



Cleverson Flôr da Rosa
João Dallamuta
(Organizadores)

A Interface
Essencial
da Engenharia
de Produção no
Mundo Corporativo 4

Cleverson Flôr da Rosa
João Dallamuta
(Organizadores)

A Interface Essencial da Engenharia de Produção no Mundo Corporativo 4

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

| Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG) | |
|---|--|
| l61 | <p>A interface essencial da engenharia de produção no mundo corporativo 4 [recurso eletrônico] / Organizadores Cleverson Flôr da Rosa, João Dallamuta. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Interface Essencial da Engenharia de Produção no Mundo Corporativo; v. 4)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-458-0 DOI 10.22533/at.ed.580190907</p> <p>1. Administração de produção. 2. Engenharia de produção. 3. Gestão da produção. I. Rosa, Cleverson Flôr da. II. Dallamuta, João. III. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 658.5</p> |
| Elaborado por Maurício Amormino Júnior CRB6/2422 | |

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Esta obra, organizada em múltiplos volumes, é composta por pesquisas realizadas por professores de cursos de engenharia e gestão. Optamos por uma abordagem multidisciplinar por acreditarmos que esta é a realidade da pesquisa em nossos dias.

A engenharia de produção é um ramo da engenharia industrial que estuda a tecnologia de processos de produção de natureza industriais, mas que acabam por serem estendidos a outras áreas como serviços e gestão pública. Dada a sua natureza orientada a resolução problemas, a engenharia de produção é fortemente baseada em situações práticas do setor produtivo, característica esta que exploramos nesta obra.

Todos os trabalhos com discussões de resultados e contribuições genuínas em suas áreas de conhecimento. Os organizadores gostariam de agradecer aos autores e editores pelo espírito de parceria e confiança.

Boa leitura

Cleverson Flor da Rosa

João Dallamuta

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| GERENCIAMENTO DE RISCOS EM PROJETOS: UM ESTUDO DE CASO EM UMA MINERADORA | |
| Damerson Marcon Machado | |
| Ingrid Machado Silveira | |
| DOI 10.22533/at.ed.5801909071 | |
| CAPÍTULO 2 | 14 |
| GESTÃO ESTRATÉGICA E PRODUTIVIDADE NA BETA DISTRIBUIDORA DE BEBIDAS | |
| Rhubens Ewald Moura Ribeiro | |
| Letícia Ibiapina Fortes | |
| Wesley Rodrigo Damasceno Torres | |
| Kaique Barbosa de Moura | |
| José Alberto Alencar Luz | |
| DOI 10.22533/at.ed.5801909072 | |
| CAPÍTULO 3 | 27 |
| ILUMINAÇÃO PÚBLICA: MODERNIZAÇÃO E MANUTENÇÃO; OS RISCOS À SAÚDE, AO MEIO AMBIENTE E À SEGURANÇA DO TRABALHADOR | |
| José Fernando Mangili Júnior | |
| Carlos Alberto Mariotoni | |
| Alberto Luiz Francato | |
| Anderson Dionízio da Silva | |
| DOI 10.22533/at.ed.5801909073 | |
| CAPÍTULO 4 | 43 |
| IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA 5S: UM ESTUDO DE CASO EM UMA MICROEMPRESA DO RAMO DE CONFECCÃO | |
| Guilherme Farias de Oliveira | |
| Fabiola Gomes Farias | |
| Roberta Dutra de Andrade | |
| Bárbara Sampaio de Menezes | |
| Emiliano Sousa Pontes | |
| DOI 10.22533/at.ed.5801909074 | |
| CAPÍTULO 5 | 55 |
| INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: UM ESTUDO NUMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE SANTA CATARINA | |
| Edina Elisangela Zellmer Fietz | |
| Liandra Pereira | |
| Delcio Pereira | |
| Nadir Radoll Cordeiro | |
| Ernesto Augusto Garbe | |
| DOI 10.22533/at.ed.5801909075 | |
| CAPÍTULO 6 | 71 |
| INTERFACE COM FORNECEDOR: BENEFÍCIOS DA APLICAÇÃO DO SISTEMA <i>MILK RUN</i> , UMA PESQUISA-AÇÃO NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA (TIER 1) | |
| Eduardo Villalba | |
| Alexandre Tadeu Simon | |
| Renan Stenico de Campos | |
| DOI 10.22533/at.ed.5801909076 | |

