DISTRIBUIÇÃO GRATUITA E DIRIGIDA
ANO 10 - Nº 37 - MARÇO 2021
VENDA PROIBIDA

FREE AND DIRECTED DISTRIBUTION
YEAR 10 - Nº 37 - MARCH 2021
NOT FOR SALE

POR | ENG

MAGAZINE Pb S.AMERICA

YEAR 10 Pb-S.AMERICA

ESPECIAL 10º ANO - 10TH YEAR SPECIAL



Elias Batista
1955 - 2021



Carlos D'Alkaine
1935 - 2021



NOVA DATA
NEW DATE

FENIBAT
5ª Feira Nacional e Internacional de Baterias de Chumbo + Conferência
+
FENILITIO
1ª Feira Nacional e Internacional de Baterias de Lítio + Conferência

LONDRINA, BRASIL 17-19 OUTUBRO 2021



One-Stop Shop Para aplicações Deep Cycle!

Microporous oferece a mais ampla variedade de produtos que aprimoram a performance para baterias Deep Cycle



FlexSil® Único separador de bateria de borracha

- Líder de mercado para supressão ao antimônio
- Diminuição de perda d'agua



CellForce® Separador híbrido de bateria de PE - borracha

- Borracha para supressão ao antimônio e resistência a oxidação
- P.E para processo de envelope
- Longo ciclo de vida



GlassForce® Separadores de bateria AGM (Absorbent Glass Mat)

- Aumento do ciclo de vida
- Excelente integridade de compressão
- Excelente performance de carga e descarga

Entre em contato com nosso time de vendas para maiores informações:

AMERICAS: sales@microporous.net
EMEA: sales@microporous.at

MICROPOROUS™

PLAJAX agora é:

Grupo DALLON®

Dallon Plásticos e Plajax.

Quando dois grupos fortes se unem, quem sai ganhando é o cliente.

Em 2006, a Dallon Plásticos nasceu com um propósito muito claro: oferecer qualidade e segurança em componentes plásticos para baterias automotivas. Desde o início, procuramos abranger todo o mercado de reposição, ouvindo atentamente as necessidades dos clientes e acompanhando as tendências do segmento.

Prova disso foi a fusão com a Plajax Componentes Plásticos. Em 2018, as duas companhias se uniram para formar um grupo ainda mais forte e inovador. Com isso, nos tornamos uma das líderes do mercado no país, diversificando nosso portfólio e aumentando nossa capacidade de produção.

Mas quem sai ganhando mesmo são nossos clientes. Afinal, mais do que nunca, podem contar com produtos da mais alta tecnologia, desenvolvidos por duas das empresas mais importantes do mercado automotivo. E sabendo que, com essa união, o trabalho duro, a integridade e respeito ao meio ambiente são valores cada vez mais praticados por nós.



Para nós, tão importante quanto mostrar o que **fazemos,** é mostrar no que **acreditamos.**

Trabalhamos com Tecnologia de Ponta.





Investimos na Pesquisa Constante.



Aprimoramos nossos Recursos Humanos.



Buscamos Qualidade e Segurança.

Crescemos de Maneira Sustentável.





Respeitamos o Meio-Ambiente.

Grupo DALLON®

www.dallon.com.br

Dallon Plásticos
(43) 3255 - 7500
plasticos@dallon.com.br
R. Soshiaski Sasaki, 700,
Rolândia/PR.

Dallon Metais e Derivados
(43) 3511 - 5000
metais@dallon.com.br
BR 153 KM 08,
Jacarezinho/PR.

Plajax Indústria e Comércio de Plásticos
(14) 4009 - 1822
Rua Y-6, 2-40, Bauru
Bauru/SP.

