

ENTREVISTA – ANTONIO PONTES

O projeto in laser, que na altura não se chamava assim, mas sim qualquer coisa como integração de tecnologias ou coisa parecida, já era perseguido por nós há algum tempo. Nós já andávamos nestas coisas de tentar integrar tecnologias, moldação por injeção com diferentes materiais, multi material, a montagem de componentes, etc.. Isso já era um objetivo que nós andávamos a tentar conseguir. O PIEP e a própria Universidade do Minho, o Departamento de Polímeros onde eu estou, já há muito que nós temos este espírito de tentar que os produtos tenham o menor número de componentes. Por um lado, porque são feitos em plástico e como os plásticos são caros, o que se quer é tentar minimizar os custos da tecnologia e, depois, numa visão integradora, portanto de integração de tecnologias, menos até na vertente de investigação; era muito mais aplicacional e sob o ponto de vista de integrar tecnologias e de criar produtos de valor acrescentado com o menor número de componentes e com o menor número de operações pós-moldação, ou seja, nós queríamos era tirar peças prontas a sair do molde, era esse o grande objetivo. Ao falar destas estratégias, surgiu a oportunidade da questão do laser. É uma técnica interessante, nós não tínhamos grande experiência de soldadura laser, mas achávamos interessante que diversos componentes montados, pudessem ser soldados dentro do molde. Numa das primeiras reuniões, foi esse o resultado da discussão da reunião. Foi tentar incorporar, num processo único, diferentes tecnologias, multimaterial, montagem e soldadura laser. Essa foi a estratégia: como fazer isso? Porque até aí, eu não conhecia ninguém que o fizesse. Não conheço ninguém que o faça da maneira como nós quisemos fazer.

Nessa reunião, no PIEP, que eu não me recordo quando foi, uma das coisas que nós pensamos logo é como envolver uma empresa que pudesse estar associada ao programa MIT Portugal e depois encontrar um aluno de doutoramento que pudesse também ser

incorporado no Projeto. Eu acho que é uma boa estratégia o facto de nós termos projetos industriais e depois tentar encontrar recursos humanos com formação avançada, que possam desenvolver isso e, porque não, pegar nesse próprio tema do projeto de investigação ou de desenvolvimento e ser um tema de doutoramento. Eu próprio fiz isso no meu doutoramento: pegar num projeto em copromoção. Era um bocadinho perseguir esse objetivo também e o Nelson e o MIT foi quase que natural.

A primeira que nós fizemos e que percebemos é que havia um determinado número de componentes no próprio objetivo do fabrico, ou seja, minimizar o número de componentes. A primeira coisa que vimos era que a questão do metal era para nós um problema, as ligações, os circuitos elétricos, etc. E, portanto, parecia-nos natural que nos encaminhássemos para uma coisa em que cada vez há mais investigação nessa área e que são os polímeros condutores. Portanto, substituir os metais por polímeros condutores. Isso foi um aspeto. Depois, a tendência também da indústria ou do transporte de mobilidade, mas mais em concreto a da iluminação, tem a tendência dos leds, os quais cada vez mais são usados quer na iluminação dos automóveis, dos veículos a motor, mas também nas próprias casas, cada vez mais os leds estão a ser usados. E depois a questão do próprio laser e estudar os materiais mais adequados para que houvesse soldadura laser porque nem todos os materiais poliméricos são adequados para soldar com laser, uma vez que são “transparentes à radiação laser”. Era preciso tentar estudar que tipo de materiais, por um lado condutores, por outro lado que sejam interessantes para soldadura laser e os próprios leds e juntar estes conhecimentos num único produto que era o sistema de iluminação traseiro de um veículo. Depois vimos que era adequado o veículo motorizado.

Nós podíamos ter aqui essencialmente duas abordagens: uma abordagem mais científica, pegando em toda a teoria de percolação, o que anda à volta de polímeros condutores e de cargas condutoras, incorporação em polímeros ou ter uma abordagem mais pragmática que era, no fundo, estudar os polímeros, ver quais eram as percentagens; decidimos na altura que eram nanotubos de carbono incorporados nos polímeros, qual era a percentagem mais adequada e fazer um desenho do circuito elétrico integralmente em polímero condutor, essencialmente sem metais; eventualmente pensaríamos na incorporação só das ligações em metal, mas as ligações

onde iriam colocar-se na mota, por exemplo, mas o sistema de iluminação só com polímeros; não seriam homogêneos, podíamos chamar compósitos, têm algumas cargas que não são orgânicas, são inorgânicas: o caso de metais ou partículas metálicas condutoras, mas neste caso enveredamos pelos nanotubos de carbono e foi essa a abordagem que fizemos.

A 1ª coisa que nós fizemos no 1º estudo foi o levantamento de requisitos ou especificações para a lâmpada e soubemos quantos leds é que nós necessitávamos de pôr a iluminar ou a acender e qual é a necessidade de iluminação que necessitávamos. Feito esse estudo, sabemos que há um decaimento de cerca de 2 volts por led; fazendo um dimensionamento do próprio circuito, sabemos quanto é que tínhamos de ter em termos de condutividade (???) elétrica. Fizemos esse estudo num ponto de vista mais pragmático; por isso fizemos um molde para testar esse circuito e, ao mesmo tempo, que testávamos estes materiais num molde, estávamos a fazer várias coisas ao mesmo tempo, que era por um lado, saber se os leds resistiam às pressões internas e a temperatura e, por outro lado, se as próprias condições do processo iriam afetar a condutividade do próprio polímero condutor. Foi essa a abordagem que fizemos, até por uma questão de economia de tempo.

