

## DISCIPLINAS OPTATIVAS DO CURSO DE BACHARELADO EM EXPRESSÃO GRÁFICA DA UFPR: EXPERIÊNCIAS E RESULTADOS

*AGUIAR, Bárbara de Cássia Xavier Cassins*<sup>1</sup>

*CARBONI, Márcio Henrique de Sousa*<sup>2</sup>

*ROSSI, Francine Aidie*<sup>3</sup>

*ANDRADE, Andrea Faria*<sup>4</sup>

**Resumo:** O presente trabalho apresenta algumas abordagens adotadas em quatro disciplinas optativas ofertadas para os alunos do curso Bacharelado em Expressão Gráfica da Universidade Federal do Paraná. O conjunto de optativas tem como objetivo direcionar a área de formação do discente em Expressão Gráfica com ênfase em: Desenho de Mobiliário, Desenho Arquitetônico, Desenho Mecânico, Desenho de Produto, Prototipagem, Geometria e/ou Modelagem. São apresentados alguns trabalhos desenvolvidos nas disciplinas que demonstram que os alunos conseguem aplicar os conteúdos das diversas áreas vivenciadas no curso, adquiridos nas disciplinas obrigatórias, entre o 1º e o 6º período, chegando a bons resultados. Isso demonstra que é possível a integração das áreas, muito embora seja desejável ampliar as relações interdisciplinares ao longo do curso.

**Palavras-chave:** Metodologias, Disciplinas Optativas, Expressão Gráfica.

**Abstract:** The present work presents some approaches adopted in four elective disciplines offered to the students of the Bachelor Degree in Graphic Expression of the Federal University of Paraná. The set of options aims to direct the area of student training in Graphic Expression with emphasis on: Furniture Design, Architectural Design, Mechanical Design, Product Design, Prototyping, Geometry and / or Modeling. Some works developed in the disciplines that demonstrate that the students are able to apply the contents of the different areas experienced in the course, acquired in the compulsory subjects, between the 1st and the 6th period, reaching good results. This demonstrates that it is possible to integrate the areas, although it is desirable to extend interdisciplinary relationships throughout the course.

**Keywords:** Methodologies, Elective Disciplines, Graphic Expression.

<sup>1</sup> Departamento de Expressão Gráfica, Universidade Federal do Paraná. [babi.eg@ufpr.br](mailto:babi.eg@ufpr.br)

<sup>2</sup> Departamento de Expressão Gráfica, Universidade Federal do Paraná. [mhcarboni@ufpr.br](mailto:mhcarboni@ufpr.br)

<sup>3</sup> Departamento de Expressão Gráfica, Universidade Federal do Paraná. [rossi@ufpr.br](mailto:rossi@ufpr.br)

<sup>4</sup> Departamento de Expressão Gráfica, Universidade Federal do Paraná. [andreafrica@ufpr.br](mailto:andreafrica@ufpr.br)

## 1 Introdução

O curso de Bacharelado em Expressão Gráfica foi criado no ano de 2012, na Universidade Federal do Paraná, com o objetivo de formar profissionais com habilidades para trabalhar no desenvolvimento de projetos nas áreas de desenho mecânico, desenho de produto, modelagem e animação 3D, arquitetura e desenho de mobiliário, utilizando tecnologias que auxiliam na representação de projetos. As tecnologias utilizadas incluem *softwares* gráficos 2D e 3D, equipamentos de prototipagem rápida e de aquisição de superfícies 3D (DEGRAF, 2016).

A motivação para a criação do curso veio por meio do contato com diversas empresas e profissionais que identificavam, dentro da indústria de desenvolvimento de projetos, a falta de comunicação e entendimento entre os profissionais envolvidos no processo. A falta de conhecimentos técnicos e da troca de informação entre os diferentes profissionais causava atrasos e conseqüentemente prejuízos financeiros aos projetos.

A motivação para a implantação do curso veio da necessidade emergente das empresas por profissionais com conhecimentos específicos na elaboração de projetos e domínio das novas tecnologias disponíveis, proporcionando a minimização de custos e agilidade no desenvolvimento do projeto como um todo (DEGRAF, 2016).

Este trabalho apresenta quatro disciplinas optativas do curso Bacharelado em Expressão Gráfica da UFPR que são ofertadas no sétimo período do curso. As disciplinas optativas têm como objetivo direcionar a área de formação do discente em Expressão Gráfica com ênfase em: Desenho de Mobiliário, Desenho Arquitetônico, Desenho Mecânico, Desenho de Produto, Prototipagem, Geometria ou Computação Gráfica.

## 2 A estrutura do curso Bacharelado em Expressão Gráfica

Atualmente, a implantação de sistemas CAD nas universidades e no mercado, não é mais uma questão a ser discutida, o que deve ser pensado agora é em como essa ação deve ser realizada de maneira efetiva. Vários outros métodos de representação já estão ultrapassados devido ao avanço da tecnologia; porém, a implementação desse tipo de ferramenta nas universidades não exclui a necessidade da capacidade de visualização espacial, e conseqüentemente do ensino da Geometria Projetiva (MORAES E CHENG, 2011).

Segundo Souza e Costa (2013, p.8), “as ferramentas de computação gráfica, disponíveis hoje no mercado, permitem a criação de projetos de maneira interativa, prática, rápida e eficaz”, e isto faz com que haja uma demanda crescente de especialistas capazes de implementar essas ferramentas nas empresas ou de utilizar naquelas que já as implementaram. Porém, o mercado vem se transformando em uma velocidade que exige adaptações por parte dos empregadores e das instituições que preparam os profissionais que estão sendo inseridos no mercado de trabalho.