| | |
|--|------------|
| CAPÍTULO 7 | 84 |
| INVESTIGANDO O RELACIONAMENTO DO FABRICANTE DE EQUIPAMENTOS E A USINA SUCROALCOOLEIRA NO ESTADO SÃO PAULO | |
| Paulo Henrique Palota Manoel Fernando Martins Murilo Secchieri de Carvalho | |
| DOI 10.22533/at.ed.5801909077 | |
| CAPÍTULO 8 | 97 |
| MODELAGEM MATEMÁTICA E PROGRAMAÇÃO LINEAR: APLICAÇÕES EM SITUAÇÕES REAIS VISANDO AUMENTAR A QUALIDADE NA TOMADA DE DECISÃO | |
| Jerson Leite Alves Ana Gabriela Lima Pacifico Jordan Gustavo da Silva Lucas Pereira Viana | |
| DOI 10.22533/at.ed.5801909078 | |
| CAPÍTULO 9 | 102 |
| PROPOSTA DE UM DISPOSITIVO <i>POKA YOKE</i> PARA PLATAFORMA DE CORTE DE COLHEITADEIRA | |
| Carlos Henrique Haefliger Geniel de Mello Dias Ivete Linn Ruppenthal Loana Wolmman Taborda | |
| DOI 10.22533/at.ed.5801909079 | |
| CAPÍTULO 10 | 117 |
| REFLEXÕES SOBRE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA A ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO | |
| Rafael Gonçalves Bezerra de Araújo Marcus Vinícius Americano da Costa Filho Sérgio Ricardo Xavier da Silva | |
| DOI 10.22533/at.ed.58019090710 | |
| CAPÍTULO 11 | 130 |
| RELAÇÃO ENTRE FATORES HUMANOS E CAUSAS DE ACIDENTES DO TRABALHO RURAL | |
| Maria Vitoria Bini Farias José Ilo Pereira Filho Danielle Bini | |
| DOI 10.22533/at.ed.58019090711 | |
| CAPÍTULO 12 | 145 |
| RESERVATÓRIO DE ÁGUA DA CHUVA COMO PARTE DO SISTEMA DE SUSTENTABILIDADE EM HORTAS URBANAS DA CIDADE DE UMUARAMA- PR | |
| Milton da Silva Junior Edimar Pertelini Giovana Silva de Godoy Máx Emerson Rickli Alline de Lima Rodrigues | |
| DOI 10.22533/at.ed.58019090712 | |

CAPÍTULO 13 152

A RELEVÂNCIA DOS PROCESSOS DE CONTROLE DE INVENTÁRIO COM ACURÁCIA NOS ESTOQUES FOCANDO DESPERDÍCIOS E REDUÇÃO DE CUSTOS NA INDÚSTRIA MANUFATUREIRA

Sirnei César Kach
Raquel Sassaro Veiga
Dieimis Maicher Naujorks

DOI 10.22533/at.ed.58019090713

CAPÍTULO 14 166

SISTEMA DIDÁTICO DE CONTROLE UTILIZANDO A PLATAFORMA ARDUINO E UM CIRCUITO RC EMULANDO UM MOTOR CC

Paulo Roberto Brero de Campos
Miguel Antonio Sovierzoski
Carlos Alexandre Brero de Campos

DOI 10.22533/at.ed.58019090714

CAPÍTULO 15 179

UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE UM SISTEMA AUTOMATIZADO DE ARMAZENAMENTO EM UMA EMPRESA SIDERÚRGICA