FENIBAT

5ª Feira Nacional e Internacional de Baterias de Chumbo + Conferência

+

FENILITIO

1ª Feira Nacional e Internacional de Baterias de Lítio + Conferência

OUTUBRO 17-19 2021

LONDRINA BRASIL

NOVA DATA
NEW DATE
NUEVA DATA



www.FENIBAT.com

PATROCINADORES DIAMANTE / DIAMOND SPONSORS

batek · Baterax · Grupo Dallon · Baterias Eletran Desde 1963 · Entek Raising Expectations. Keeping them there. · Extranger · Júpiter Baterias · Baterias Reifor

PATROCINADORES OURO | GOLD SPONSORS | PATROCINADORES ORO

KF Baterias · Baterias Mateo · Baterias Max Life · Pioneiro Industrial · Pioneiro Ecometais · Sorfin Yoshimura · Tamarana Tecnologia Ambiental

PATROCINADORES PRATA
SILVER SPONSORS | PATROCINADORES PLATA

BATS · Baterias Cral · Dalpare Reciclagens Metálicas · JET Baterias · Lagos Baterias · Baterias Real Desde 1980

PARTICIPAÇÃO ESPECIAL
SPECIAL PARTICIPATION
PARTICIPACIÓN ESPECIAL

Mercedes-Benz Divesa · bonö Fotovoltaico · APAE Londrina - PR

APOIO INSTITUCIONAL
INSTITUTIONAL SUPPORT
APOYO INSTITUCIONAL

ABES · CODEL · CPD · Londrina Convention Bureau · Prefeitura de Londrina · SENAI

APOIO LOGÍSTICO
LOGISTICAL SUPPORT
APOYO LOGÍSTICO

Comfort Suites Londrina, Brasil · Locação Nacional · Buffet Planalto · Frezarin

PARCEIROS DE MÍDIA
MEDIA PARTNERS
ASOCIADOS DE MEDIOS

Batteries International · 洲际传媒 Intercontinentalmedia · Shmuel De-Leon Energy Ltd · Pb

COMO PARTE DA FENIBAT, TEREMOS O MAIOR ENCONTRO SUL-AMERICANO DE TECNOLOGIA DE BATERIAS DE LÍTIO.

AS PART OF THE FENIBAT, WE´LL HAVE THE BIGGEST SOUTH AMERICAN MEETING ON LITHIUM BATTERIES TECHNOLOGY.

COMO PARTE DE LA FENIBAT, VAMOS A TENER EL MÁS GRANDE ENCUENTRO SUDAMERICANO DE TECNOLOGÍA DE BATERÍAS DE LITIO.



EXPOSITORES CONFIRMADOS PARA 2021
EXHIBITORS CONFIRMED FOR 2021



RESERVE JÁ O SEU ESTANDE

BOOK YOUR BOOTH NOW

RESERVE YA SU STAND



GUARANTEE YOUR PLACE AT THE BIGGEST COMMERCIAL AND TECHNOLOGICAL BATTERIES AND LEAD EVENT IN SOUTH AMERICA.

ASEGURE SU VACANTE PARA EL MAYOR EVENTO COMERCIAL Y TECNOLÓGICO DE BATERÍAS Y PLOMO DE SUDAMÉRICA.

GARANTA SUA VAGA PARA O MAIOR EVENTO COMERCIAL E TECNOLÓGICO DE BATERIAS E CHUMBO DA AMÉRICA DO SUL.

Contato Brasil:
(43) 3015 4040 | fenibat@fenibat.com

International contact:
camila@fenibat.com | gusmao@fenibat.com

www.FENIBAT.com

EDITORIAL

Caro Leitor:

Estávamos com esta edição praticamente pronta para ir à gráfica quando fomos surpreendidos pela notícia do falecimento do tão querido, por todos do nosso ramo, Professor Doutor Carlos Ventura D'Alkaine. Nossa merecida homenagem a esse que formou a maioria dos nossos técnicos de baterias virá na próxima edição.

De toda forma, neste número que inicia o 10º ano da Revista, o Professor D'Alkaine é quem abre nossa seção ESPECIAL 10º ANO, na página 34, com a entrevista que concedeu para a nossa primeira edição, lançada como Revista Chumbo Brasil.

Trazemos também, com tristeza, o falecimento de mais um amigo de sucesso no setor de produção e de reciclagem de baterias, o Sr. Elias de Oliveira, fundador e proprietário da Baterias BATS. Deixamos aqui nossos pêsames à família.

Por outro lado, esta é uma ocasião também de muita alegria por estarmos entrando no 10º ano de nossa revista. Isso nos traz uma grande satisfação pois ter o apoio de todos vocês, a revista ter esse apoio de vocês, ser feita por vocês e para vocês, foi a nossa ideia desde o início. Sempre quisemos fazer algo diferente, fazer uma revista com a participação das empresas envolvidas no segmento de energia e baterias e com a participação direta dos leitores. E vocês sempre têm contribuído com suas opiniões e ideias. Isto tem sido muito gratificante para todos pois nosso ideal sempre foi de contribuir com o setor, e somente trazer matérias que pudessem não só ajudar como também promover e proteger as pessoas e as empresas. Esta é a nossa filosofia.