Desde a implantação do Curso Bacharelado em Expressão Gráfica da Universidade Federal do Paraná em 2012, houve um aumento expressivo nos recursos disponíveis para toda a comunidade acadêmica, graças ao trabalho de inúmeros profissionais que se dedicaram e trabalharam muito para aquisição de computadores, laboratórios e máquinas para a impressão 3D e corte a laser.

## 2.1 Laboratórios

Atualmente, o curso de Expressão Gráfica conta com três laboratórios de informática, um laboratório de prototipagem e um atelier de desenho, que funcionam em salas do Bloco Didático de Ciências Exatas, no Campus Centro Politécnico.

Os laboratórios de informática (Figura 1) possuem computadores com os *softwares* necessários para desenvolvimento das disciplinas das áreas específicas e algumas da área básica, como geometria dinâmica. O Laboratório de Expressão Gráfica (LAEG) e o Laboratório de Matemática e Desenho (LAMADE) possuem 30 computadores cada. O Laboratório de Modelagem (PC08) possui 29 computadores com *hardware* mais potentes que os laboratórios citados anteriormente nos quais são ministradas as disciplinas que necessitam de *softwares* de modelagem e renderização, por exemplo.



LAEG



LAMADE



Laboratório de modelagem

**Figura 1:** Laboratórios  
Fonte: Degraf, 2017.

O laboratório de prototipagem (Figura 2) foi recentemente montado e consiste em um espaço onde os alunos podem desenvolver trabalhos manuais para a confecção de maquetes e protótipos. Conta com bancada para 30 alunos e espaços para o

maquinário necessário ao desenvolvimento de algumas atividades, como um torno de madeira, furadeira de bancada, bancadas para corte com serras tico-tico ou estilete. Além disso, o laboratório possui duas impressoras 3D da marca Cloner 3D e um equipamento CNC multifuncional (Zmorph) que pode atuar como impressora 3D, fresa CNC de 2,5 eixos ou gravadora a laser. Este equipamento é bastante utilizado pelos alunos do projeto de extensão intitulado LAMP (Laboratório de Modelagem e Prototipagem).



Laboratório de prototipagem



Impressoras 3D

**Figura 2:** LAMP  
Fonte: Degraf, 2017.

O atelier de desenho, conta com 40 pranchetas de desenho com régua paralelas, e é utilizado nas disciplinas de Desenho Técnico, Perspectiva, Geometria Descritiva, Desenho de Produto e Desenho Arquitetônico.

## 2.2 Núcleo de conteúdos optativos do Curso

No sétimo período do curso são ofertadas disciplinas optativas que têm o objetivo de direcionar a área de formação do discente em Expressão Gráfica com ênfase em: Desenho de Mobiliário, Desenho Arquitetônico, Desenho Mecânico, Desenho de Produto, Prototipagem, Geometria ou Computação Gráfica. O discente deve cursar no mínimo 240 horas/aula de disciplinas do rol de optativas mostradas a seguir, o que corresponde a cerca de 9% da carga mínima do curso. No Quadro 1 podem ser observadas as disciplinas optativas ofertadas no Curso Bacharelado em Expressão Gráfica.

**Quadro 1: Disciplinas Optativas**

Disciplinas Optativas		
Geometria Dinâmica II	Tópicos em Expressão Gráfica II	Tópicos em Expressão Gráfica III
Tópicos em Desenho Arquitetônico	Tópicos em Desenho de Mobiliário	Tópicos em Desenho de Produto
Tópicos em Desenho Mecânico	Tópicos em Geometria I	Tópicos em Geometria II
Tópicos em Modelagem 3D e Animação	Tópicos em Prototipagem	Tópicos em Prototipagem I
Tópicos em Prototipagem II	Tratamento e Edição de Imagem	Processos de Fabricação
Tópicos em Estudos Sociais e Ambientais	Desenho de Joias	História das Artes Visuais
Desenho de Pictogramas	Tópicos em Computação Gráfica	Tópicos em Processamento de Imagens
Fundamentos de Programação	Introdução a Sistemas Computacionais	

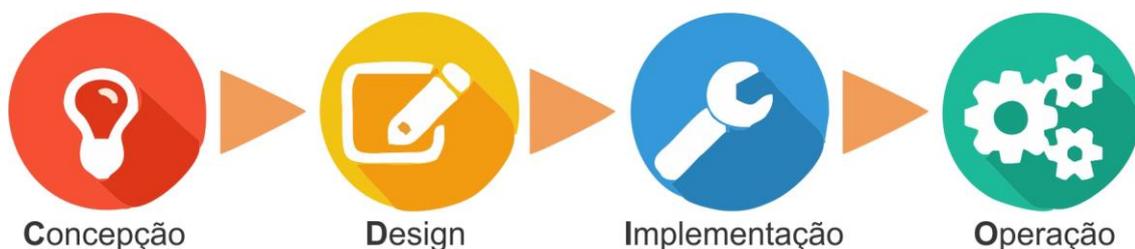
Fonte: Degraf (2017)

### 3 Experiências didáticas em Disciplinas Optativas

Nesta seção serão apresentadas quatro disciplinas optativas ofertadas entre 2015 e 2017 no curso Bacharelado em Expressão Gráfica a partir do sétimo período do curso. A abertura das turmas de disciplinas optativas depende da disponibilidade dos laboratórios e da carga horária dos professores do departamento.

