

Uma Experiência em *Design* de Produto em uma Indústria Calçadista de Nova Serrana – MG

An Experience in Product Design in a Footwear Industry in Nova Serrana - Minas Gerais

Heloisa Nazaré dos Santos, Mestre em Engenharia de Produção, Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG).

heloisa@heloisasantos.com.br

Eduardo Romeiro Filho, Doutor em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

romeiro@dep.ufmg.br

Resumo

A indústria calçadista de Nova Serrana tem como principais mercados Minas Gerais e São Paulo e apresenta pequena inserção no cenário internacional, exportando menos de 5% de sua produção. No Brasil, essa cidade é conhecida como produtora de calçados populares, de baixo valor agregado, destinados ao público das classes C e D. A pequena ou quase nula incorporação do *design* próprio aos produtos é um fator que contribui significativamente para uma visão de “indústria da cópia”, limitando a competitividade das empresas locais. Este trabalho busca analisar as possibilidades de inserção do *design* em uma indústria local de calçados esportivos. Em 2007, foi desenvolvida uma nova linha de produtos, visando atender as necessidades do mercado consumidor sem a utilização da cópia. A partir dos resultados do projeto, é discutida a inserção do *design* e proposto um novo método para o desenvolvimento do produto.

Palavras-chave: Indústria calçadista, Calçado, Desenvolvimento de produto, Conforto, *Design*

Abstract

The footwear industry in Nova Serrana has as main markets the states of Minas Gerais and São Paul, as well as, a small insertion in the international scenery, where it is exported less than 5 % of its production. In Brazil, this city is known as a producer of popular shoe of, low aggregated value, intended for the public of the classes C and D. A small or almost null incorporation of “design” in the product is a significant contributing factor to attribute this industry the nickname of “print industry”, limiting the competitiveness of the local businesses. This paper seeks to analyze the possibilities of integration of design in a local industry of athletic shoes. During the year of 2007 it was developed a new line of products aiming to attend the needs of the consumer market without the utilization of the copy. From the results of the project it is discussed the integration of design and a proposal of a new method for product development.

Keywords: Industry footwear , Footwear ,Product development, Comfort, Design

1. Introdução

Para apresentar e justificar a realização desta pesquisa, os objetivos e os caminhos percorridos ao longo do processo da investigação serão explicitados, mostrando as informações que influenciaram a escolha de sua temática.

Segundo dados do IEL (2004), o Brasil ocupa o terceiro lugar no *ranking* dos maiores produtores mundiais de calçados, sendo ainda o quinto maior mercado consumidor mundial. A produção brasileira do setor calçadista vem experimentando um movimento de descentralização regional pela incorporação de novas áreas produtoras do Nordeste (Ceará e Bahia) e da expansão da produção em localidades do Sul (São João Batista em Santa Catarina) e Sudeste (Nova Serrana no Estado de Minas Gerais, Jaú e Birigui no Estado de São Paulo). A indústria calçadista do país é composta por mais 6.000 empresas que produzem aproximadamente 650 milhões de pares por ano. Desses, 170 milhões são destinados à exportação, sendo o principal comprador de calçados brasileiros os Estados Unidos, com cerca de 70% do total exportado. Esse setor é um dos que mais gera empregos no país, com um total aproximado de 250 mil postos de trabalho.

No estado de Minas Gerais, o principal polo de produção de calçados se situa em Nova Serrana. A indústria calçadista da cidade é constituída principalmente por micro (76,3%) e pequenas empresas (21,5%), de acordo com dados do SINDINOVA (2006). A maioria dessas empresas não emprega métodos de gerenciamento e de administração de custos, e nem métodos de controle de qualidade atualizados e modernos. A competitividade dessas empresas, conforme IEL (*op. cit.*), é bastante afetada devido à baixa escolaridade de seus funcionários, sendo que 60% deles possuem apenas o ensino fundamental. Existem vários esforços locais para a melhoria da escolaridade com a implantação de cursos de qualificação e aperfeiçoamento da mão de obra voltada para o setor calçadista.

A cadeia produtiva da cidade de Nova Serrana é composta por 854 fabricantes de calçados, 99 fornecedores de matérias-primas, materiais e acessórios, e 15 fabricantes de máquinas e equipamentos. Aproximadamente 75% dos fornecedores estão localizados fora da região de Nova Serrana, sendo que 46,5% destes se concentram no estado de São Paulo e 14,1% no estado do Rio Grande do Sul, na região do Vale dos Sinos. O polo calçadista de Nova Serrana é dependente da importação de insumos, máquinas e equipamentos para desenvolvimento de suas atividades locais. Os calçados da região de Nova Serrana são dirigidos principalmente para o mercado interno, formado pelos estados de Minas Gerais e São Paulo. A região de Nova Serrana é conhecida como produtora de calçados populares, de baixo valor agregado dirigido às classes C e D, sendo que a exportação representa menos de 5% de sua produção. Adicionalmente, a região é conhecida, pejorativamente, como “indústria da cópia” de marcas de calçados já consagradas internacionalmente.

Segundo o SINDINOVA (2006), as empresas de Nova Serrana estão se organizando para que possam, com políticas de expansão, aumentar e diversificar suas estratégias competitivas. Essas ações privilegiam: (i) a abertura de novos mercados; (ii) a melhoria na qualidade do produto; (iii) a incorporação de novos produtos; (iv) a melhoria da linha de produção; (v) a

expansão da capacidade produtiva; (vi) a inserção de novos processos de produção; (vii) investimentos em *design próprio*.

Relacionada ao último item proposto, este artigo descreve uma experiência de *design* para calçados e solados esportivos desenvolvida em uma empresa de Nova Serrana. O objetivo geral da pesquisa da qual este trabalho foi extraído é propor uma nova metodologia de desenvolvimento de produto que contemple a inserção do *design* para uma indústria calçadista de Nova Serrana.

Os métodos de pesquisa foram determinados considerando os objetivos deste trabalho de descrever e analisar o processo de desenvolvimento de produto em uma empresa calçadista em Nova Serrana (aqui denominada “Empresa C”) e seus reflexos na construção de uma identidade própria de *design* de produto. A metodologia utilizada é baseada principalmente em trabalhos de Thiollent (1988); Gressler (2003); Cruz (2004) e Yin (2005). A abordagem deste estudo é predominantemente qualitativa e pressupõe a descrição da situação, que é um conjunto de técnicas interpretativas que visam descrever e decodificar os componentes de um sistema complexo de significados. Tem por objetivo traduzir e explicar o sentido dos fenômenos do mundo social. Supõe um corte temporal-espacial de determinado fenômeno por parte do pesquisador. Esse corte define o campo e a dimensão em que o trabalho se desenvolverá.

2 - A Indústria Calçadista em Nova Serrana

Segundo o IEL (2004), os “APLs” podem ser definidos como concentrações geográficas de empresas especializadas em um mesmo setor ou em um mesmo complexo industrial. Elementos importantes tornam possível a existência e caracterização do Arranjo Produtivo Local da indústria calçadista da cidade de Nova Serrana e do seu entorno. O primeiro elemento é o número significativo de empresas da região que detêm todo o ciclo de desenvolvimento e produção de calçados. O segundo elemento se deve à aglomeração dessas empresas, o que promove oportunidades para formação de parceria entre os setores público e privado, contribuindo para o crescimento econômico da região pela busca por mais investimentos e maior produtividade. Outro fator importante é a localização privilegiada do APL Calçadista de Nova Serrana em relação aos grandes centros consumidores. A região está situada na região centro-oeste do estado de Minas Gerais, a uma distância de 133 km de Belo Horizonte, 560 km do Rio de Janeiro, 565 km de São Paulo e 665 km de Vitória. Ainda segundo dados do IEL (2004), a área de abrangência deste APL envolve as cidades de Nova Serrana, Perdígão, Araújos, São Gonçalo do Pará, Bom Despacho, Conceição do Pará, Divinópolis, Pitangui, Igaratinga, Leandro Ferreira, Onça do Pitangui e Pará de Minas, sendo a região denominada Cidade Polo, Nova Serrana.