Esperamos continuar por outras tantas décadas trazendo informação para a indústria de baterias e chumbo da América do Sul e, para isso, continuar contando com o apoio de todos do nosso meio, nossos leitores e anunciantes.

Obrigado a todos e uma ótima leitura.

Dear reader:

This issue was practically ready to go to print when we were surprised by the news of the passing of the so dear to all in our field, Professor Doctor Carlos Ventura D'Alkaine. Our deserved tribute to this man who trained the majority of our battery technicians will come in the next edition.

Anyway, in this issue that starts the 10th year of the Magazine, Professor D'Alkaine is the one who opens our 10TH YEAR SPECIAL section, on page 34, with the interview he gave for our first issue, launched as Revista Chumbo Brasil.

We also bring, with sadness, the death of yet another successful friend in the battery production and recycling sector Mr. Elias de Oliveira, founder and owner of Baterias BATS. We leave our condolences here to the family.

On the other hand, this is also an occasion of great joy for entering the 10th year of our magazine. This brings us great satisfaction because having the support of all of you, the magazine deserving this support from you, being made by you and for you, was our idea from the beginning. We have always wanted to do something different, to make a magazine with the participation of the companies involved in the energy and batteries segment and with the direct participation of readers. And you have always contributed with your opinions and ideas. This has been extremely rewarding for everyone because our ideal has always been to contribute to the sector, and only bring articles that could not only help but also promote and protect people and companies. This is our philosophy.

We hope to continue for some more decades to bring information to the battery and lead industry in South America and, for that, to continue receiving the support from everyone in our field, our readers, and advertisers.

Thank you all and have a great reading.



Evandro de Marchi
DIRETOR
DIRECTOR



Jayme Gusmão
DIRETOR
DIRECTOR

batek

VISIT OUR STAND
FENIBAT
5º National and International Lead Batteries Fair + Conference
+
NEW DATE
FENILITIO
2º National and International Lithium Battery Fair + Conference
LONDRINA, BRAZIL 17-19 OCTOBER 2021



LINHA DE MONTAGEM

A PERFEIÇÃO TORNADA ACESSÍVEL

Incorporando inúmeras características únicas de montagem, garantindo precisão e regularidade. Além disto, alta flexibilidade de configuração acompanh de uma velocidade de até 6 baterias por minuto. disponível para processamento de uma vasta gama de tamanhos de baterias e oferecida em condições extremamente acessíveis.

OLHE MAIS ALÉM DO RUDIMENTAR

MONTAGEM COM EXCELÊNCIA

Produtos flexíveis, duráveis e de bom custo-benefício performances notáveis de produção. Projetos brilhantes e fabricação precisa culminando numa maquinária feita por especialistas.

ENTREGA RÁPIDA

FABRICAÇÃO PRECISA

SERVIÇOS PREMIUM

info@batekeng.com

+ 90 262 502 37 37

www.batekeng.com

ÍNDICE | CONTENTS



12

GENTE
Elias Batista de Oliveira
1955 - 2021

PEOPLE
Elias Batista de Oliveira
1955 - 2021



18

NOTÍCIAS ENERGIA
COPEL Começa a Comprar Energia de Pequenos Geradores

ENERGY NEWS
COPEL Starts Purchasing Energy from Small Generators



22

TECNOLOGIA
Carbón y Grafito en la Formulación Negativa de las Baterias Plomo-Ácido – Parte III

TECHNOLOGY
Carbon and Graphite in the Negative Formulation of Lead-Acid Batteries – Part III



32

ESPECIAL DÉCIMO ANO
Seleção das Melhores Matérias 2012-2020

TENTH YEAR SPECIAL
Selection of the Best Articles 2012-2020



34

ENTREVISTA
Carlos D'Alkaine

INTERVIEW
Carlos D'Alkaine



38

PROJETOS
Como Projetar uma Fábrica de Baterias?

PROJECTS
How to Design a Battery Factory?



46

TECNOLOGIA
Pode um Único Material Melhorar em 40% a Vida Ciclada das Baterias?