Embora cada disciplina busque abranger uma área específica do curso, todas têm em comum uma metodologia de projeto com o foco na resolução de problemas. Todos os exemplos apresentados se assemelham à metodologia CDIO (*Conceive, Design, Implement, Operate*) apresentada por Jianfeng *et al.* (2013) que busca estabelecer conhecimento básico a respeito de um tema, transferir o conhecimento, aplicar o conhecimento adquirido e solucionar um problema. CDIO é um fluxo educacional, de 4 fases que dão origem ao nome, no qual o aprendiz desenvolve habilidades profissionais, além de cultivar o pensamento prático (CRAWLEY *et al.*, 2014 *apud* HUANG e LIN, 2017), permitindo aprimorar o conhecimento técnico do aluno, e exercitar suas habilidades de liderança, autonomia e solução de problemas.

Na Figura 3, podem ser observadas as quatro fases da metodologia CDIO.



**Figura 3:** CDIO.

Fonte: Os autores, adaptado de HUAG e LIN (2017).

Na metodologia CDIO a concepção é o primeiro estágio. Neste ocorre a definição das necessidades do cliente e, em seguida, o desenvolvimento de planos de negócios para atender a essas necessidades, considerando a tecnologia, a estratégia empresarial e os regulamentos aplicáveis (CRAWLEY *et al.*, 2014). Ao contrário do modelo geral de ensino, o CDIO começa na perspectiva do cliente e enfatiza a importância prática empresarial para fechar a lacuna entre a aprendizagem e a aplicação prática. O segundo estágio é o *Design*. Nele centra-se a criação de planos, desenhos e algoritmos que descrevem o produto, processo ou sistema que será implementado. O CDIO enfatiza que, durante a fase de projeto, a viabilidade do produto final deve ser levada em consideração. A fase de implementação refere-se à transformação do design em um produto, inclui hardware, fabricação, codificação de software, teste e validação. Os alunos precisam levar em conta os processos de fabricação, incluindo software, hardware e testes. A fase Operação foca no produto final entregue aos clientes e avalia o grau de satisfação dos mesmos, incluindo manutenção e aperfeiçoamento do produto, se necessário.

Devido à: a) o Curso de Expressão Gráfica ter sido criado recentemente e com características ímpares no cenário acadêmico nacional; b) por não haver uma classe profissional reconhecida e os alunos terem dificuldade em se posicionar no mercado de trabalho; c) além da abrangência de áreas estudadas por esses futuros profissionais, somados aos benefícios apresentados pela CDIO, justifica-se as metodologias projetuais abordadas nos exercícios realizados nas disciplinas optativas. Estas experiências se mostram benéficas aos alunos, uma vez que os aproxima de problemas que possam ser enfrentados no cotidiano profissional nas diversas áreas e permitem que tenham uma ampla percepção de todas as etapas de projeto e construam uma linguagem que possa ser utilizada com os diferentes profissionais envolvidos, mesmo que esses conteúdos sejam trabalhados por outras classes profissionais (arquitetos, designers, engenheiros, etc) com mais tempo e profundidade.

### 3.1 Desenho de joias

A disciplina CEG252 - Desenho de Joias é ministrada no sétimo período do curso e tem uma carga horária de 60 horas aula. A disciplina procura apresentar as principais ferramentas digitais para a representação gráfica bi e tridimensional necessários ao desenvolvimento profissional do aluno na área.

Na disciplina são abordados conceitos básicos, teórico e prático relativos a:

- a) Fundamentos para o desenvolvimento de projeto de joias;
- b) História do design das joias;
- c) Principais mercados;
- d) Terminologias das joias;
- e) Técnicas de ourivesaria e novas técnicas de produção;
- f) Pré-projetos de joias utilizando modelagem 3D no Rhinoceros;
- g) Técnicas de criação;
- h) Modelagem Digital de joias com o Rhinoceros: pingentes, gemas, alianças, brincos, anéis, braceletes e correntes;
- i) Renderização e preparação de arquivo para prototipagem rápida;
- j) Projeto final da disciplina, desenvolvimento de coleção de joias;
- k) Pesquisa e conceito para desenvolvimento de coleção;
- l) Desenvolvimento de uma coleção de joias para mercado feminino e masculino.

A disciplina tem como objetivo apresentar o contexto do projeto dentro da indústria e comércio de joias e favorecer um aprendizado baseado em situações reais, contribuindo para a sistematização do processo de desenvolvimento de produtos dentro das empresas deste setor, considerando as implicações socioeconômicas e culturais.

Os alunos são preparados para compreender e utilizar o *Software* Rhinoceros como ferramenta de criação e concepção da joia, através da Modelagem Digital. Durante o 1º semestre de 2017, os 25 alunos matriculados na disciplina Desenho de joias participaram de visitas técnicas a empresas que trabalham com a produção de joias e tiveram contato através das visitas e de palestras ministradas na UFPR com *designers* de joias, onde tiveram a oportunidade de presenciar o cotidiano de uma empresa e a rotina de um profissional que trabalha como *designer* de joias.

A atividade de visita técnica visa o encontro do acadêmico com o universo profissional, proporcionando aos participantes uma formação mais ampla. Nela, é possível observar o ambiente real de uma empresa em pleno funcionamento, além de verificar sua dinâmica, organização e todos os fatores teóricos implícitos nela. Nas visitas técnicas também é possível verificar aspectos teóricos que regem a empresa.

Na Figura 4 pode-se visualizar a qualidade gráfica de algumas das peças modeladas pelos alunos da disciplina com auxílio do *Software* Rhinoceros na disciplina Desenho de Joias. A modelagem das peças começa com modelos mais simples até

evoluir para a modelagem de peças mais complexas que exigem a cravação de gemas por exemplo. As imagens foram renderizadas no *pluginBrasil*.