3- O Projeto C: Desenvolvimento de uma Nova Metodologia para o *Design* de Solados e Calçados Esportivos

A “Empresa C” foi fundada em outubro de 1993, sendo classificada como uma empresa de médio porte, a primeira indústria de calçados no Estado de Minas Gerais certificada conforme a norma ISO 9002. Produz tênis e calçados esportivos para o público infantil, jovem e adulto e desenvolve atividades de corte de tecidos e/ou outros materiais, colagem de componentes e montagem do conjunto cabedal/sola. A área construída da empresa é de aproximadamente 2000 m², composta por uma edificação que abriga a produção (galpão industrial) e o escritório administrativo. A empresa é gerenciada por dois sócios e gera aproximadamente 120 empregos diretos, sendo que esses são divididos entre as áreas de produção, administração e serviços gerais. O regime de funcionamento da empresa é de 18 horas por dia, de segunda a sexta-feira, existindo dois turnos de trabalho, correspondente a 88 horas semanais, de acordo com as leis pertinentes.

No ano de 1994, foi implementado um programa de gerenciamento de resíduos, sendo que atualmente são reaproveitados 74% do volume dos resíduos gerados. A empresa possui maquinários modernos de grande porte e de alto valor agregado e tem grande preocupação em consolidar a sua marca no mercado. Desde o ano de 1999, a empresa participa das duas principais feiras que acontecem no país: a FRANCAL e o COUROMODA. 95% da produção é destinada ao mercado interno e apenas 5% para o mercado externo. A empresa possui quatro setores envolvidos no processo de desenvolvimento, produção e comercialização do produto:

O setor Administrativo, responsável pela gestão financeira, controle e administração de recursos humanos, planejamento e criação de desenhos, modelagem dos produtos e controle de qualidade. Ressalta-se a inexistência do departamento de *design*, que se funde ao departamento de modelagem, como sendo uma mesma atividade;

O setor Comercial, responsável pela divulgação da empresa, fortalecimento da marca, venda de produtos e expedição desses para o mercado externo;

O setor de Produção, responsável pela preparação e construção do produto: corte, aplique, pesponto, solado e montagem;

Finalmente, o **setor de Suprimentos**, responsável pela compra de matérias-primas e de materiais diversos, controle de almoxarifado e estoque. A FIG. 1 apresenta, de forma resumida, o processo produtivo da Empresa C, segmentada por etapas.

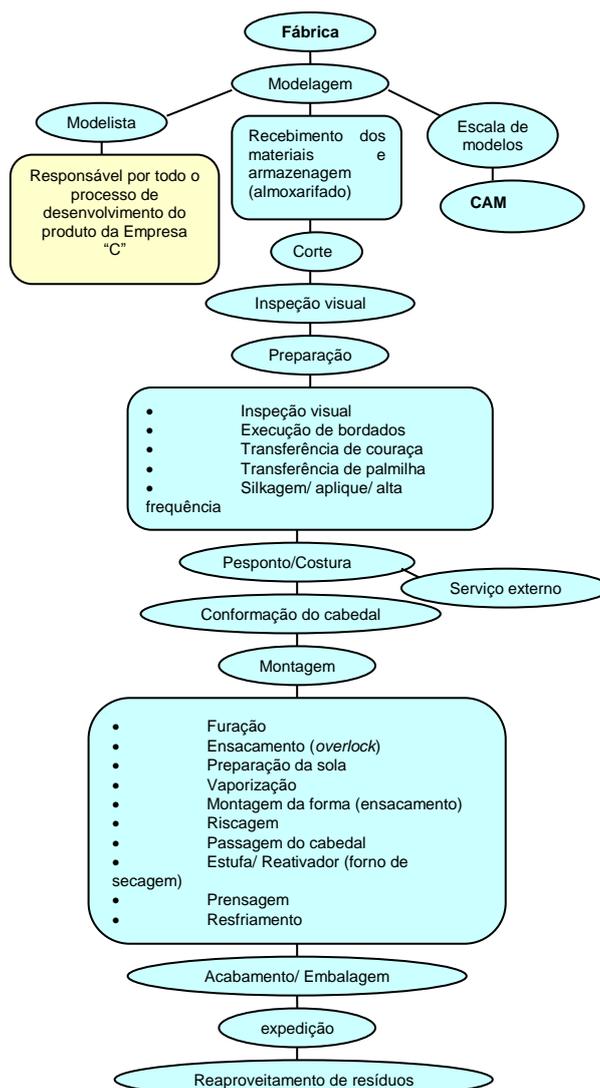


FIGURA 1– Fluxograma do processo produtivo da Empresa C

3.1 O Projeto C

Em 2007, a Empresa C solicitou à Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, o desenvolvimento de uma nova tecnologia para calçados esportivos. A partir dessa demanda, foi proposta a criação de um novo sistema de amortecimento de impacto para caminhadas com solado adaptável à faixa de peso do usuário adulto masculino e feminino, com o desenvolvimento de modelos de tênis para compor o solado, sem acréscimo ao valor do projeto. Uma equipe multidisciplinar foi criada e constituída por cinco professores, dez alunos de pós-graduação (nível de doutorado e mestrado), alunos da graduação, e pessoal técnico das Escolas de Educação Física e de Terapia Ocupacional, dos departamentos de Engenharia Mecânica e Engenharia de Produção. O projeto contou com a participação do programa de apoio para a melhoria e inovação tecnológica das empresas de Minas Gerais, por meio do RETEC- Rede de Tecnologia do Sistema FIEMG/ IEL. A equipe multidisciplinar envolvida no projeto é apresentada na FIG. 2.

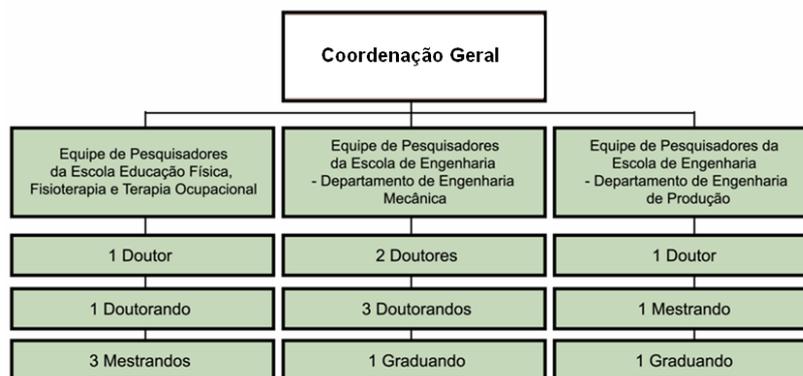


FIGURA 2 - Equipe multidisciplinar do Projeto C

Inicialmente, foi realizado pela equipe da Fisioterapia um estudo visando entender as necessidades biomecânicas específicas para a atividade esportiva relacionada à caminhada e as características antropométricas dos diferentes segmentos das populações a serem atendidas pelo novo calçado, baseando-se em critérios de idade para definição das tecnologias de amortecimento a serem atendidas. Os resultados dessa pesquisa serviriam para direcionar os demais trabalhos das outras equipes do projeto. Foram levantadas informações técnicas sobre os calçados esportivos fabricados, pesquisando-se as bases de registro de propriedade intelectual.