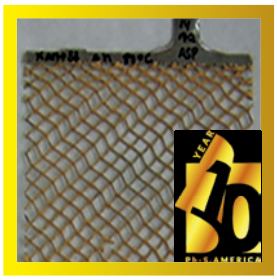
TECHNOLOGY
Can a Single Material Improve by 40% the Cycle Life of Batteries?



54

HISTÓRIA
Um Pouco da História do Plástico nas Baterias

HISTORY
A Little About the History of Plastic in the Batteries



60

TECNOLOGIA
Cura de Placas

TECHNOLOGY
Plate Curing



70

TECNOLOGIA
Baterias de Íons de Lítio no Brasil

TECHNOLOGY
Lithium-Ion Batteries in Brazil



78

OPINIÃO
Sucata de Bateria a quem Pertence?

OPINION
Battery Scrap Belongs to Whom?



86

PRÓXIMOS EVENTOS

UPCOMING EVENTS

MAGAZINE Pb S. AMERICA

REVISTA TRIMESTRAL
QUARTERLY MAGAZINE

ANO 10 | Nº 37 | MARÇO 2021
YEAR 10 | Nº 37 | MARCH 2021

CAPA | COVER:
ESPECIAL DÉCIMO ANO
TENTH YEAR SPECIAL

Direção | Direction:
Evandro de Marchi
Jayme Gusmão

Tradução | Translation:
Camila Gusmão

Administração | Management:
Andréia Queiroz de Marchi

Tiragem | Run:
1.000 exemplares | copies

Distribuição Gratuita
Free Distribution

As matérias e imagens veiculadas são de responsabilidade dos seus autores.

The articles and images featured are of their authors' exclusive responsibility.

Contato em português:
Fone: (43) 3016-3040
pb@magazinepb.com

International contact:
Phone: +55 (43) 99937-4911
gusmao@magazinepb.com

Cadastre-se em nosso WhatsApp
Register at our WhatsApp
+55 (43) 99807-1111

www.magazinepb.com



ELIAS BATISTA DE OLIVEIRA

★1955 †2021

Por Gustavus Marcondes

Na cidade de Apucarana no Paraná, no dia 05 de outubro de 1955, nasceu Elias Batista de Oliveira, vindo de uma família simples. Desde criança mostrou sua dedicação com o trabalho. Produzia com a família verduras, leite e ovos para vender na cidade onde, diariamente por muito tempo, fazia a entrega dos produtos montado a cavalo.

Devido a essa dificuldade e precisando do trabalho, não conseguiu concluir os estudos, tendo apenas completado o curso primário. Ao passar do tempo continuou trabalhando com vendas, inicialmente com uma kombi onde vendia doces nos estabelecimentos da região.

No ano de 1978 casou-se com a Sra. Rute de Souza e com ela teve 3 filhos: Eros, Eslaine e Erika. Sempre em busca de novas oportunidades, passou a vender água desmineralizada e terminais de bateria. Isso lhe trouxe conhecimento do mercado de baterias e logo passou a vender algumas marcas de baterias. Até o momento em que tomou a decisão de fabricar as baterias.

Com muita coragem e determinação, comprou os componentes e placas das baterias e encontrou uma pessoa que fizesse a montagem e formação. Surgiu aí o primeiro lote da Baterias Bats.

Com os crescentes pedidos, aos poucos foi comprando as máquinas para fabricação e se instalou no ano de 1980 em um galpão na avenida governador Roberto Silveira em Apucarana. Ao passar dos anos, havia necessidade de ampliar as instalações de modo que, no ano de 1988, inaugurou a fábrica na cidade de California no Paraná.

Também com muito trabalho, foi instalada a recicladora de baterias. Até hoje, os investimentos na área de bateria são constantes.

Por último, estava empenhado na criação da Rede de Lojas Única de Baterias, onde visava o cliente ser bem atendido em uma loja de baterias.

Durante toda essa jornada "Sr. Elias", como era conhecido, diversificou seus investimentos em vários ramos de atividade: imobiliária,

CONT.

By Gustavus Marcondes

In the city of Apucarana in Paraná, Brazil, on October 5, 1955, Elias Batista de Oliveira was born, coming from a humble family. Since he was a child, he showed his dedication to work. He produced vegetables, milk and eggs with his family to sell in the city where, for a long time, he has daily delivered on horseback these products.