Foi a 1ª vez que se fez in molding (???) com leds. Era um terreno desconhecido com potenciais problemas. Tivemos uma pequena abordagem, mais ou menos ao mesmo tempo num outro projeto, mas não tínhamos uma metodologia que utilizamos neste.

O que nós queríamos era que não houvesse operações pós-moldação; queríamos encontrar uma célula de fabrico que, ao fim de x segundos, não muito mais do que 30 ou 40 segundos, tivéssemos o sistema de iluminação completamente feito. Para isso tínhamos que ter uma célula de fabrico que teria, pelo menos 2 unidades de injeção, teria um robot para colocação dos leds e o próprio sistema de laser para soldadura; o próprio molde teria que ser um molde que não é convencional, com vários movimentos de rotação e tinha que garantir, durante o processo de soldadura, quer da lente, quer do chamado rearlight (???) ou do housing (???) que, no fundo, vai suportar os leds, que houvesse ali uma pressão para que se dê a soldadura. O terreno que nós não dominávamos era precisamente o da soldadura a laser e isso, à medida que fomos

caminhando, percebemos que, quer os perigos inerentes, quer o desconhecimento de como se faz isso, era grande. Foi necessário montar uma cabine de proteção e vários outros sistemas de proteção, até porque havia riscos para as pessoas. Isso envolveu uma série de alguns estudos para ver como é que isso se fazia.

- Este molde tinha algumas características que não são muito comuns (e nisso tivemos a sorte de ter um parceiro como a Olesa): primeiro, o facto de estarmos a trabalhar com leds e nós querermos que eles não entrem em curto-circuito (isso foi um desafio). Isto quer dizer que o material polímero condutor tem que ligar a um pólo positivo e a um pólo negativo que é o que o led tem e que entre eles não pode haver um polímero condutor porque senão há curto-circuito. Isso implicou, num molde desenhar um sistema de canal quente que permitisse fazer isso e isso foi de facto um desafio porque as temperaturas envolvidas ali eram elevadas. Portanto, tivemos que encontrar ali soluções, nomeadamente placas de isolamento, etc. que permitissem não danificar o próprio led ou até que houvesse fuga de material para as zonas e que houvesse curto-circuito; outro aspeto que foi um desafio foi precisamente nós injetarmos não dois mas três materiais: a lente, o material condutor e o housing. Três materiais, entre o polímero condutor e o housing. Tinham que ser compatíveis, portanto eles tinham que estar ligados e depois a lente tinha que ter características de transparência ao laser e quando houvesse o laser a fazer a soldadura, fosse transparente à lente, mas depois não transparente ao housing e criasse a soldadura. Para fazer isso era necessário manter alguma pressão entre a lente e o housing e isso foi conseguido através do próprio molde. O molde tinha que garantir isso: por um lado, injetar estes três materiais ao mesmo tempo, fazer uma rotação que permitisse com que a lente e o próprio housing ficassem juntos e que criasse pressão. Portanto, isso já não é um molde de abrir e fechar convencional, já começa a ter alguma complexidade de movimentos e os próprios materiais, etc. Uma das coisas que nós quisemos foi, por um lado testar alguns materiais, a compatibilidade entre eles: tinham que ser compatíveis. A lente tinha que ser transparente ao laser, mas o outro lado tinha que o absorver, portanto não transparente. A princípio, achamos que o policarbonato era o mais adequado para isto, mas depois devido às temperaturas

que tínhamos que atingir (300 e muitos graus para injetar o polímero) isso criou-nos algumas dificuldades em termos até das próprias tolerâncias porque havia dilatações do molde, etc. e fugas do material, enveredamos pelo polipropileno. Mas isso faz parte do projeto, faz parte do desenvolvimento.

- Nós não tínhamos grande experiência na questão dos leds; encontramos uns que nos pareciam adequados, tinham as características, os requisitos para a iluminação que é da legislação da iluminação, que são os chamados leds de aranha, que verificamos que não eram e não são de facto muito adequados porque o intervalo de tolerância é alto, ou seja há um desvio dimensional bastante grande. As coisas têm evoluído ultimamente já existem leds que não têm esse tipo de desvios, são muito mais precisos. Acredito que aquilo que foi um problema na altura, já não o seria agora. Mas isso criou-nos alguns problemas porque as cavidades nos moldes tinham que ser desenhadas para aqueles leds. Acontece é que em 100 leds, havia uma percentagem deles que se ajustavam muito bem às cavidades dos moldes, mas havia outra percentagem, mais de 80% que não se ajustavam e isso foi uma dificuldade. Como nós tínhamos que garantir que não houvesse curto-circuito, portanto que entre o pólo positivo e o pólo negativo do led não houvesse material condutor, tivemos que criar, na zona entre os leds, bicos de injeção. Isso foi um desafio por causa das temperaturas envolvidas. Não podia estar demasiado quente na zona porque os próprios leds danificavam por causa das temperaturas e o grupo de trabalho da Olesa pensou no assunto e penso que o problema está resolvido.
- Embora tenhamos que ter alguma confidencialidade (temos uma patente em jogo), as pessoas que nos ouvem estão entusiasmadas devido à própria metodologia em si, ou seja, os resultados são bastante promissores. Há coisas que têm que ser afinadas, chegamos à fase do protótipo. Numa fase de industrialização as coisas tinham que ser muito mais complexas, tínhamos que afinar mais, mas o princípio em si, eu acho que tem um grande potencial.
- Foi feita uma patente e ela cobre o processo integrado de fabrico de um sistema ótico, integrado no sentido de incorporação de um sistema de laser com diferentes unidades de injeção, com polímeros condutores e que, no final, saia

um sistema de iluminação integrado e de uma vez só, num único ciclo de produção. É isso que estamos a falar na patente.