A equipe formada por pesquisadores das áreas de Fisioterapia, Educação Física e Terapia Ocupacional contribuiu durante o processo de *design* dando suporte nas atividades relacionadas ao desenvolvimento dos desenhos e opinando quanto à colocação ou não de itens nos calçados, visando não apenas a um projeto de um calçado mais confortável para o usuário, como também um calçado que apresentasse uma melhor biomecânica durante o seu uso. Neste trabalho, é estudada a posição do cabedal (parte superior do calçado), quanto ao calce, tornozelo, calcâneo, posição dos dedos do pé e metatarsos, que é uma variável necessária para prevenção de futuras deformidades dos pés dos usuários. Também foram estudados: o apoio ideal que o calçado oferece para suportar o peso corporal durante a marcha (fase da caminhada) e a rigidez que os componentes do calçado oferecem para melhora do controle articular. Os componentes do calçado e as articulações do pé são mostrados na FIG. 3 (a) e (b), respectivamente.

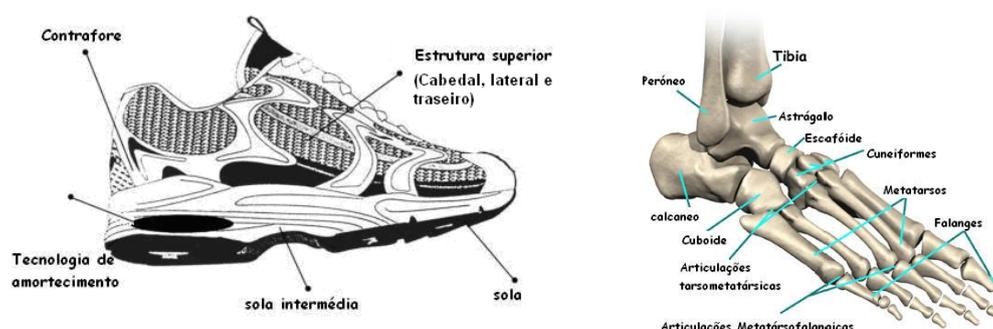


FIGURA 3 - Componentes do calçado e Articulações do pé
Fonte: <http://calcadodesportivo.no.sapo.pt/aofas.htm>. Acesso em 24/02/2009.

Os experimentos realizados pelo Departamento de Fisioterapia visaram testar três modelos de tênis, sendo um modelo topo de linha da Empresa C, um modelo topo de linha do seu concorrente local (concorrente primário), denominado “K”, e um modelo de alta tecnologia com amortecimento (“M”). Sensores foram instalados em diferentes pontos do corpo do atleta registrando, dessa forma, o movimento e o esforço dele quando em movimento, especificamente na atividade de “caminhada”. As FIG. 5 e 6 mostram os pontos de localização dos sensores no corpo do atleta e no calçado. As FIG. 7, 8 e 9 apresentam os resultados das medidas de esforço registradas pelos sensores nos eixos x, y e z do tornozelo, respectivamente. As FIG. 10, 11 e 12 apresentam os resultados das medidas de esforço registradas pelos sensores nos eixos x, y e z do joelho do atleta, respectivamente.

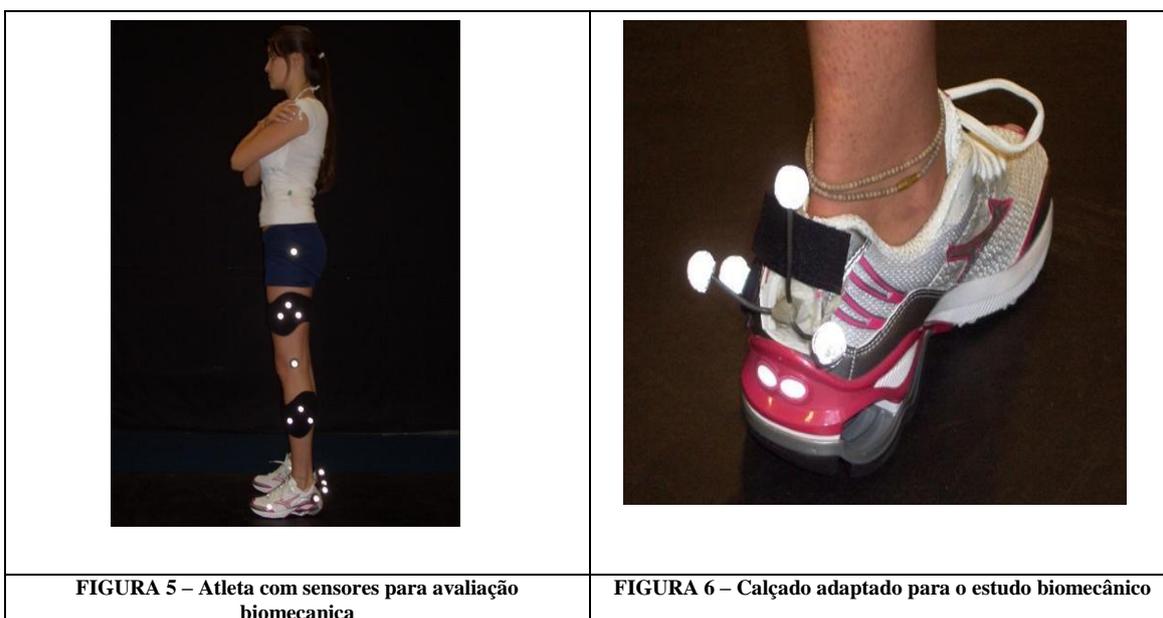


FIGURA 5 – Atleta com sensores para avaliação biomecânica

FIGURA 6 – Calçado adaptado para o estudo biomecânico

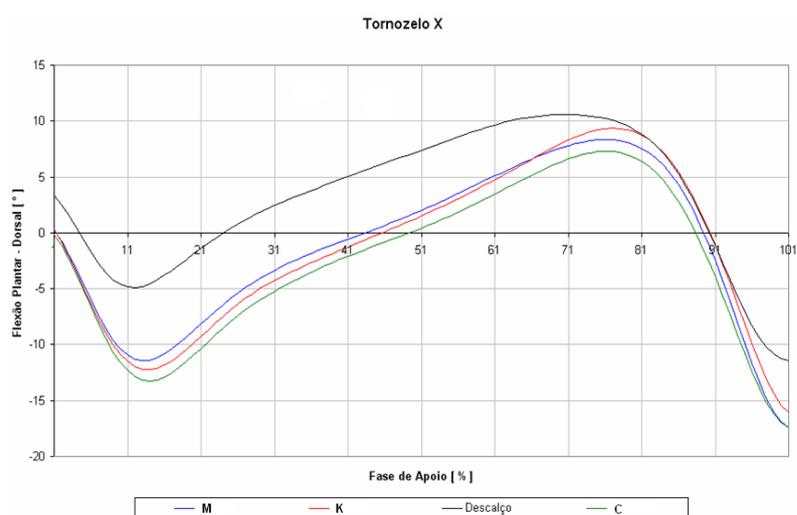


FIGURA 7 - Resultados das medidas de esforço pelos sensores no eixo “x” do tornozelo