Samuel Martins Drei
Carolina Lima Silva
Kellen Núbia Monteiro Fagundes

DOI 10.22533/at.ed.58019090715

CAPÍTULO 16 192

ANÁLISE DA QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO DOS SURDOS EM EMPRESAS DO PARANÁ

Roger Maliski de Souza
Antônio Carlos de Francisco
Myller Augusto Santos Gomes

DOI 10.22533/at.ed.58019090716

CAPÍTULO 17 204

CONSTRUÇÃO DE JOGOS EDUCATIVOS NA APRENDIZAGEM DOS PROCESSOS PRODUTIVOS DE FUNDIÇÃO DE COMPONENTES METALÚRGICOS

Lisiane Trevisan
Suzana Trevisan
Daniel Antonio Kapper Fabricio

DOI 10.22533/at.ed.58019090717

CAPÍTULO 18 211

O PERFIL DAS INCUBADORAS DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA (IEBT'S), UM ESTUDO NACIONAL

Adriana Queiroz Silva
Sérgio Luis Dias Doliveira
Felipe Queiroz Doliveira

DOI 10.22533/at.ed.58019090718

| | |
|--|------------|
| CAPÍTULO 19 | 222 |
| PERCEPÇÃO DO CLIMA ORGANIZACIONAL: UM ESTUDO APLICADO EM TRÊS ESCOLAS DE DIFERENTES SETORES DO RIO GRANDE DO SUL | |
| Natália Eloísa Sander | |
| Isadora Franck Naiditch | |
| Matheus Funck | |
| DOI 10.22533/at.ed.58019090719 | |
| CAPÍTULO 20 | 235 |
| SATISFAÇÃO DO TRABALHADOR: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS | |
| Sandra Martins Moreira | |
| Valéria Kucmanski | |
| Sandra Maria Coltre | |
| Luiz Alberto Pilatti | |
| Claudia Tania Picinin | |
| DOI 10.22533/at.ed.58019090720 | |
| CAPÍTULO 21 | 250 |
| O LETTERING COMO DIFERENCIAL NO MERCADO DE TRABALHO | |
| Kyane Godoi Passos | |
| DOI 10.22533/at.ed.58019090721 | |
| SOBRE OS ORGANIZADORES | 265 |

CONSTRUÇÃO DE JOGOS EDUCATIVOS NA APRENDIZAGEM DOS PROCESSOS PRODUTIVOS DE FUNDIÇÃO DE COMPONENTES METALÚRGICOS

Lisiane Trevisan

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Farroupilha – RS

Suzana Trevisan

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense
Sapucaia do Sul – RS

Daniel Antonio Kapper Fabricio

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina
Chapecó – SC

RESUMO: O uso de novas metodologias na construção da aprendizagem é uma realidade no ensino da engenharia e, estes métodos são cada vez mais usados nos cursos tecnológicos, como o Curso de graduação em Engenharia Mecânica. Este trabalho foi estruturado com base no desafio de produzir material didático que descreva os conteúdos relacionados ao processo de fundição, com foco nas práticas de ensino e aprendizagem de uma turma da unidade curricular “Processos Metalúrgicos de Fabricação”, do nono semestre do Curso de graduação em Engenharia Mecânica do Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Farroupilha. Assim, o objetivo deste trabalho é narrar a prática pedagógica que envolveu a construção de um jogo educativo

com o intuito de relacionar o fluxo de produção de quatro processos de produção de fundidos: fundição em areia verde, microfundição, coquilha por gravidade e fundição sob pressão: *die casting*. O jogo foi organizado com fotografias de cada etapa do processo produtivo, separado por figuras, semelhante a uma quebra-cabeça. Ao final da montagem dos fluxogramas, foram realizadas discussões por parte dos grupos de discentes. Conclui-se que este material didático facilitou a construção do conhecimento por parte do aluno, relacionando a prática industrial com a teoria.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino e Aprendizagem. Jogos Educativos. Engenharia. Fundição.