**Figura 4:** Modelagem de Joias desenvolvida na disciplina com o Rhinoceros.

### 3.2 Tópicos em Prototipagem

A disciplina CEG240 - Tópicos em Prototipagem também é ministrada no sétimo período do curso, com uma carga horária de 60 horas, e com a ementa bastante aberta que permite que o professor tenha liberdade na abordagem de conteúdos relacionados a prototipagem e desenvolvimentos de projetos sejam de produto, arquitetônicos ou mecânicos (as três áreas específicas abordadas no currículo).

Na oferta desta disciplina no 1º semestre de 2017, buscou-se tratar de alguns assuntos importantes para a formação do profissional de Expressão Gráfica e que ainda não haviam sido abordados ou foram pouco explorados em outras disciplinas.

Dividiu-se o semestre em 5 momentos para trabalhar com os seguintes temas:

- a) Fabricação Digital e Prototipagem Rápida;
- b) Noções básicas de modelagem no *software* Autodesk Fusion 360;
- c) Noções básicas de empreendedorismo;
- d) Metodologias de planejamento de negócios e de projetos;
- e) Desenvolvimento de projeto colaborativo.

Ao se trabalhar com esses conteúdos, o objetivo da disciplina foi desenvolver a habilidade do profissional de Expressão Gráfica em trabalhar de maneira colaborativa e desenvolver a capacidade de planejamento de projeto. Além disso, buscou-se ampliar o horizonte dos alunos no que se refere a seus campos de atuação, focando principalmente nas áreas da cadeia da indústria criativa (Figura 5), mostrando que com a formação de bacharel em Expressão Gráfica há nichos de atuação em todos os campos dessa indústria.



**Figura 5:** Fluxograma da cadeia da Indústria Criativa no Brasil.  
Fonte: FIRJAN, 2014.

Devido ao Curso de Bacharelado em Expressão Gráfica ser recente e já estar passando por uma avaliação e reestruturação e após a explanação sobre a indústria criativa, percebeu-se que ainda falta uma identidade para o profissional de Expressão Gráfica. Com o auxílio de toda a turma, composta por alunos do final do curso, foi realizada uma atividade na qual pequenos grupos se reuniram para criar a definição deste profissional. Na sequência explanou-se para a sala e, após discussões, criou-se uma definição final que representa o pensamento da turma:

O profissional de Expressão Gráfica atua em paralelo a diversos profissionais da indústria criativa (arquitetura, engenharias, design, artes, p&d) auxiliando nas etapas de criação, desenvolvimento e execução de vários tipos de projetos, comunicando conceitos traduzidos graficamente de forma digital (2D e 3D) ou física (protótipos). Busca ser um facilitador da comunicação entre uma equipe colaborativa auxiliando na detecção de erros e conflitos, propondo soluções e tendo o apoio das novas tecnologias do mercado.

Como proposta final da disciplina, os alunos teriam que desenvolver um único produto que envolvesse todos os alunos da turma de maneira que pudessem simular uma empresa, com suas áreas, papéis e funções específicas. Para chegar nisto desenvolveu-se em sala de aula os conceitos de empreendedorismo e projeto colaborativo.

Em uma das atividades os alunos foram separados em 3 grupos para pensarem em um negócio que pudesse ser aberto por eles. Para organizar esse desenvolvimento utilizou-se a ferramenta de *Business ModelCanvas*, que facilita a reflexão, montagem e documentação de um modelo de negócio. Na Figura 6 pode-se observar a turma durante a realização do trabalho.



**Figura 6:** Equipes desenvolvendo modelo de negócio.

Em uma atividade seguinte, os alunos realizaram um *brainstorm* para escolherem que produto iriam desenvolver, pensando na atuação do profissional de expressão gráfica, nas necessidades do curso e possíveis negócios que pudessem surgir a partir disto. Somando as ideias de vários alunos, concluiu-se que iriam desenvolver o projeto de uma máquina de corte de isopor para o Laboratório de Modelagem e Prototipagem do curso de Expressão Gráfica. Nesta etapa utilizou-se a ferramenta *Project ModelCanvas*, para o planejamento deste projeto. Na Figura 7 observa-se o trabalho desenvolvido pela turma.

Com um limite de 8 semanas para a realização da atividade, os próprios alunos dividiram o projeto em 8 etapas/áreas com os respectivos responsáveis e prazos:

1. *Brainstorm*;
2. Concepção do design;
3. Definição das peças/partes;
4. Modelagem virtual;
5. Orçamento e aquisição de materiais;
6. Prototipagem física;
7. Criação de Animação e *renders*;
8. Desenvolvimento de material gráfico para divulgação.