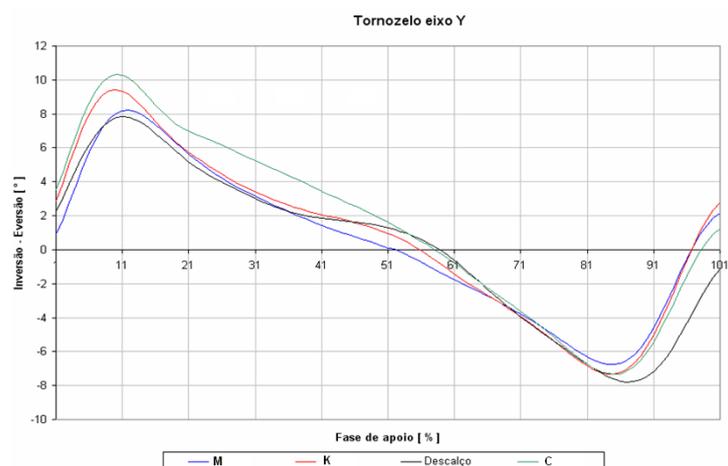


FIGURA 8 - Resultados das medidas de esforço pelos sensores no eixo “y” do tornozelo

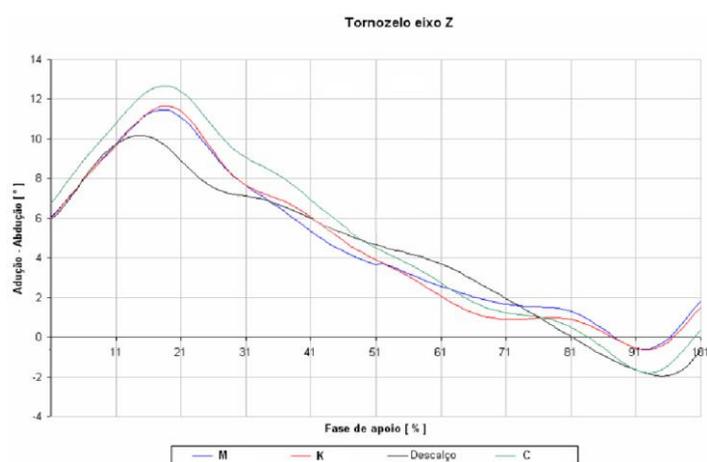


FIGURA 9 - Resultados das medidas de esforço pelos sensores no eixo “z” do tornozelo

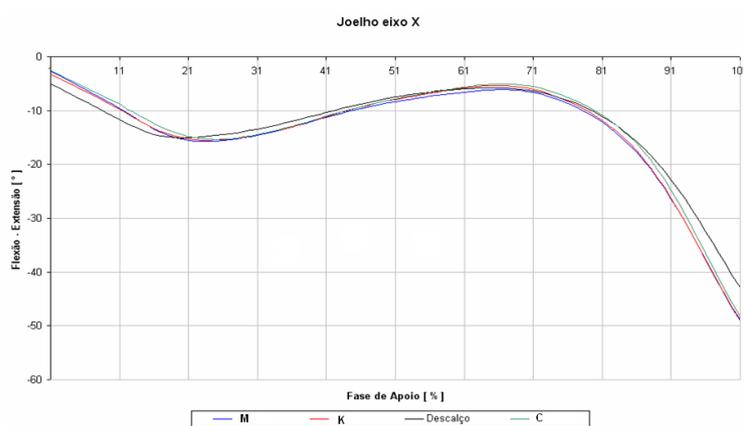


FIGURA 10 - Resultados das medidas de esforço pelos sensores no eixo “x” do joelho

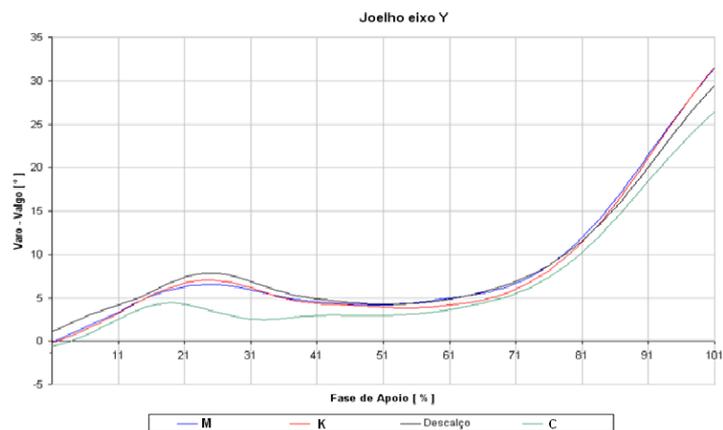


FIGURA 11 - Resultados das medidas de esforço pelos sensores no eixo “y” do joelho

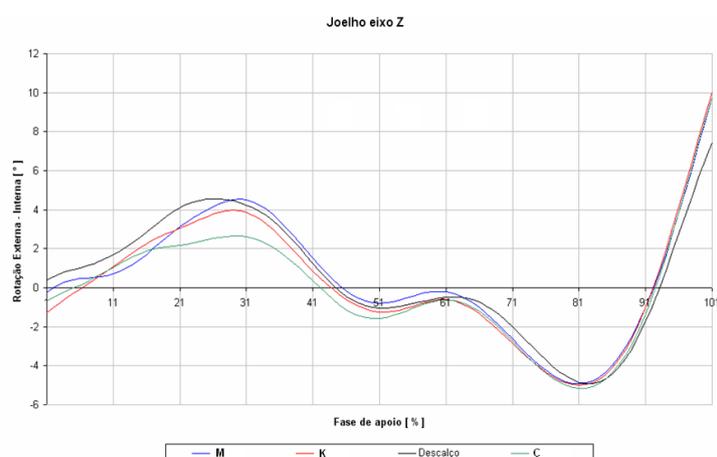


FIGURA 12 - Resultados das medidas de esforço pelos sensores no eixo “z” do joelho

A equipe da Engenharia Mecânica ficou responsável pelo desenvolvimento de uma bancada para caracterização mecânica do solado de calçados esportivos com e sem amortecimento. A bancada possibilitou avaliar a deformação do solado quando for submetido a esforços de compressão. Como resultado, foi possível obter um mapa das deformações sofridas em função da posição e da carga aplicada. Os testes realizados permitiram a análise experimental do sistema de amortecimento do solado original da Empresa C, do sistema de amortecimento do solado de um tênis de baixo custo (concorrente primário), do sistema de amortecimento do solado de um tênis de alta tecnologia e de outros sistemas de amortecimento de solados a serem desenvolvidos para o projeto. Os resultados desses testes forneceram dados para comparação entre os vários modelos de sistemas de amortecimento. Tais informações poderão, ainda, ser usadas em atividades futuras que envolvam o uso de ferramentas de simulação numérica que visem baixar os custos de desenvolvimentos de novos produtos.

Os testes constituíram da análise da reação do sistema de amortecimento do solado devido às forças atuantes durante o movimento de uma caminhada, aplicando cargas na superfície superior do solado. Essas cargas variaram de 50N a 200 N, de forma a representar diferentes velocidades de caminhada e corrida. Na superfície inferior do solado, foi aplicada uma restrição de movimento de forma a representar uma passada sem deslizamento do pé. A análise de forças no

o sistema de amortecimento do solado original da Empresa C é apresentada nas FIG. 13 e 14. A FIG. 13 mostra o perfil do sistema de amortecimento sem carga, enquanto a FIG. 14 apresenta o mesmo perfil do sistema de amortecimento submetido à carga.