Due to this difficulty and needing the job, he was unable to complete his studies, having only completed the primary course. As time went by, he continued to work in sales, initially with a van with which he sold sweets to the establishments throughout the region.

In 1978 he married Mrs. Rute de Souza with whom he had three children: Eros, Eslaine and Erika. Always looking for new opportunities, he started selling demineralized water and battery terminals. This brought him knowledge of this market and soon he started to sell some battery brands. Until the moment he decided to manufacture the batteries.

With much courage and determination, he bought the battery components and plates and found a person to do the assembly and formation. This was the first batch of Baterias Bats.

With increasing orders, he gradually bought the machines for manufacturing and got established in 1980 in a warehouse at Avenida Roberto Silveira in Apucarana. Over the years, came the need to expand the facilities so that, in 1988, he inaugurarted the present factory in the town of California in Paraná.

Also with a lot of work, the battery recycler was installed. Until today, investments in the battery area have been constant.

In the recent years, he was committed to the creation of the Rede Única (a battery store network), where he aimed at the customer to be well served in a battery store.

Throughout this journey "Sr. Elias", as he was known, diversified his investments in several branches of activity: real estate, transportation, agriculture and other enterprises. As he always

CONT.











transportadora, agropecuária e demais empreendimentos. Como ele sempre dizia: “Se vivesse, teria projetos para mais de 100 anos”.

Quem o conhecia sabia da sua fé em Deus. Dessa parte cuidou durante toda sua vida, dedicando-se aos serviços religiosos e administrativos da Congregação Cristã no Brasil e em suas missões para atendimento de necessitados na região Nordeste, na África e em outros lugares do mundo.

Com uma saúde invejável e uma energia sem igual aos 65 anos faleceu, devido à Covid-19, deixando esposa, filhos e netos. Perda irreparável de um homem que teve influência positiva na vida de inúmeras pessoas, ficando um legado de amor e paz que foi por ele construído.

said: "If I lived, I would have projects for more than 100 years".

Anyone who knew him knew of his faith in God. He took care of this part throughout his life, dedicating himself to the religious and administrative services of the Christian Congregation in Brazil and in its missions to care for the needy in the Brazilian Northeastern region, in Africa and elsewhere in the world.

With enviable health and unmatched energy at age 65, he passed away due to Covid-19, leaving his wife, children and grandchildren. Irreparable loss of a man who had a positive influence on the lives of countless people, leaving a legacy of love and peace.

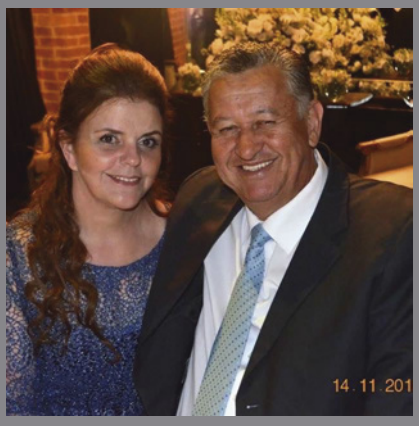
HOMENAGEM DE LUCIANO RESK LEMOS

Quando recebi o convite da Pb S. America para prestar uma homenagem ao amigo Elias Batista de Oliveira, proprietário da FAC- Fábrica de Baterias Califórnia (a conhecida BATS) e da Rede Única de Baterias, no Norte do Paraná, me senti muito honrado e ao mesmo tempo temeroso em fazê-lo por se tratar de um homem que representou muito para mim pelas circunstâncias de vida em que eu passava quando o conheci, tendo sido um marco importante como amigo e irmão em fé, sendo pouco expressivo tudo o que eu possa escrever sobre ele.

Homem que, apesar da origem simples, era extremamente inteligente, com um caráter forte e sempre seguro no que dizia, transmitindo essa segurança aos que o ouviam. E eu era um deles. Com uma fé em Deus de poucos privilegiados, como ancião da Congregação Cristã do Brasil dividia sua vida entre o serviço à Igreja, a dedicação e liderança de toda uma grande e unida família, além de seus negócios onde desempenhava o papel de autêntico líder e condutor, sendo muito respeitado pela sua serenidade, seriedade e autoridade, sempre tratando os assuntos com uma grande dose de um hábil negociador.