ABSTRACT: The use of new methodologies in the construction of learning is a reality in engineering teaching, and these methods are increasingly used in technological courses, such as the mechanical engineering course. This work was structured based on the challenge of producing teaching material that describes the contents related to the foundry process focusing on the teaching and learning practices of a group of the curricular unit “Metallurgical Processes of Manufacturing” of the ninth semester, in a mechanical engineering course of the Federal Institute of Rio Grande do Sul - Campus Farroupilha. Thus, the goal of this work is to tell the teaching practice to build up an educational

game that allows students to relate the production flow of four processes of production of castings: green casting, microfusion, gravity casting and casting under pressure: die casting. The game was organized using photographs of each producing process stage, being similar to a puzzle. At the end of the assembly of the flowcharts, discussions were carried out by the student groups. We can conclude that this didactic material helped student's construction of knowledge, relating the industrial practice with the theory.

KEYWORDS: Teaching and learning. Educational games. Engineering. Foundry.

1 | INTRODUÇÃO

Quando pensamos em práticas de ensino e aprendizagem na área da engenharia, é necessário ter em mente alguns fatores determinantes. Primeiramente, devemos considerar que o processo de aprendizagem deve ser instigante para o aluno, pois, desse modo, este constrói, enriquece e altera qualquer estrutura de conhecimento. Em outras palavras, o processo de aprendizagem parte dos significados e do sentido que o aluno atribui a estes conteúdos e o aprimora (TEIXEIRA e PASSOS, 2013).

Além disso, a transmissão de conhecimento por parte do docente através da mera exposição do assunto, sem que haja a estimulação e a interação por parte do discente, não se mostra eficaz para uma aprendizagem significativa. O modelo tradicional que toma o professor como centro do conhecimento, executor de uma educação bancária (FREIRE, 1996) torna-se inadequado. Por isso, os jogos educativos surgem como uma possibilidade para que os alunos sejam autores na construção do seu conhecimento, sendo implantados nos cursos de ciências exatas (SAVIANI, 2000).

Também cabe ressaltar que as características históricas das escolas técnicas nos dão evidências de que precisamos superar alguns modelos de educação. Os Institutos Federais são originários de escolas de artes e ofícios, destinadas aos mais pobres, aos “desfavorecidos da fortuna” - conforme o decreto nº 7566 de 23 de setembro de 1909 (WOLLINGER, 2016). Essas escolas tinham a preocupação exclusiva de formar mão-de-obra, sem se preocupar com uma visão mais global da educação. Nos dias de hoje, felizmente, tal concepção foi alterada e tomamos a educação como um processo que se preocupa com a formação integral das pessoas.

Entretanto, ainda assim não é tão difícil encontrarmos professores que atuam nas escolas técnicas reproduzindo uma educação bancária, replicando a mesma forma de ensino que receberam como aluno. A negação da relevância de uma formação pedagógica dificulta e muito a atuação docente e a aprendizagem dos alunos. Assim, pensarmos e criarmos materiais didáticos adequados mostra-se determinante na formação do aluno (TREVISAN, 2012).

O uso de jogos educativos permite aumentar o interesse dos alunos pelo conteúdo, tornando a aula mais interessante. Com o objetivo de criar um processo de ensino e aprendizagem mais iterativo, o uso de jogos em sala de aula cria um ambiente de criatividade, resolução de problemas e, por fim, permite que os discentes

observem problemas analisando, assim, criticamente problemas ocorridos na indústria (ANTUNES, 2003).

Assim, o objetivo deste trabalho é narrar a prática pedagógica que envolveu a construção de um jogo educativo com o intuito de relacionar o fluxo de produção de quatro processos de produção de fundidos: fundição em areia verde, microfusão, coquilha por gravidade e fundição sob pressão: die casting. Para isso, foram propostos também os seguintes objetivos específicos:

- Proporcionar maneiras diferenciadas de aprendizagem dos conceitos desenvolvidos em fundição, como mecânica dos fluidos e transferência de calor;
- Contribuir com maior índice de aprovação da unidade curricular;
- Desenvolver material didático que tenha abrangência industrial, ou seja, que o aluno possa utilizar o material didático no dia-a-dia industrial.