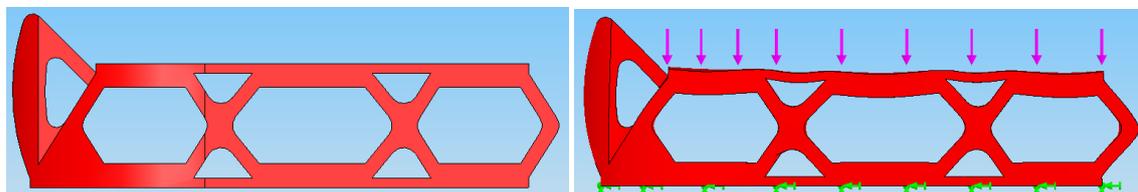
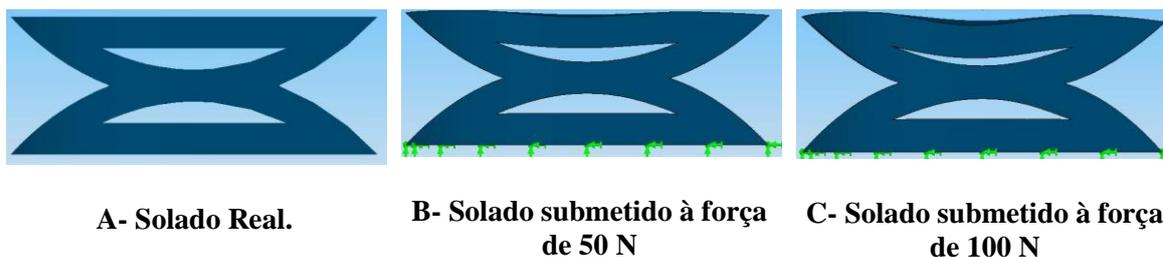


FIGURA 13 - Perfil do sistema de amortecimento do solado do tênis “C” sem carga

FIGURA 14 - Perfil do sistema de amortecimento do solado do tênis “C” submetido à carga

Na FIG. 14, observa-se que a deformação do sistema de amortecimento do tênis “C” não é uniforme, o que pode causar consequências anatômicas aos pés do usuário.

Após vários estudos, um novo modelo de sistema de amortecimento foi proposto. Primeiro, foram realizadas simulações numéricas, conforme mostra a FIG. 15, objetivando-se prever o perfil de deformação do novo sistema de amortecimento quando submetido à carga.



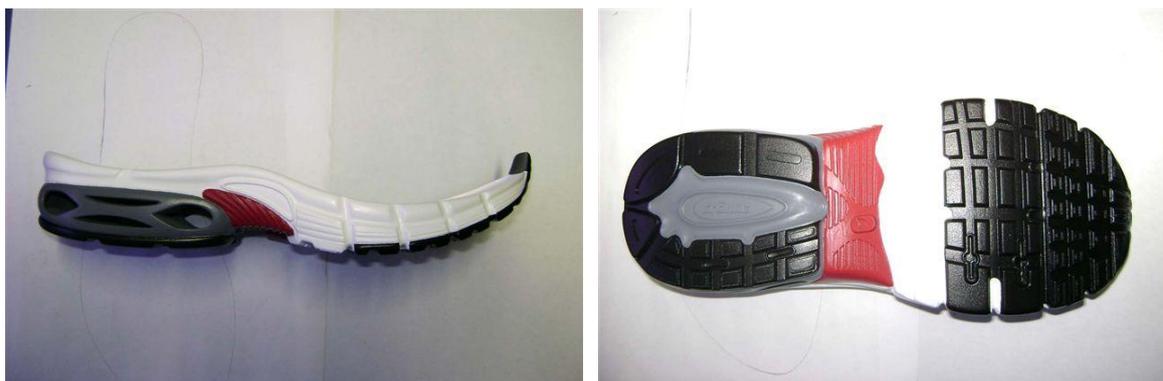
A- Solado Real.

B- Solado submetido à força de 50 N

C- Solado submetido à força de 100 N

FIGURA 15 - Resultado da simulação de cargas no sistema de amortecimento projetado

A FIG. 15 apresenta três cenários de carga aplicados ao sistema de amortecimento do tênis da Empresa “C”. O primeiro cenário “A” considera o sistema de amortecimento sem carga, ou seja, em repouso; o segundo cenário “B” considera uma força de 50 N aplicados uniformemente; e, por último, o cenário “C”, que considera uma força uniforme de 100 N. Analisando a FIG. 15, observa-se que o perfil de deformação é mais uniforme que aquele obtido no modelo original (FIG. 14). Além disso, na FIG. 15, constata-se que existe uma deformação progressiva que aumenta com a carga, o que pode contribuir para uma melhor distribuição do peso do usuário sobre o sistema de amortecimento e, conseqüentemente, proporcionar maior conforto para esse usuário. Posteriormente, a Empresa C desenvolveu um molde do solado em madeira, conforme mostra a FIG. 16, contemplando os resultados oriundos das simulações computacionais que, segundo o julgamento da empresa, também contribuirá para tornar o calçado mais atraente para o seu público-alvo.



A- Molde vista de perfil

B- Molde vista posterior

FIGURA 16 - Molde em madeira produzido pela Empresa C a partir do modelo computacional do sistema de amortecimento do solado projetado

A Empresa C apresentou uma seleção de possíveis materiais para fabricação do sistema de amortecimento. A seleção do material foi feita analisando suas propriedades físicas. Um novo estudo de simulação de cargas no protótipo desenvolvido pela Empresa C foi realizado. Os resultados foram apresentados à Empresa C, incluindo novas recomendações para corrigir alguns problemas diagnosticados, referentes a ajustes na região do “enfranque” (refere-se às partes côncavas laterais do calçado, sendo uma de cada lado, ou seja, enfranque externo e enfranque interno), de forma a proporcionar um solado mais anatômico e estético. As equipes dos pesquisadores supervisionaram todo o processo de desenvolvimento do molde na fábrica, apresentando recomendações à equipe de projetistas da Empresa C.

Finalmente, a partir do novo molde desenvolvido pela Empresa C, um protótipo de solado, contemplando um novo sistema de amortecimento, foi avaliado em testes com atleta na esteira e também em testes na bancada de simulação de cargas. De forma a assegurar um calçado esportivo anatomicamente correto e que atenda os critérios de conforto dos seus futuros usuários, é necessário um processo de avaliação iterativo visando detectar possíveis falhas para definição de soluções para elas.

A equipe de pesquisadores da Engenharia de Produção foi responsável por gerar soluções inovadoras relativas ao *design do produto (calçado)*, incorporando as novas soluções tecnológicas desenvolvidas pelos Departamentos de Fisioterapia e Engenharia Mecânica, visando obter um produto que contemple a identidade da marca em termos de tecnologia, *design* e inovação. Na elaboração do *design* do solado e do calçado, foram incorporadas características específicas, a fim de evitar qualquer tipo de disfunção ou patologia a seus futuros usuários.

A partir da criação do modelo foi definido, com a empresa, o cronograma constando as etapas relativas ao desenvolvimento e produção do protótipo, os custos envolvidos na implantação das novas tecnologias, o ferramental, entre outras. Em seguida, foram geradas soluções para o *design* do novo solado, considerando sua composição com o *design* do novo cabedal. O *design* do novo solado também contemplou possíveis composições com outros modelos de cabedais já desenvolvidos pela empresa C.