**Figura 7:** Canvas realizado pelos alunos

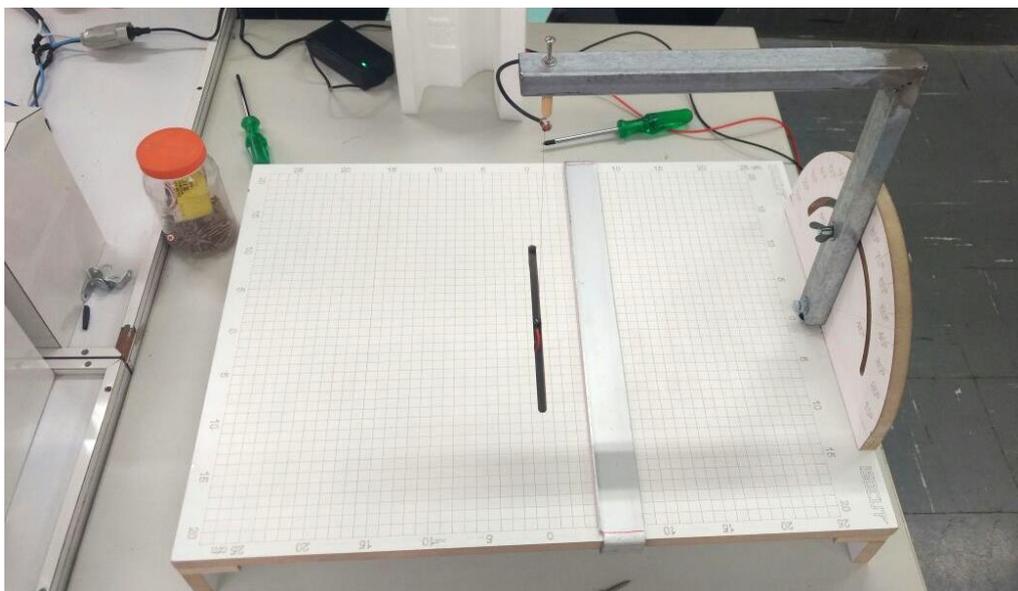
Com essa organização cada responsável de cada etapa deveria coordenar sua equipe e manter contato com os demais responsáveis para que o projeto fosse desenvolvido de maneira satisfatória possível. Por diversas vezes alterações tiveram que ser feitas e a comunicação entre as áreas não se mostrou efetiva ocasionando desacordos de projeto. Nessas ocasiões, coube ao professor interferir e apontar as falhas e dessa forma os alunos perceberam a importância de todos terem entendimento de todas as etapas do projeto, e como suas decisões podem afetar todo o contexto.

Mesmo com algumas dificuldades no decorrer do trabalho, como falta de comprometimento de alguns integrantes, os alunos conseguiram concluir o trabalho. O produto final da disciplina foi o protótipo físico (Figura 9) e funcional do equipamento que poderá ser utilizado pelos alunos do curso no laboratório de prototipagem. Além disso, geraram uma apresentação gráfica (Figura 8) do produto em forma de folder, para uma suposta divulgação e venda da máquina de corte de isopor.

Pode-se afirmar que os objetivos da disciplina foram plenamente alcançados e principalmente estes alunos finalizaram o curso melhor preparados para enfrentar o desafio de atuar num mercado de trabalho como um novo profissional, ainda buscando seu espaço.



**Figura 8:** Renderização para divulgação



**Figura 9:** Protótipo físico da máquina desenvolvida pelos alunos

### 3.3 Tópicos em Desenho Arquitetônico

A disciplina CEG233 - Tópicos em Desenho Arquitetônico, ministrada no sétimo período do curso, tem carga horária de 60 horas e possui ementa aberta, permitindo assim a abordagem de conteúdos relativos à representação gráfica em projetos arquitetônicos e projetos de mobiliário e maquetes digitais.

Essa disciplina foi ofertada duas vezes, no 1º semestre de 2015 e no 1º semestre de 2016. Nas duas turmas, optou-se por direcionar o conteúdo para o

desenvolvimento de projeto, tendo como foco: as etapas de projeto, desenvolvimento de maquetes virtuais de ambientes internos e externos e de apresentação de layout humanizado. Os projetos foram desenvolvidos em equipe, possibilitando a troca de experiência e conhecimento entre os alunos.

A ideia geral foi permitir a integração entre os diversos conteúdos ministrados no curso em um único projeto. Dessa forma, os alunos tiveram a possibilidade de trabalhar com as questões relativas ao estudo da forma, estudo da cor, diferentes linguagens de representação e apresentação de projeto. O enfoque principal não foi a solução projetual, mas sim, a forma de representação e apresentação do projeto.

Na primeira turma (1ºsem/2015) foi desenvolvido o projeto de um museu, nas figuras 10 e 11 são apresentadas a perspectiva externa e interna de uma das equipes. Nessa turma haviam somente 7 alunos matriculados, que se dividiram em duas equipes.



**Figura 10:** Maquete virtual da fachada do museu de uma das equipes

Na segunda turma havia 15 alunos (6 equipes) que desenvolveram o projeto de uma biblioteca. Assim como na primeira turma, o principal foi o desenvolvimento da representação e apresentação do projeto. O trabalho em equipe permitiu que os alunos descobrissem suas potencialidades e dessa forma, puderam se organizar e dividir o trabalho de forma a melhor aproveitar as habilidades individuais.



**Figura 11:** Maquete virtual do espaço do café do museu

As Figuras 12, 13 e 14 mostram o resultado alcançado por uma das equipes.

Nos resultados apresentados pelas duas equipes pode-se observar a aplicação de texturas, vegetação, luz/sombra, denotando a preocupação dos alunos com ambientação do projeto e com a apresentação e representação mais realística da proposta desenvolvida.



**Figura 12:** Maquete virtual da Biblioteca de uma das equipes



**Figura 13:** Maquete virtual da área de leitura da Biblioteca de uma das equipes



**Figura 14:** Maquete virtual da área de leitura da Biblioteca de uma das equipes

### 3.4 Desenho de Pictogramas

A disciplina CEG254 - Desenho de Pictogramas é ministrada no sétimo período do curso e, assim como nas disciplinas descritas anteriormente, possui uma carga horária de 60 horas. A disciplina foi criada com o intuito de ampliar o conhecimento dos alunos dentro de uma área específica da Ergonomia Informacional (aspectos relativos a usabilidade e aos sistemas de informação). Para tanto, durante o semestre os alunos desenvolvem dois projetos: (a) criação de pictogramas para um mapeamento temático; (b) criação de pictogramas voltados a um sistema de *wayfinding*. A disciplina foi ofertada pela primeira vez no início do ano de 2016 e posteriormente em 2017.