O processo de fundição é um processo rudimentar, basicamente descrito pelo preenchimento do metal líquido em uma cavidade (BALDAM,2013). Historicamente, é um dos processos mais antigos de fabricação de componentes (CHIAVERINI, 1986). Como há uma grande lacuna na formação de mão-de-obra e de material didático relacionados a este processo, industrialmente ainda existe a cultura do método tentativa e erro, o que acarreta em grandes custos de fabricação.

2 | APLICAÇÃO DA METODOLOGIA E SEUS RESULTADOS

Apesar do índice alto de aprovação nas unidades curriculares de Processo Metalúrgicos de Fabricação do curso de Engenharia Mecânica do campus Farroupilha – IFRS (95% no semestre de 2017/1), o acesso à informação para esta área de atuação é restrito. A restrição à informação desta área da metalurgia ocorre pelo fato de a maior parte da literatura estar disponível em línguas estrangeiras como inglês/alemão, além da dificuldade em encontrar material didático publicado em décadas passadas. Esse material está concentrado em universidades, centros de pesquisa e indústrias que trabalham há vários anos neste ramo.

É importante ressaltar que além da limitação da compreensão e interpretação em outras línguas, existe o desconhecimento da nomenclatura técnica na descrição de problemas específicos, termos que não há tradução literal, assim o leitor necessita de grande conhecimento anterior para a compreensão do texto.

Conforme Projeto Pedagógico do Curso Superior de Graduação em Engenharia Mecânica do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS, 2015), o curso tem como objetivo formar um profissional capaz de solucionar problemas com uma visão sistêmica dos processos de fabricação. O curso deve desenvolver as habilidades de coordenar, interpretar a realidade de maneira dinâmica e propor soluções que sejam corretas dos pontos de vista técnico, econômico, social e ambiental. A elaboração do jogo educativo foi baseada na unidade curricular do nono semestre: “Processos Metalúrgicos de

Fabricação”, já que a ementa da disciplina baseia-se em três processos de fabricação: Siderurgia, Fundição e Metalurgia do Pó.

Este trabalho baseia-se no segundo assunto elencado para a disciplina escolhida do curso de engenharia mecânica. Este jogo educativo foi elaborado considerando as várias etapas dos quatro processos de fabricação de fundidos mais conhecidos pela indústria: fundição em areia verde, microfusão, fundição em coquilha e fundição em coquilha sob pressão (die casting). Anteriormente à organização deste jogo educativo, foi verificada a dificuldade de organização das diferentes etapas de cada processo de fabricação de fundidos com base em avaliações tradicionais aplicadas durante o decorrer do semestre letivo. Vale destacar que, por avaliações tradicionais, entende-se como avaliações escritas sem consulta ao material didático (prova).

Além da dificuldade da organização das etapas foi verificado também a dificuldade na comparação entre os processos e assimilação das semelhanças entre si. Assim, este jogo educativo foi organizado para que fosse possível visualizar as etapas de fabricação de fundidos e permitir comparar diferentes processos entre si, e, indiretamente aumentar o interesse dos discentes pelo assunto tratado na unidade curricular.

Assim, inicialmente, a turma foi dividida em grupos com 3 alunos para que, em grupos, os discentes pudessem discutir e contribuir para a montagem dos fluxogramas para os quatro principais processos de fundição. Para a turma do semestre 2017/2, foram formados 4 grupos de discentes. Para cada grupo, foram então distribuídas uma quantidade de figuras – recortadas e embaralhadas para que não houvesse simples ordenação entre as figuras. Na Figura 1, mostra-se a organização das figuras e a montagem inicial de um fluxograma em uma folha A3.