3.1.1 O produto desenvolvido

Após a finalização do Painel de Inspirações, a próxima etapa constou da elaboração dos desenhos dos tênis, ou seja, o desenvolvimento do produto. Nesse ponto, tornou-se fundamental a integração de todas as equipes participantes do projeto, visto que os resultados dos outros trabalhos também fizeram parte do produto final. Foram realizadas visitas à Empresa C para conhecer o perfil da empresa, os seus produtos, a linha de produção e os tipos de produtos. Com base nessa visita, iniciaram-se as pesquisas sobre a próxima tendência primavera/verão e os estudos temáticos para desenvolvimento do Painel de Inspirações. Após o término da etapa de “Pesquisa de Tendência”, a próxima etapa constou da elaboração dos desenhos dos tênis, ou seja, o desenvolvimento do produto. O ponto chave foi elaborar desenhos baseados no perfil da empresa, sem perder as características do painel de inspirações aliada às formas, cores e texturas.

A coleção foi composta por cinquenta e dois desenhos referentes aos cabedais e solados dos tênis, tendo como inspiração a obra de Oscar Niemeyer. O objetivo da equipe de *design* na elaboração de vários desenhos de calçados foi de proporcionar à empresa liberdade para seleção dos modelos que julgasse melhor. Alguns desenhos dos modelos inspirados nas obras de Niemeyer são apresentados nas FIG. 17, 18 e 19.



FIGURA 17 - Desenho “Supremo Tribunal Federal”



FIGURA 18 - Desenho “Caminho Niemeyer”



FIGURA 19 - Desenho “Centro Administrativo do Estado de Minas Gerais”

Após o desenvolvimento do protótipo do amortecedor do solado, realizou-se a integração dele aos desenhos do cabedal e solado propriamente dito, de forma que se pudesse visualizar o

produto completo obtendo-se, finalmente, a coleção dos tênis. A última etapa dos trabalhos constou da apresentação à Empresa C dos desenhos dos modelos e do sistema de amortecimento incorporado ao solado. O evento ocorreu com a participação das equipes da Universidade envolvidas no projeto, representantes do governo do estado, diretores e modelista da Empresa C. Nesse encontro, não houve definição de modelos para fabricação, sendo marcada uma nova reunião na Empresa C, tendo como objetivo a reapresentação e seleção dos modelos que mais se identificavam com a marca e o perfil do consumidor da empresa. A equipe de *design* discutiu as vantagens em se desenvolver o novo produto (tênis) com o novo solado e o *design* inovador com os diretores e o modelista da Empresa C.

Foram selecionados cinco desenhos para desenvolvimento em CAD (*Computer Aided Design* ou Projeto Auxiliado por Computador) em três dimensões (3D), de forma a permitir uma melhor visualização do produto. As vantagens de se desenvolver um desenho em 3D são a redução no desperdício de material, a qualidade da imagem e a possibilidade de correção de pequenos defeitos que possam ocorrer durante o projeto. Seguem as imagens dos desenhos selecionados. Os desenhos em três dimensões correspondentes aos desenhos dos tênis selecionados para fabricação são apresentados nas FIG. 20, 21 e 22.



FIGURA 20 - Modelo Supremo Tribunal Federal



FIGURA 21 - Modelo Caminho Niemeyer



FIGURA 22 - Centro Administrativo do Estado de Minas Gerais

Para a apresentação dos cinco desenhos em 3D, foi marcada uma reunião na Empresa C. Os desenhos dos modelos puderam ser vistos com toda a riqueza de detalhes, incluindo o sistema de amortecimento do solado. Esse sistema foi aprovado e implementado em novos modelos da empresa. A proposta de novo cabedal, entretanto, foi considerada por demais “audaciosa” e fora

do perfil de consumidores característico da empresa (concentrado nas classes C e D). Seria necessária, segundo os diretores da empresa, uma adaptação a ser realizada pelo modelista. Embora a equipe de *design* tenha sugerido a apresentação da proposta original em feiras de calçado, visando a testes de mercado, a empresa decidiu não implementar os modelos propostos, mas adaptá-los a uma linguagem mais próxima de seu público-alvo.

Assim, foi realizada com o modelista uma reunião de trabalho, posterior à apresentação final do projeto à Empresa. Nessa oportunidade, foram desenvolvidas propostas de adequação dos modelos concebidos pela equipe à realidade da Empresa C. A FIG. 23 apresenta um dos modelos desenvolvidos pela equipe, enquanto a FIG. 24 ilustra um dos modelos desenvolvidos com o modelista da Empresa. A FIG. 25 apresenta o modelo final comercializado pela Empresa C. Observa-se que existe alguma similaridade quanto ao *design* dos dois modelos.



FIGURA 23 - Modelo desenvolvido pela equipe de projeto



FIGURA 24 - Modelo adaptado a partir da FIG. 28, com a colaboração do modelista da Empresa C



FIGURA 25 - Produto final da Empresa C

No desenvolvimento do produto feito pela equipe do projeto, foram utilizadas linhas curvas e sinuosas que refletiam as obras do arquiteto Oscar Niemeyer, sendo o tema “Centenário de Niemeyer” proposto para elaboração do painel de inspiração. Essas aplicações, embora bastante elogiadas durante as discussões preliminares do projeto com a equipe de desenvolvimento dos departamentos de Fisioterapia e Engenharia Mecânica, bem como em apresentações para pessoal da Universidade, foram descartadas pela empresa. Dessa forma, os resultados do projeto desenvolvido e da pesquisa de desenvolvimento do produto realizada permitem algumas

conclusões acerca da percepção da empresa sobre uma maior inserção do *design* em sua linha de produtos:

- Os empresários e funcionários da empresa demonstram ter noção da importância do *design* no processo de valorização do produto. Entretanto, essa tendência é manifestada ainda de forma tímida, o que leva a crer que as empresas de Nova Serrana desconhecem as reais possibilidades da inserção do *design* de forma mais ampla, indo além de uma intervenção estética (e em geral elitista) em seus produtos;
- Percebe-se que os empresários pesquisados mantêm uma postura conservadora com relação ao perfil de produtos da empresa, o que pode ser parcialmente justificado tendo em vista que o APL de Nova Serrana atualmente apresenta vendas consolidadas de produtos que não apresentam *design* próprio. Nesse caso, embora exista a percepção de risco em relação à postura adotada, vale o ditado popular: “em time que está ganhando não se mexe”;
- Por outro lado, as mesmas empresas que compõem o APL de Nova Serrana demonstram a percepção da necessidade de criação de modelos com *design* próprio, buscando uma diferenciação daquelas empresas que competem somente pelo preço;
- A forma de inserção do *design* deve ser, portanto, adequada às necessidades e limitações características daquele APL. Para essa inserção, novos projetos pilotos também podem ser fomentados por agências de apoio às empresas. Esses projetos devem visar à formação de equipes multidisciplinares constituídas por diferentes classes de profissionais (e.g., *designers*, engenheiros, fisioterapeutas etc.);
- Pesquisas de mercado devem ser conduzidas visando acompanhar de forma continuada a “aceitabilidade” de novos produtos nas diferentes classes consumidoras, proporcionando indicadores consistentes que sirvam de referência para que essas empresas possam verificar o potencial desses produtos e, conseqüentemente, propor ações concretas para inserção deles nos seus processos produtivos.

3.1.2 Processo Proposto de “Desenvolvimento de Produto” para a Empresa C

A partir da experiência de desenvolvimento de um novo produto e da pesquisa realizada na Empresa C, foram definidos princípios para a maior inserção de processos ligados ao *design* de produtos ao fluxograma de produção da empresa, para que o processo de projeto se torne mais ágil e eficiente. Os processos de cada etapa do novo fluxograma de desenvolvimento de produto da Empresa C são apresentados na FIG. 26 e detalhados a seguir.