Durante o andamento da mesma, anteriormente a realização dos projetos, é explanado os conceitos que serão empregados em cada um deles, sendo disponibilizados textos e a norma NBR9050, aos quais são estudados conceitos e diretrizes voltadas a projetos de sinalização e da simbologia. Após a apresentação dos conceitos, a turma é dividida em duplas, as quais desenvolvem ambos os projetos.

No primeiro projeto - criação de pictogramas para um mapeamento temático - o projeto do mapa temático foi realizado para representar os serviços disponíveis no Campus do Centro Politécnico. As etapas realizadas para o projeto de mapeamento foram:

1. Conhecendo o usuário e suas necessidades: nessa fase os alunos criaram um questionário o qual aplicaram aos possíveis usuários do mapa (no caso, os frequentadores do Campus, entre estudantes, professores e servidores), a fim de conhecer as suas necessidades. Segundo Sluter (2008), o conhecimento de quem é o usuário, e os prováveis usos que serão destinados aos mapas a serem construídos, estabelece o contexto no qual o projeto será desenvolvido. Estabelecer este contexto é a primeira etapa do projeto e seu resultado deverá ser condicionante das decisões tomadas nas etapas subsequentes.
2. Análise das respostas do questionário: as respostas das necessidades dos usuários de todas as equipes foram analisadas em sala de aula com toda a turma, com o objetivo de definir os pictogramas a serem desenvolvidos.
3. Definição dos temas/informações a serem apresentados no mapa: a partir das respostas dos usuários e a definição da escala ideal do mesmo, foram definidos os serviços considerados mais utilizados e/ou procurados dentro do Campus, sendo eles: Correios, Bancos, Biblioteca, Cantina, Restaurante Universitário, Xerox, Ônibus, Academia e Quadras Esportivas;
4. Definição da simbologia e criação dos pictogramas.

Para a criação dos pictogramas, com a orientação da professora foi realizado um *brainstorm* para o desenvolvimento de ideias iniciais dos mesmos, sendo estes criados baseando-se nas leis da percepção visual da forma (teoria da Gestalt) e de acordo com critérios exigidos, que foram:

- a) Perceptíveis à primeira vista, a fim de estimular o usuário do mapa a ter um interesse inicial nestes objetos. Nesse projeto os alunos deveriam resgatar conceitos relacionados ao contraste de cores e à lei da relação figura-fundo da Gestalt, e para o caso, portanto, poderiam utilizar o recurso de

contornos fortes estabelecidos pela Norma NBR9050 para a criação de símbolos gráficos:

- b) Manter a consistência no estilo gráfico;
- c) Empregar uma linha mais espessa para a forma geométrica envolvente à figura que compõe o pictograma, ou seja, um traçado de largura consistente (por exemplo, 0,2 mm). Esse critério relaciona-se ao apresentado em (a);
- d) A figura que compõe o pictograma deveria ser preenchida (por exemplo, em preto);
- e) A figura que compõe o pictograma deveria ocupar uma área semelhante para todos os símbolos criados;
- f) A forma geométrica envolvente à figura que compõe o pictograma deveria ser definida pela equipe, e ser fundamentada no relatório;
- g) Os pictogramas deveriam ter uma dimensão entre 7mm e 10mm. Esse tamanho foi definido já que o mapa foi pensado em ser confeccionado em formato A3, que teoricamente poderia ser distribuído aos usuários do Campus, sendo este um tamanho considerado ideal para a manipulação e apresentação de todas as informações dos serviços disponíveis.

O resultado foi então apresentado e discutido por meio de apresentações para toda a turma na finalização dos projetos, com discussões e a apresentações das decisões de projeto baseando-se nos conceitos vistos anteriormente. A Figura 15 mostra o resultado do estudo do formato do pictograma realizado por uma das duplas. Neste caso, as alunas definiram a forma do mesmo remetendo-a à logo da universidade e os serviços apresentados no mapa foram agrupados por cores, pois conforme a lei de agrupamento perceptivo definida pela *Gestalt*, há leis de agrupamento por proximidade e por semelhança, que contribuem para a formação de unidades. No caso, os serviços são agrupados pela cor, ou seja, os relacionados à alimentação foram representados 'em vermelho', os relativos aos esportes em 'amarelo', e assim por diante, o que facilita a leitura por parte dos usuários na procura de tais serviços. A Figura 16 mostra a consistência do estilo gráfico no projeto de outra dupla.

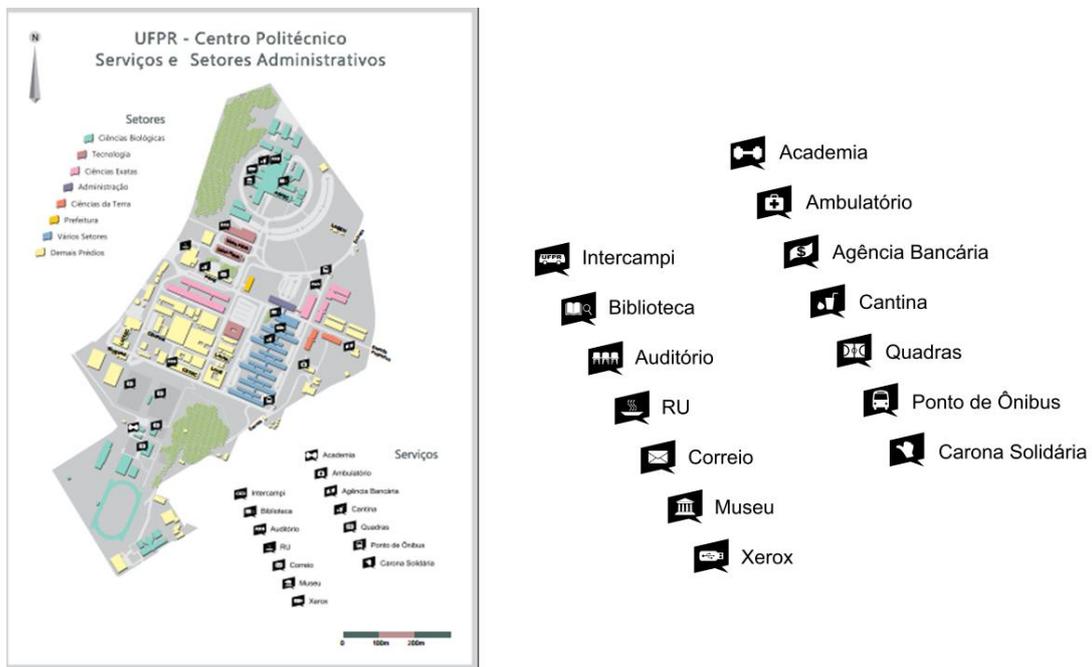
• O contorno escolhido é uma simplificação do logo da Universidade Federal do Paraná e as cores foram definidas para cada serviço:



-  • Cantina e Restaurante Universitário;
-  • Academia e Quadra de Esportes;
-  • Biblioteca e Xerox;
-  • Banco, Correio e Ponto de Ônibus.

Expressão Gráfica – Desenho de Pictogramas – Profa. Andrea Faria Andrade – Projeto 01 – Sandriene e Tainá

**Figura 15:** Estudo da forma dos pictogramas criados



**Figura 16:** Consistência de estilo gráfico do projeto de uma das duplas

Alguns pictogramas não foram concebidos pelos alunos, pois já são estabelecidos ou utilizados mundialmente, como é o caso dos símbolos usados para restaurante, correios, etc; portanto, para estes, os alunos apenas tiveram que readequá-los ao seu estilo gráfico. Na Figura 17 são mostrados a adequação feita ao estilo gráfico do projeto para o símbolo de correios, e um estudo realizado para o símbolo de academia de ginástica.



**Figura 17:** Adequação ao estilo gráfico para os correios, e um estudo realizado a academia

No segundo projeto desenvolvido na disciplina trabalhou-se na criação de pictogramas voltados a um sistema de *wayfinding*.

De forma mais sucinta, pode-se definir *wayfinding*, também denominado de movimento orientado ou orientabilidade, como “o ato de encontrar o caminho para um destino” (PEREIRA e VIEIRA, 2009). Bins Elly (2002) apud Martins e Almeida (2014) comentam que:

orientação é um processo cognitivo que envolve a habilidade ou capacidade do indivíduo de situar-se mentalmente e/ou deslocar-se em um dado espaço físico, e depende tanto das informações contidas no ambiente quanto da habilidade do indivíduo em perceber e tratar estas informações. Seguindo esta linha, o fenômeno da orientação é um processo de saber onde se está, para onde ir além do ato de se deslocar, por isso ela considera dois níveis básicos que interagem: a orientação espacial como fenômeno de abstração e a orientação espacial como fenômeno dinâmico operacional ligado ao movimento do indivíduo, ou seja, *wayfinding*. (ELLY, 2002 apud MARTINS e ALMEIDA, 2014)

É um conjunto de ‘pistas’ constituídas por elementos visuais, auditivos, táteis, que permitem a mobilidade dentro de um espaço de maneira segura e informativa. Utiliza-se dos recursos da sinalização para auxiliar na orientação dos usuários em ambientes. O objetivo é tornar o trajeto mais seguro e agradável a quem o percorre de forma que o indivíduo não se perca ao longo do caminho.

De acordo com Lascano (2009), o que auxilia no processo de *wayfinding* em ambientes é o conjunto dos seguintes aspectos:

- a) Facilidade de navegação e orientação;
- b) Design consistente, visível e reconhecível;
- c) Organização clara da informação, informação legível e compreensível, funcional, interessante e acessível para todos os públicos;
- d) Pesquisas sólidas para sua concepção, e
- e) Deve fornecer um mapa.

Desta forma, para o segundo projeto foi desenvolvido um sistema de *wayfinding* para um dos Parques da cidade de Curitiba, o Bosque Alemão, sendo que a primeira etapa do projeto foi uma visita ao local à obtenção de fotos do ambiente com o intuito do registro da sinalização local, que conforme constatou-se é praticamente inexistente. Posteriormente, assim como no primeiro projeto, foi realizado um *brainstorm* com a orientação da professora para o desenvolvimento de ideias iniciais do sistema de sinalização, que deveriam seguir os critérios, ou diretrizes, de um sistema de *wayfinding* conforme apresentado.

As Figuras 18 a 20 mostram os resultados dos projetos para a sinalização do parque, desenvolvidos por uma das duplas. A Figura 18 mostra as placas projetadas para pontos de tomadas de decisão do parque, já que o mesmo possui uma trilha. Esta, apresenta uma bifurcação, que atualmente não possui sinalização. Além disso, não existe atualmente a informação do início e fim da mesma, informação considerada importante já que ao longo da trilha é apresentada a história de “Joãozinho e Maria”. No projeto desenvolvido pela equipe, todas as placas mostrariam a localização do visitante com marcadores do tipo “você está aqui”.

Na Figura 19 é mostrado os totens, que seriam inseridos ao longo da trilha e em pontos de bifurcação, facilitando a tomada de decisão consciente do visitante. Na Figura 20 é apresentada a localização destes totens ao longo da trilha.