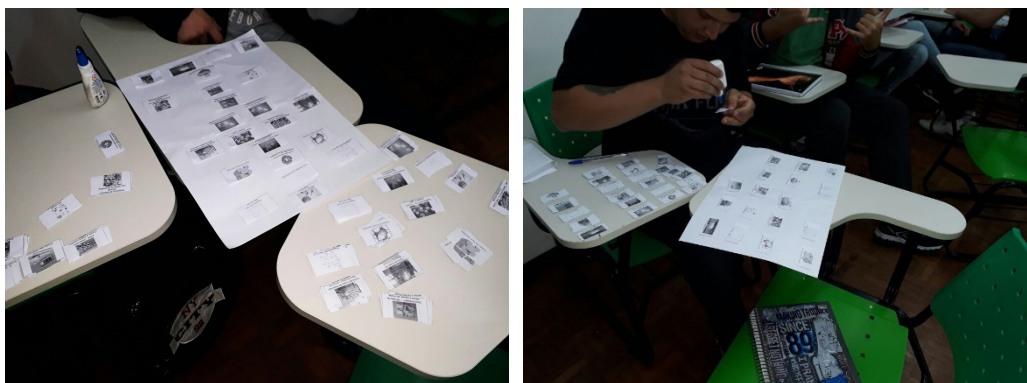


Figura 1. Montagem dos fluxogramas por parte dos discentes.

Fonte: Autor.

Os fluxogramas foram construídos com base nas principais etapas de produção dos processos. Além de etapas como carregamento dos fornos e fusão, foram considerados temas interdisciplinares para complementação dos conteúdos, como por exemplo, a aplicação de mecânica dos fluidos no processo de fundição, metrologia e

ciência dos materiais. Estes temas foram abordados em etapa anterior desta unidade curricular, o que complementam o conhecimento do processo produtivo.

Como é possível verificar, além da ordenação de cada etapa do processo produtivo, em etapas numeradas de ordem crescente, há também a inter-relação entre etapas que possam ser realizadas tanto no início quando no final do processo produtivo. Observou-se que estas marcações, a medida que foram elaborados os terceiros e quartos fluxogramas, os alunos apresentaram maior complexidade na ligação dos eventos, o que mostra a evolução da aprendizagem por parte dos alunos. O fluxograma completo desenvolvido por um dos grupos no primeiro dia de aula está demonstrado na Figura 2 (à direita).

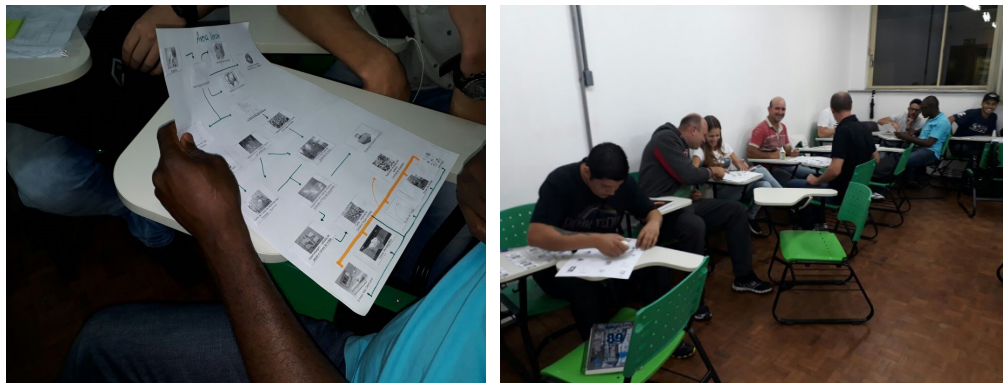


Figura 2: Fluxograma do processo de fabricação de areia verde.

Fonte: Autor.