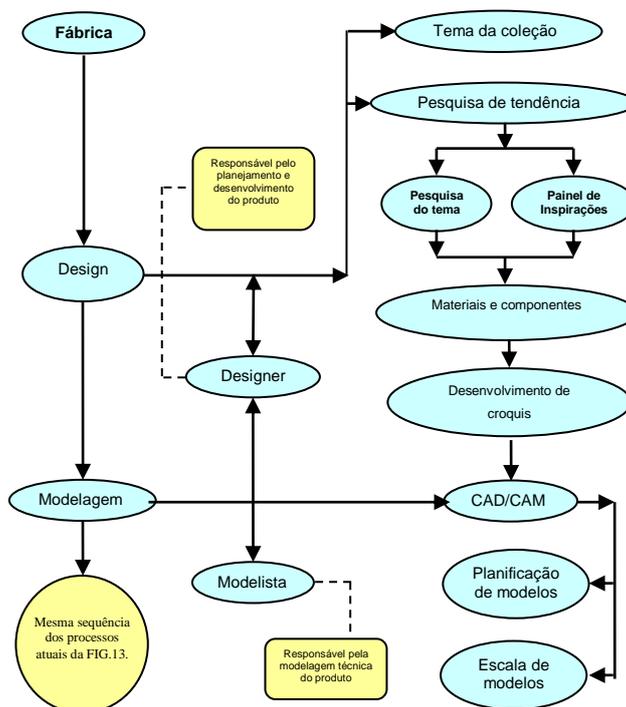


FIGURA 26 - Fluxograma de Desenvolvimento de Produto proposto para a Empresa C.

Design

Implantação de um núcleo de *design* responsável pelos estudos de desenvolvimento dos calçados, matéria-prima e insumos. O setor de *design* agregará valor ao produto, com a inserção do *design* e novas tecnologias de desenvolvimento do produto. O *designer* deverá ser responsável por todo o planejamento e desenvolvimento do produto, buscando a interação da empresa com o mercado, introduzindo produtos inovadores e com tecnologia de ponta, criando na empresa uma cultura de diferenciação do produto e proporcionando interação entre os departamentos de modelagem e de produção.

Tema da Coleção

O tema da coleção deverá ser o primeiro passo a ser definido pela equipe de *designer*. A coleção desenvolvida por tema é a forma de se diferenciar o produto e torná-lo um ícone da marca.

Pesquisa de Tendências

A equipe começará a pesquisa de tendências com visitas a feiras nacionais e internacionais, *sites* e revistas especializadas em calçados e componentes para calçados, feiras e *workshop*, para verificação das últimas tendências, definindo cores, formas, texturas. Simultaneamente, a equipe

estará pesquisando sobre o tema da coleção, buscando tudo sobre o assunto, para organizar as informações colhidas e criar um perfil da coleção.

Painel de Inspirações

As informações obtidas nas etapas “Tema de Coleção” e “Pesquisa de Tendências” serão utilizadas para montagem do “Painel de Inspirações”, visando atender o “Tema da Coleção”. A “Cartela de Cores” é um dos componentes do “Painel de Inspirações” e também será desenvolvida tendo como base o tema inspirador da coleção e as informações colhidas ao longo da etapa de “Pesquisa de Tendências”. O “Painel de Tendências” também servirá de base de inspiração para desenvolvimento de futuros modelos.

Materiais e componentes

Esta etapa deverá ser desenvolvida pela equipe do setor de *design* logo após a definição do tema, da pesquisa de tendência e da montagem do painel de inspirações. A equipe deverá estudar os materiais e componentes que irão entrar na coleção. Um quadro será montado e nele deverão ser inseridas todas as informações, tais como: couro a ser utilizado, tecidos, tipos de materiais e componentes, empresas fornecedoras, metragem necessária para o desenvolvimento dos modelos etc. Em seguida, deverá ser preparada a cartela de cores que também fará parte desse quadro.

Desenvolvimento de croquis

Os croquis da coleção começarão a ser desenvolvidos tomando como base informações colhidas ao longo do processo de pesquisa. Esses croquis serão desenvolvidos a partir da cartela de cores e do quadro informativo da matéria-prima elaborados nas etapas anteriores. Essa etapa é desenvolvida pela equipe do setor de *design* com a colaboração do setor de modelagem, que opinará sobre o processo de fabricação do tênis, especificamente tempos das etapas de fabricação, maquinaria, acessórios e mão de obra qualificada necessária para implementação do protótipo.

Modelagem

Os desenhos serão enviados para o setor de modelagem para serem planejados e escalados, conforme a especificação de cada modelo.

Modelista

O modelista é o profissional que vai transformar o molde para que o calçado seja cortado no couro, sintético ou tecido. Além disso, ele é responsável pelo processo de escalação, que consiste da ampliação ou redução dos modelos fabricados no tamanho de referência para as outras numerações.

Ferramentas CAD

Essas ferramentas desempenham papel fundamental no desenvolvimento do produto, proporcionando redução dos custos e a visualização do produto acabado na fase do desenvolvimento. Essas ferramentas podem ajudar na integração dos setores de *design* e de modelagem, permitindo aos profissionais interagirem no desenvolvimento dos produtos. A prototipagem rápida pode integrar todos os setores da empresa, gerando várias alternativas para a confecção do calçado. Durante a fase de concepção, as ferramentas CAD permitem que os defeitos possam ser detectados, eliminados e que qualquer modelo seja fabricado. Nessa fase, o setor de *design* e o setor de modelagem devem trocar informações e experiências para otimizar o processo da elaboração do novo produto. Após o processo de “modelagem”, conforme mostrado na FIG. 26, os demais processos permanecem os mesmos da FIG. 2.

4 – Conclusões

A pesquisa constou da elaboração de uma proposta de um novo processo de desenvolvimento de produto para uma empresa fabricante de calçados esportivos, propondo a modificação da estrutura do processo de desenvolvimento de produto em vigor, contemplando a inserção do *design* com os seus vários subprocessos. Os resultados mostraram que a maioria dos entrevistados tem consciência sobre a importância do *design* e o identificam como fator de diferenciação dos produtos.

Adicionalmente, foi desenvolvido para a “Empresa C” todo o processo de *design* de um calçado do tipo tênis, seguindo todos os subprocessos descritos acima. O tema do *design* do calçado foi o centenário do arquiteto Oscar Niemeyer. O processo de *design* gerou 52 croquis, sendo que 5 deles foram selecionados para desenvolvimento em três dimensões, utilizando a ferramenta computacional CAD. O desenvolvimento dos modelos foi parte integrante desse projeto de pesquisa inovador, que tinha como objetivo a elaboração de um “*tênis de caminhada*” que apresentasse tecnologia e estética diferenciada com *design* próprio. A inovação tecnológica consistiu do desenvolvimento de um sistema de amortecimento que foi integrado ao solado do tênis visando ao conforto do usuário.