Partiu deixando boas recordações e gratidão e, com certeza, um grande círculo de amigos e de admiradores em Califórnia e todo o Norte do Paraná, onde desempenhou um papel de grande importância, sendo exemplo de fé, amizade e de trabalho para muitos.

Deixo aqui o meu grande pesar à sua esposa Dona Rute e toda sua família.





CONT.



TRIBUTE FROM LUCIANO RESK LEMOS

When I received the invitation from Pb-S. America to pay tribute to my friend Elias Batista de Oliveira, owner of FAC- Fábrica de Baterias Califórnia (the well-known BATS) and the Rede Única de Baterias, in the North of Paraná, I felt very honored and at the same time afraid to do it because he was a man who represented a lot to me due to the circumstances of life that I went through when I met him, having been an important milestone as a friend and brother in faith, with little meaning for everything I can write about him.

A man who, despite his simple origin, was extremely intelligent, with a strong character and always confident in what he said, transmitting that security to those who heard him. And I was one of them. With a faith in God of a few privileged, as an elder of the Christian Congregation of Brazil he divided his life between service to the Church, the dedication and leadership of a large and united family, in addition to his businesses where he played the role of authentic leader and conductor, being highly respected for his serenity, seriousness and authority, always treating matters with a great deal of skillful negotiator.

He leaves good memories and gratitude and, certainly, a great circle of friends and admirers in California and the entire Northern Paraná, where he played a very important role, being for many people an example of faith, friendship and work.

I leave here my greatest regret to his wife Dona Rute and all her family.

LIMP•PAR

A LIMP-PAR tem em seu portfólio uma linha destinada para a indústria de Bateria e Reciclagem de Chumbo e para higiene pessoal dos funcionários.





Linha Pb



(43) 99810-2888 / (43) 3255-1440 vendas@limppar.com.br www.limppar.com.br


ISO 9001
ISO 14001
OHSAS 18001
Há mais de 25 anos reciclando metal com responsabilidade socioambiental em benefício do planeta.
Over 25 years producing metal with social and environmental responsibility in benefit of the planet.
Durante más de 25 años produciendo metal con responsabilidad socialambiental para el beneficio del planeta.
Tamarana
TECNOLOGIA AMBIENTAL

