódios mostram formas de interação humano-computador.

## 1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica irá apresentar, resumidamente, a origem e aplicações do *role playing* e justificar a escolha pela série *Black Mirror* para o desenvolvimento da proposta.

### 1.1 Role Playing

A aprendizagem é um processo pessoal, global, contínuo e gradual, porque é direcionada em um caminho da complexidade das habilidades (Peres & Pimenta, 2016). No ensino superior, algumas experiências que buscam a melhoria dos processos de ensino-aprendizagem adotam metodologias que levam a uma postura ativa do estudante, auxiliam o desenvolvimento das competências e habilidades necessárias para o futuro profissional. Assim desponta a ideia de aprendizagem ativa, que se tornou um termo guarda-chuva para referir vários modelos de ensino focados no desenvolvimento integrado (Ryan, 2021).

O *role playing*, enquanto metodologia ativa, deriva de adaptações no método sociodramático concebido por Jacob Levy Moreno, que inicialmente tinha fins terapêuticos. Pode ser entendido como um instrumento de apoio dramático desenvolvido para aperfeiçoar o aprendizado de uma função profissional ou de outra função social que se queira otimizar. O uso do *role playing* em sala de aula tem potencial para promover novos aprendizados, a partir do "eixo espontaneidade-criatividade" (Ramalho, 2021, p.31). Cherif et al. (1998) apresentam algumas etapas básicas do *role playing*, que inicia com a preparação e explicação da atividade pelo professor, seguida da preparação da atividade pelos estudantes e a realização da atividade de dramatização para melhor compreensão da situação, finalizando com uma discussão sobre todo o processo desenvolvido.

Com um toque de dramatização, essa estratégia de ensino permite que os estudantes se coloquem no lugar de diferentes partes interessadas. O principal benefício da abordagem é o maior envolvimento dos estudantes, ajudando-os também a sintetizar o conhecimento por meio da interpretação (Bhattacharjee & Ghosh, 2013).

## 1.2 Por que recorrer à série Black Mirror?

Dentro do curso presencial de Engenharia de Produção, tem-se a unidade curricular (UC) obrigatória chamada "Psicologia e Sociologia do Trabalho" (PST). Essa UC pretende trazer discussões que permitam uma reflexão crítica sobre o trabalho em equipe e o papel do engenheiro de produção no surgimento de uma nova cultura organizacional. Além disso, busca-se analisar o desenvolvimento de processos produtivos a partir da incorporação de novas tecnologias na organização do trabalho, assim como discutir seus impactos e implicações para os fatores humanos na educação tecnológica e na produção industrial. Ao longo dos últimos anos, o grupo de pesquisa dos autores vem desenvolvendo alguns trabalhos envolvendo temáticas atuais e ligadas à cultura de massa (Santos et al., 2023; Castro et al., 2021) como uma forma de propor atividades dentro de uma perspectiva de aprendizagem ativa, que sejam também atraentes para os estudantes.

Há, particularmente, uma série de destaque que vem sendo utilizada – *Black Mirror* – em que os episódios questionam elementos da Tecnologia da Informação supostamente típicos de sociedades altamente desenvolvidas do ponto de vista tecnológico, para mostrar os impactos e as implicações dessa interação na vida social. As narrativas são ambientadas em um tempo futuro, mas mantêm relações dialógicas com situações e aspectos muito característicos das sociedades atuais.

Produzida para a TV e depois para a *Netflix*, *Black Mirror* foi transmitida inicialmente entre 2011 e 2019 e tornou-se um fenômeno de mídia. Seus episódios mostram formas de interação humano-computador e geraram vários debates nos últimos anos (Boren, 2015; Conley & Burroughs, 2020; Sola & Lucena, 2014). O mesmo termo que designa a série refere-se ao fato de que, quando um tablet ou smartphone está desligado, ele se torna um espelho negro que reflete a imagem projetada do usuário.

Além do mero entretenimento, essa abordagem faz alusão ao dialogismo entre a vida real e as preocupações das pessoas com o futuro, ora imaginando um futuro tecnológico vindouro, ora criticando os efeitos da tecnologia no presente. A ficção científica é, sem dúvida, um discurso sobre o futuro, mas principalmente sobre o presente, um aspecto que traz à tona sua ambiguidade fundamental e, inequivocamente, sua vocação dialógica e problematizadora.