No final do projeto, a Empresa C se mostrou satisfeita com o sistema de amortecimento do solado, entretanto não demonstrou boa aceitabilidade quanto aos desenhos dos tênis. A empresa alegou que os *designs* propostos não correspondiam ao perfil da empresa, reconhecendo, todavia, o excelente conceito utilizado no *design* e a qualidade arrojada e inovadora dos desenhos. Analisando o posicionamento da Empresa C, pôde-se inferir que ela buscava um *design* que seguia padrões de tendências das grandes marcas de tênis, que já possuíam grande aceitação no mercado. A partir de várias análises, descobriu-se também que o principal motivo para a não aceitação do *design* proposto foi o fato de não ter sido levado em conta um fator muito relevante no desenvolvimento dos desenhos dos tênis “a importância dos valores culturais e tradicionais da Empresa C”.

As grandes marcas de calçados dedicam grande parte dos seus orçamentos em desenvolvimento de produtos e *marketing*. O *design* é o quesito principal na identificação de uma marca. O ato de copiar o concorrente ou as multimasas não é uma alternativa viável para o

sucesso de uma empresa. A maioria das pequenas e médias empresas não reconhecem a importância do investimento em profissionais com formação em *design*, preferindo manter apenas o profissional modelista, que acaba por realizar também a função de *designer*.

Enquanto as empresas não mudarem seu posicionamento a respeito da importância da valorização do *design* e do profissional *designer*, o mercado de trabalho continuará limitado para esse profissional. O *design* além de inovar e valorizar a marca promove a conexão do produto com o mercado em busca da sustentabilidade da empresa e também do meio ambiente. A vantagem de se investir em *design* é a personalização da marca, enquanto a desvantagem é o alto grau de investimento.

As empresas calçadistas da região de Nova Serrana não conseguem desenvolver produtos de qualidade e funcionais em condições de competir com produtos estrangeiros, preferindo a cópia, que é o meio mais barato para desenvolvimento de uma linha de produtos. A preocupação constante dessas empresas é quanto às suas limitações para desenvolvimento de novos produtos e à introdução de inovações e novos processos de trabalho. A cópia é uma prática basicamente corriqueira nessas empresas que, para elaborar seus modelos, muitas vezes buscam informações em sites de moda, revistas, fornecedores de matérias-primas, visitas a feiras e ainda sugestões do modelista contratado para o desenvolvimento de seus protótipos. Entre os aspectos mais importantes da limitação da inserção de *design* na Empresa C, podemos apontar o receio de mudança por parte dos empresários, que já possuem uma metodologia própria de desenvolvimento de produto, centralizada na figura do profissional modelista.

Em 2010, o IEL/FIEMG realizou uma nova pesquisa, sendo listados para serem visitados cerca de 1511 endereços. Desse total, 385 empresas não foram encontradas nos endereços indicados, 439 empresas encontraram-se fechadas com atividades suspensas ou em processo de desativação, restando 687 empresas ativas do setor calçadista, incluindo as empresas de terceirização e prestação de serviços. Segundo esse Instituto, o fechamento dessas empresas é caracterizado pelo grande número de cópias de produtos das grandes marcas e a forte concorrência do mercado chinês, frente aos produtos nacionais. Nova Serrana é conhecida como a “Capital Nacional do Calçado Esportivo”.

A nova tecnologia de amortecimento de solado, desenvolvida durante este projeto, foi integrada a um modelo de calçado esportivo. Esse calçado está sendo comercializado hoje respondendo por 15 % da produção total da empresa. Esse modelo também apresenta um custo 15% superior aos dos demais modelos disponibilizados atualmente no mercado pela empresa. Portanto, o novo modelo, com tecnologia agregada, mostrou uma boa aceitabilidade, o que vem demonstrar que o investimento em tecnologia pode ser um fator importante na mudança de conceito das empresas. A agregação de *design* próprio e tecnologia poderia ter melhorado ainda mais o índice de vendas. Conseqüentemente, a inserção do *design* nas empresas poderá proporcionar um ambiente favorável para a criação de modelos próprios, proporcionando a elas a possibilidade de almejar novos mercados e adquirir melhores conceitos de qualidade, inovação e sustentabilidade.

Referências Bibliográficas

- CRUZ, C. **Metodologia científica**: teoria e prática. 2ª ed. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2004.
- GRESSLER, L. A. **A introdução à pesquisa**: projetos e relatos. São Paulo: Edições Loyola, 2003.
- Indicadores de Análise Setorial IBOPE / M&M. **Todo mundo de roupa nova**. Nº40. Editora Meio & Mensagem Ltda, Março de 2007.
- SISTEMA FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Diagnóstico do Arranjo Produtivo de Nova Serrana**. Belo Horizonte: FIEMG/ IEL-MG/ Sindinova, 2004.
- SISTEMA FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Diagnóstico do Arranjo Produtivo de Nova Serrana**. Belo Horizonte: FIEMG/ IEL-MG/ Sindinova, 2010.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1988.
- YIN, R. K. **Estudo de Caso – Planejamento e Métodos**. 3ª ed. São Paulo: Bookman, 2005.

Sites consultados

- Barreto, Abdon: Os desejos da classe C no Brasil. Publicado na Revista Turismo Gaúcho, edição nº 35. www.tgonline.com.br/opiniaos/os-desejos-da-classe-c-no-brasil/. Acesso em 17/05/2009
- Calçado esportivo: – Disponível em: www.calcadodesportivo.no.sapo.pt/aofas.htm > acesso em 24/02/2009
- DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte www.dnit.gov.br/menu/rodovias/mapas. Acesso em ago.2008.
- Fundação Oscar Niemeyer <http://www.niemeyer.org.br/>
<http://www.niemeyerbrasil.hpg.ig.com.br/niemeyer.htm>
- IEL - Instituto Euvaldo Lodi. Disponível em: www.iel.org.br >. Acesso em 02. ago.08.
- Meio&Mideia(ClasseD).
Disponível em: <http://www.nbz.com.br/artigos/marketing/poder.html> Acesso em 17/05/2009.
- Revista Moda Brasil. Disponível na www.uol.com.br/modabrasil/historia_>. Acesso em 29/01/2009.

SINDINOVA – Sindicato Intermunicipal da Indústria de Calçados de Nova Serrana. Disponível em www.sindinova.com.br. Acesso em 30 mai. 2007.

Sobre os autores

Heloisa Nazaré dos Santos

Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), no ano de 2009, com trabalho realizado na linha de pesquisa Metodologia do Projeto e Gestão do *Design*. Graduada em Desenho Industrial pela Fundação Mineira de Arte Aleijadinho (1986), e Educação Artística pela Universidade do Estado de Minas Gerais (1998). Atualmente exerce o cargo de professora da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), onde leciona disciplinas para o curso de *Design* de Produto. Trabalha com Gestão de Desenvolvimento de Produtos e Gestão de Produção para empresas do setor de vestuário e calçados. As áreas de atuação e de interesse são respectivamente: moda, *design*, indústria calçadista, vestuário, projeto do produto, e sustentabilidade.

email: heloisa@heloisasantos.com.br

Eduardo Romeiro Filho

Graduado em Desenho Industrial pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (1987), Mestre (1993) e Doutor (1997) em Engenharia de Produção pela Coppe Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Professor visitante no Design for Sustainability Program, da Faculty of Industrial Design Engineering, Delft University of Technology, Holanda (2010). Atualmente é Professor Associado da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais. Tem experiência nas áreas de Engenharia de Produção e Design, com ênfase em Metodologia de Projeto do Produto, atuando principalmente nos seguintes temas: Projeto do Produto, Design para Sustentabilidade, Ergonomia do Produto e Projeto Auxiliado por Computador. Autor dos livros CAD na Indústria: Implantação e Gerenciamento (Editora da UFRJ, 1997) e Projeto do Produto (Campus/Elsevier, 2010).

email: romeiro@dep.ufmg.br