Quanto ao relato dos discentes em relação à atividade, destaca-se alguns comentários focados na importância da elaboração de metodologias adaptadas aos processos produtivos, como por exemplo: "...desta maneira é bem mais fácil entender a matéria". Além de comentários relacionados a outras disciplinas do curso "...consegui ver a utilidade de algumas disciplinas deste curso depois de montar este jogo". Quando analisado a questão da montagem do fluxograma do processo produtivo, os alunos puderam adaptar o jogo para sua realidade. Comentários como: "...tem muitas figuras que não vamos utilizar" ou "...posso usar a mesma figurinha mais de uma vez?" mostram que cada empresa em que os alunos trabalham não necessariamente apresentam mesmo nível de tecnologia.

Além da compreensão das etapas de produção, houve também a interação social entre a turma, tanto entre a troca de experiências profissionais quanto aumento da união entre os alunos, criando laços de amizade não existentes anteriormente. Foi observado a ajuda mútua entre os grupos, o que aumenta a satisfação em frequentar os horários de aula desta unidade curricular (verificado pela frequência escolar dos discentes). Isso ocorreu por ter se utilizado, entre os métodos de trabalho, o método de elaboração conjunta (LIBÂNEO, 1994).

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de estudos sobre o assunto, resultados e, principalmente, a interação entre aluno-professor propostos por este trabalho foram satisfatoriamente obtidos, sendo que os objetivos descritos para esta unidade curricular são: “Apresentar ao aluno os conceitos básicos de Siderurgia. Introduzir os conceitos de fundição, desenvolvimento de moldes e os principais ensaios realizados na caracterização da areia e aditivos usados na moldagem. Apresentar o processo de Metalurgia do Pó” (IFRS, 2015).

Quando analisados os objetivos relacionados à aprendizagem do processo de fundição, o método de aprendizagem escolhido (uso do jogo educativo) mostrou-se exitoso para esta unidade curricular. Ressalta-se que o jogo proposto não visa a competição entre os grupos de alunos e sim a interação também entre pessoas do mesmo grupo, alunos pertencentes a grupos distintos e principalmente a interação entre alunos e docente. Observou-se a maior aproximação entre os diferentes envolvidos no processo educativo.

Já em relação à aprovação desta unidade curricular, destacamos que o índice foi maior de que 90%, o que demonstra que o jogo educativo auxiliou no processo de aprendizagem e construção de conteúdo. De uma forma indireta, em que não é possível quantificar neste momento, observou-se aumento do interesse por parte dos alunos pelo conteúdo, mostrando interesse na busca de material didático extracurricular, obtendo reflexos posteriores também nas aulas com experimentos realizados em outras disciplinas.

Com base neste experimento, no semestre 2018/1, este jogo foi adaptado para uso no nível superior e também no ensino técnico a nível médio do curso técnico em metalurgia, estando em análise para a verificação dos resultados obtidos.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, C. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. Petrópolis: Editora Vozes, 2003.

BALDAM, R. de L. **Fundição: processo e tecnologias correlatas**. São Paulo: Érica, 2013.

CHIAVERINI, V. **Tecnologia Mecânica**. Vol1. Makron Books. 1986.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

IFRS – Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Rio Grande do Sul. Campus Farroupilha. **Projeto Pedagógico do Curso Superior de Graduação em Engenharia Mecânica**. https://farroupilha.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/2015210131631240ppc_engenharia_mecanica_2015.pdf acesso em 30 de março de 2018.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 7ªed. Campinas: Autores Associados, 2000.

TEIXEIRA, P. J. M; Passos, C. C. M. **Um pouco da teoria das situações didáticas (tsd) de Guy Brousseau**. Zetetiké - FE/Unicamp, v. 21, n. 39, 2013.

TREVISAN, S. **Educação superior tecnológica e identidade docente**. 2012. 98 f. Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário La Salle – Unilasalle, Canoas, 2012.

WOLLINGER, Paulo Roberto. **Educação em tecnologia no ensino fundamental: uma abordagem epistemológica**. 2016. 198 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-458-0