## 2 METODOLOGIA

O método desta pesquisa, de caráter qualitativo, se dividiu em 3 etapas: planejamento, aplicação da proposta didática em sala de aula e avaliação, a partir do *feedback* dos estudantes. Inicialmente, a partir de pesquisas já realizadas sobre formação em engenharia e aprendizagem ativa, verificou-se a possibilidade de trabalhar com o *role playing*. Os autores já conheciam os episódios da série *Black Mirror* e compreenderam ser possível desenvolver uma proposta que unisse a série e o *role playing*, partindo então para seu detalhamento. O planejamento das atividades foi organizado de modo que os estudantes trabalhassem em grupos que ora representariam uma equipe de engenheiros que desenvolveria o projeto de um novo produto de uma empresa, ora representariam uma comissão da alta gestão de uma outra determinada empresa que avaliaria um projeto. Assim, os estudantes precisariam vivenciar a condição

de “engenheiro projetista” e também de “componente de diretoria”, permitindo experimentar os papéis de quem desenvolve e de quem analisa uma nova proposta.

Cada equipe de engenheiros deveria apresentar seu projeto para a turma, incluindo a equipe de diretoria que estaria analisando tal proposta. O objetivo dos projetistas era convencer a diretoria sobre a viabilidade de desenvolvimento e comercialização do produto. Após a apresentação, a diretoria deveria lançar questionamentos de visão crítica sobre o projeto. O objetivo da diretoria era encontrar falhas ou aspectos que pudessem tornar o projeto inviável. No dia da apresentação como projetista, cada grupo entregava também um relatório sobre o desenvolvimento do produto.

Após as aulas de apresentação de todas as equipes, os estudantes preencheram um formulário *online* que contemplava questões para uma avaliação ampla, que permitiria aos professores analisar os pontos fortes e fracos da proposta pedagógica, bem como pensar em adequações para aplicações futuras.

A proposta apresentada neste artigo foi desenvolvida no segundo semestre de 2022 com estudantes que possuíam média de idade de 20 anos e estavam cursando entre o segundo e o sétimo semestre do curso de Engenharia de Produção (que possui dez semestres no total).

### 3 DESCRIÇÃO DA PRÁTICA

Os professores dividiram previamente os estudantes em equipes. Na sala de aula, os docentes realizaram uma explicação geral sobre a atividade e depois organizaram reuniões individuais com cada equipe já que estariam trabalhando com projetos diferentes.

Cada uma das equipes trabalhava para uma determinada empresa e estaria envolvida no desenvolvimento de produtos relacionados à área de atuação de sua corporação de acordo com alguns dos episódios da série *Black Mirror*, conforme demonstrado na Tabela 1.

**Tabela 1**

*Episódios da série, Corporações Apresentadas e Produtos Projetados*

Episódio de Black Mirror de referência	Empresas/Serviços/Produtos	Produto Projetado
USS Callister	Callister Inc - Gaming company	Jogo <i>online</i> acessível através de um chip implantado no crânio
Playtest	Saito Gemu - Japanese game production company	Jogo de terror baseado em realidade virtual
White Christmas; The Entire History of You	Smartelligence - Technology and home services company	Assistente virtual doméstico acionado através de implante neural
San Junipero Black Museum	TCKR Systems - Neural research and technology company	Dispositivo neural para tratamento de doenças

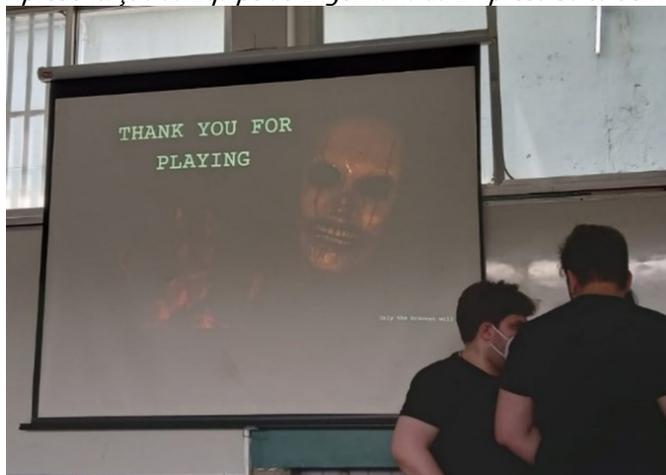
Nas conversas com os grupos, foram indicados os respectivos episódios de Black Mirror que serviriam de base para a elaboração do trabalho como projetista. Para a atuação como diretoria, os estudantes foram orientados coletivamente. Cada grupo realizou as participações como projetista e integrante da diretoria em dias diferentes, de modo que cada diretoria não possuísse acesso prévio às informações do produto a ser apresentado.