**Figura 18:** Placas projetadas para pontos de tomadas de decisão do Parque



**Figura 19:** Modelo de totens inseridos ao longo da trilha



**Figura 20:** Localização dos totens ao longo da trilha

#### 4 Conclusão

Este trabalho apresentou quatro disciplinas optativas ofertadas para os alunos do curso Bacharelado em Expressão Gráfica da Universidade Federal do Paraná. Trata-se de uma proposta que pretende atender a demanda do mercado de trabalho que necessita de profissionais habilitados para trabalhar com projetos digitais utilizando os *softwares* de última geração existentes. Nos exemplos apresentados, nota-se que de modo geral, os alunos apresentam certa resistência em trabalhar em equipe.

Entretanto, ao longo da disciplina, eles conseguem se organizar e aproveitar as habilidades individuais dentro da equipe. Os resultados obtidos mostram que os alunos conseguem aplicar diversos conhecimentos adquiridos nas disciplinas ministradas entre o 1º e o 6º períodos, chegando a bons resultados aplicando conteúdos das diversas áreas vivenciadas no curso, o que mostra que é possível e desejável maior integração das mesmas.

Ressalta-se que o profissional formado em expressão gráfica trabalhará em conjunto com profissionais das áreas de Arquitetura, Design e Engenharia. Dessa forma, ao longo do curso, várias disciplinas são ministradas com o intuito de introduzir para o aluno as linguagens mínimas de projeto de cada área. Ao analisar os resultados obtidos nas disciplinas optativas, nota-se que os alunos, mesmo com pouca carga horária (se comparado com os cursos específicos) aplicam os conhecimentos adquiridos e conseguem resultados adequados às propostas de cada disciplina.

Desde a implantação do curso em 2012, muitos esforços foram necessários para a aquisição de recursos físicos e humanos. O Departamento de Expressão Gráfica, em conjunto com a Coordenação do Curso de Bacharelado em Expressão Gráfica, vem ao longo destes seis anos lutando para conquistar espaços físicos, vagas para docentes com formação nas áreas específicas do curso e recursos financeiros para a aquisição de computadores e máquinas para o desenvolvimento dos trabalhos. O progresso do Curso é evidente, visto que os trabalhos e projetos desenvolvidos têm atendido demandas da comunidade acadêmica e do mercado de trabalho.

## Agradecimentos

A todos os professores do Departamento de Expressão Gráfica da Universidade Federal do Paraná que contribuíram para a criação e implantação do curso Bacharelado em Expressão Gráfica.

## Referências

ELLY, V. H. M.; DISCHINGER, M.; MATTOS, M. L. Sistemas de informação ambiental – elementos indispensáveis para acessibilidade e orientabilidade Congresso Brasileiro de Ergonomia, XII; Congresso Latino-Americano de Ergonomia, VII; Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral. **Anais**. Recife: ABERGO, 2002.

DEGRAF - Departamento de Expressão Gráfica – Universidade Federal do Paraná. **Graduação em Expressão Gráfica**. Disponível em: <<http://www.exatas.ufpr.br/portal/cegraf/>>. Acesso em: 07 maio 2017.

DEGRAF - Departamento de Expressão Gráfica – Universidade Federal do Paraná.  
**Projeto Pedagógico do Curso (PPC).** Disponível em:  
<<http://www.exatas.ufpr.br/portal/cegraf/>>. Acesso em: 07 maio 2017.

FIRJAN. Mapeamento da indústria criativa no Brasil. Rio de Janeiro. 2014. Disponível em: <<http://www.abradi.com.br/wp-content/uploads/2015/05/Mapeamento-2014.pdf>>. Acesso em: 08.maio.2017.

HUANG, T.; LIN, C. From 3D modeling to 3D printing: development of a differentiated spatial ability teaching model. **Telematics and Informatics**. Ed. Elsevier, p. 604-613, 2017.

JIANFENG, B.; HU, L.; LI, Y.; TIAN, Z; XIE, L; WANG, L. ZHOU, M.; GUAN, J; XIE, H. The progress of CDIO engineering education reform in several China universities: a review. **Procedia - Social and Behavioral Sciences** 93. Ed. Elsevier, p. 381-385, 2013.

LASCANO, R. What Makes A Good Wayfinding System? **Arrows & Icons Magazine**, issue 4, n.. 003, 2009.

MARTINS, L.B.; ALMEIDA, M. F. X. M. O conceito de *wayfinding* na concepção de projetos arquitetônicos: Interdisciplinaridade a serviço da inclusão. **Revista de Arquitetura e Urbanismo**. vol. 04, n. 06, 2014.

MORAES, A. B.; CHENG, L.Y. **A Expressão Gráfica em Cursos de Engenharia: estado da arte e principais tendências**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo. 2012.

PEREIRA, C. V.; VIEIRA, M. L. H. Design gráfico ambiental para a sustentabilidade. 2º Simpósio Brasileiro de Design Sustentável. **Anais**. São Paulo: II SBDS, 2009.

ROSETTI, Eliânia Fátima de Moraes. **Desenhando Joias com o Rhinoceros**, 2ª ed. São Paulo: Editora Leon, 2011. 386p.

SLUTER, C. R. Uma Abordagem Sistêmica para o Desenvolvimento de Projeto Cartográfico como Parte do Processo de Comunicação Cartográfica. In: **Portal da Cartografia**. Londrina, v.1, n.1, maio/ago., p.1 – 20, 2008.

SOUZA. L. V.; COSTA, D. M. B. **O curso de Bacharelado em Expressão Gráfica da UFPR**. GRAPHICA 2013. XXI Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico / X International Conference on Graphics Engineering of Arts and Design. Florianópolis. 2013.