As apresentações dos projetos foram feitas para a turma, mas o foco era a “diretoria da empresa”, representada por um outro grupo de estudantes. Para isso, as equipes de projetistas apontaram as características gerais e técnicas dos produtos e outros aspectos relacionados ao desenvolvimento e comercialização que foram inseridos no projeto pelos próprios grupos, conforme o entendimento e criatividade dos estudantes. Assim, os grupos acrescentaram aspectos sobre análise de investimentos, análise de inserção do produto no mercado, propostas de marketing e parcerias, entre outros, de acordo com cada tipo de produto. Um exemplo foi a equipe de engenharia da *Callister Inc* que, ao projetar um jogo *online* que poderia ser ambientado em diferentes cenários, trouxe uma proposta de parceria comercial que envolvia utilizar o próprio ambiente *online* do jogo para anúncios de outras empresas. Ou seja, enquanto jogava, o usuário também poderia interagir com a publicidade de produtos e serviços de empresas parceiras. Outro exemplo foi a *TCKR Systems* que se preocupou em abordar o alto investimento que a empresa estaria fazendo em pesquisas que permitiriam identificar os melhores materiais para fabricação de seu produto (dispositivo neural) que fosse, ao mesmo tempo, resistente e compatível com o organismo humano.

Após as apresentações, as diretorias lançaram comentários e questionamentos de dúvidas e de confrontação sobre o projeto. As principais indagações levantadas, além de discussões sobre elementos das próprias apresentações, envolviam questões de desenvolvimento tecnológico, rentabilidade e, em especial, questões éticas e sobre implicações para o usuário. Isto porque, conforme demonstrado na Tabela 1, todos os produtos baseavam-se na interação humano-máquina e, por isto, foi identificado que poderiam desencadear efeitos para além do uso do produto. Como exemplos, as diretorias discutiram aspectos de: natureza psicológica, como possíveis efeitos provocados pelo uso contínuo de um jogo de terror imersivo; e jurídica, como os impactos no direito à privacidade. A Figura 1 mostra o final da apresentação realizada pela equipe que desenvolveu um jogo de terror baseado em realidade virtual.

**Figura 1**

*Apresentação da Equipe de Engenharia da Empresa Saito Gemu*



*Nota.* Final da apresentação da equipe que desenvolveu o jogo de terror baseado em realidade virtual, apoiado no episódio Playtest de Black Mirror

### 3.1 Avaliação das atividades

Após as apresentações e atuações como equipe de engenharia e diretoria, cada estudante preencheu o formulário de avaliação da atividade. A Tabela 2 relaciona alguns dos resultados da proposta, na opinião dos estudantes.

**Tabela 2**

*Resultados da avaliação feita pelos estudantes*

Item da Avaliação	Concordância
Gostei de simular minha atuação como engenheiro/engenheira para propor o desenvolvimento de soluções/novos produtos	90%
Gostei de simular minha atuação como engenheiro/engenheira de uma equipe da alta gerência/diretoria de uma empresa	84%
Simular cenários de empresas foi uma experiência de aprendizagem importante para o desenvolvimento do meu pensamento rápido e senso crítico	89%
Os cenários de empresas construídos pelo meu grupo (atuando como equipe de engenharia e diretoria) alcançaram boa qualidade técnica	89%
Gostei de estar no centro do processo de ensino-aprendizagem ao longo do desenvolvimento da disciplina	73%

De acordo com a Tabela 2, é possível destacar a ampla aceitação e relevância da atividade para o aprendizado dos estudantes, principalmente diante da possibilidade de simular a atuação como profissional de engenharia. Além destes pontos, o formulário *online* possuía uma questão de escolha múltipla para que os estudantes indicassem as principais habilidades trabalhadas na atividade. Assim, a maioria dos estudantes identificou o desenvolvimento de habilidades relacionadas à criatividade e imaginação, habilidades comunicativas (saber escutar e falar), realização de crítica e autocrítica e o aprimoramento de habilidades de trabalho em equipe.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho, a aplicação da técnica de *role playing* foi associada a episódios da série *Black Mirror*, permitindo simular a criação de novos produtos, atividade típica de engenheiros.

A experiência proporcionou um maior aprendizado ao trabalhar o conteúdo do curso de forma mais prática. Esta condição auxilia a compreensão do material estudado e motiva o estudante, já que simula uma possível atuação profissional com produtos e cenários que poderão se desenvolver no futuro. Ao assumirem ativamente distintos papéis na dramatização, os estudantes são levados a elaborar diferentes tipos de análise sobre um mesmo objeto, ampliando seu aprendizado. Além disso, a proposta possibilita o desenvolvimento de variadas habilidades, em especial, de um olhar crítico para temas atuais e relevantes para os futuros engenheiros, que precisam se preocupar com diferentes contextos e com problemas cada vez mais globais.

Através da avaliação respondida pelos estudantes sobre as atividades realizadas, percebeu-se que o uso do *role playing* parece ter contribuído para a participação ativa dos estudantes como construtores do conhecimento, deixando de ser observadores passivos diante do docente. Os autores pretendem ampliar as atividades propostas, a fim de identificar como elas vêm influenciando o desenvolvimento de *soft skills* em estudantes de engenharia. Os atuais resultados apresentados estão restritos a uma população limitada de estudantes, demandando mais aplicações e avaliações da proposta.

## AGRADECIMENTOS

Este estudo foi parcialmente financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código Financeiro 001. Contou também com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq (Edital CNPq Nº 04/2021 – Bolsas de Produtividade em Pesquisa).

## REFERÊNCIAS

- Boren, A. (2015). A Rhetorical Analysis of Black Mirror: Entertaining Reflections of Digital Technology's Darker Effects. *Undergraduate Research Journal at UCCS*, 8(1): 15–24.
- Castro, Alexandre de Carvalho, Santos, Carolina Maia dos, Assumpção, Georgia de Souza, & Dias, Cristal Soares. (2021). Inovações na integração entre graduação e pós-graduação o estágio docente como dispositivo de pesquisa aplicada. In A. Santos, B. Fernandes, C. Andrade, C. Pimentel, E. Andrade, & L. Martins, (Org.). *Relatos de Experiências em Engenharia de Produção*, pp. 130–143.
- Bhattacharjee, S., & Ghosh, S. (2013). Usefulness of Role-Playing Teaching in Construction Education: A Systematic Review. *49th ASC Annual International Conference Proceedings*.
- Cherif, A. H., Verma, S., & Somervill, C. (1998). From the Los Angeles Zoo to the Classroom: Transforming Real Cases via Role-Play into Productive Learning Activities. *The American Biology Teacher*, 60(8), 613–617. <https://doi.org/10.2307/4450561>
- Conley, D., & Burroughs, B. (2020). Bandersnatched: infrastructure and acquiescence in Black Mirror. *Critical Studies in Media Communication*, 37(2), 120–132.
- Peres, P., & Pimenta, P. (2016). *Teorias e Práticas de B-learning*. Edições Sílabo.
- Ramalho, Cybele Maria Rabelo. (2021). Sociodrama and role-play: theories and interventions. *Revista Brasileira de Psicodrama*, 29(1), 26–35. <https://doi.org/10.15329/2318-0498.20814>
- Ryan, M. F. (2021). *LIT Compendium of active learning strategies for student engagement*. LIT Quality, Teaching & Learning. <https://lit.ie/getmedia/73855786-7bc4-442a-bb72-bad82bb45f74/Compendium-of-Active-Learning-2021-2.pdf>
- Sola, J.C., & Lucena, J.M. (2014). El imaginario social de la democracia en Black Mirror. *Revista Latina de Sociología relaso*, 4, 90–109.
- Santos, C. M., Assumpção, G. S., & Castro, A. C. (2023). Dispositivos Educacionais, Tecnologias Digitais e os Desafios do Cenário de Transição para um Ensino Híbrido nas Engenharias. *Humanidades & Inovação*, 9, p. 32–44.