COPEL COMEÇA A COMPRAR ENERGIA DE PEQUENOS GERADORES



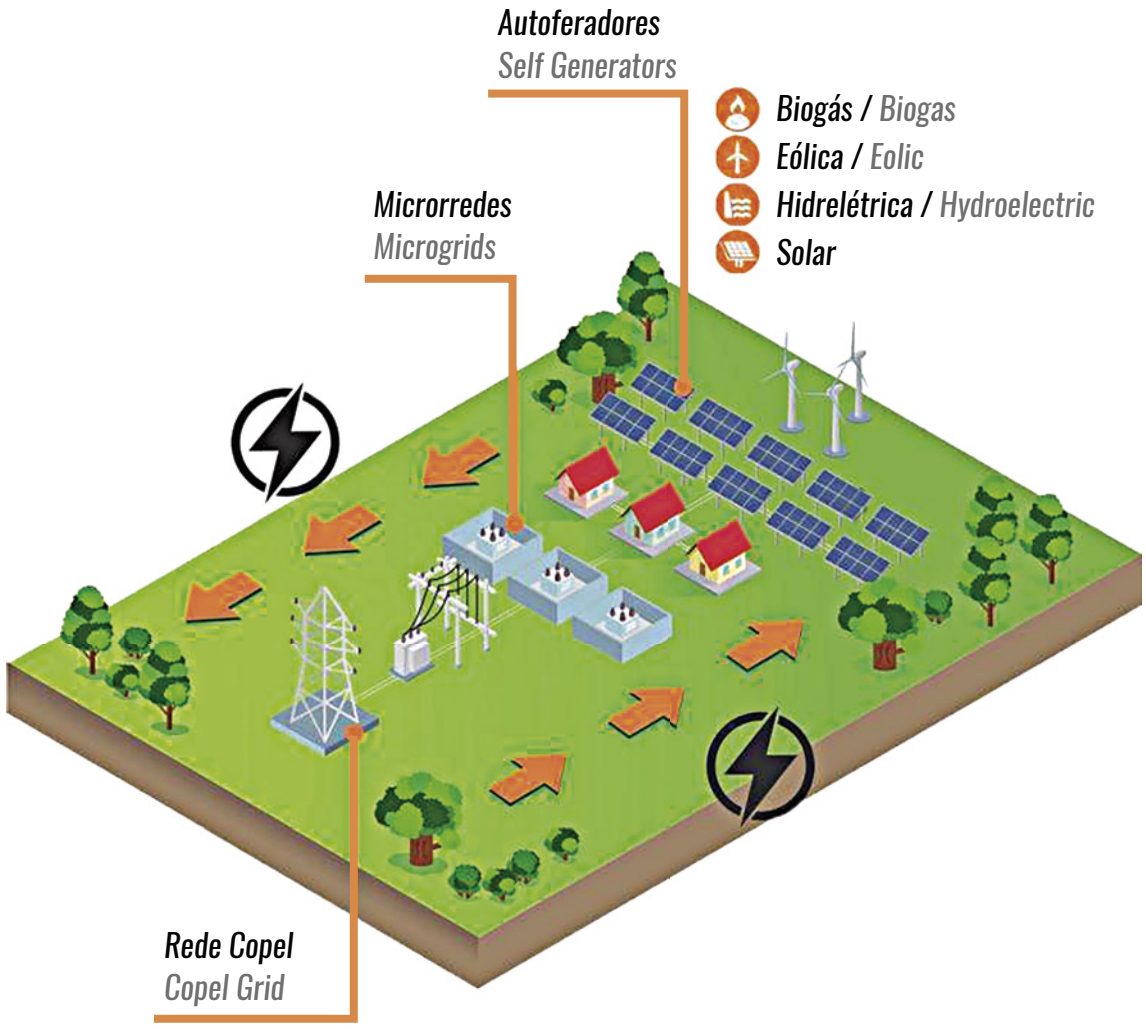
COPEL STARTS PURCHASING ENERGY FROM SMALL GENERATORS

Esteve aberta aos interessados até fevereiro deste ano a participação em um projeto-piloto da Companhia Paranaense de Energia (COPEL) para a contratação de energia proveniente de geradores conectados ao sistema de distribuição. O projeto foi autorizado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel).

A intenção foi atrair produtores independentes de energia de pequeno e médio porte, incluindo minigeradores. Para vender energia à distribuidora, no entanto, eles terão de atender ao requisito de constituir uma "micro rede".

Until February this year a pilot-project by the Energy Company from Paraná (COPEL, from the initials in Portuguese) was open to participation of those interested, aimed to contract energy from generators connected to the distribution system. The project was authorized by the (Brazilian) National Electric Energy Agency (Aneel).

The intention was to attract independent small and medium-sized energy producers, including mini generators. To sell energy to the distributor, however, they will have to meet the



Micro redes são sistemas elétricos independentes, uma espécie de "ilha de energia", na qual a geração, o armazenamento e o consumo podem funcionar conectados ou não à rede de distribuição. "Este método já é aplicado em

CONT.

requirement of establishing a "microgrid".

Microgrids are independent electrical systems, kind of an "energy island", in which generation, storage and consumption can work connected or not to the distribution network.

CONT.

diversos países; a micro rede consiste em um sistema elétrico de pequeno porte com cargas e recursos energéticos distribuídos, com capacidade para operar de maneira isolada ou conectado à rede de distribuição a fim de melhorar a qualidade da energia, sugerindo vantagens econômicas", comenta Marcelo Abuhamad, Sócio Diretor da Bonö Fotovoltaico de Londrina, PR.

Durante o ano de 2020, a Bonö viu seu faturamento aumentar mesmo com os percalços atípicos e, de acordo com sua diretoria, isso só foi possível porque a empresa está consolidada no mercado de energia fotovoltaica com reconhecimento nacional. A expansão da empresa está atrelada aos resultados apresentados aos clientes, os quais acabam por indicar a Bonö como uma parceira competente e de confiança. A manutenção de um corpo técnico especializado em energia fotovoltaica e focado em encontrar soluções cada vez mais rentáveis para diminuir os custos fixos de um negócio é o que garante a empresa ser destaque no setor solar.

"This method is already being applied in several countries; the microgrid consists of a small electrical system with distributed charges and energy sources, capable of operating in isolation or connected to the distribution network in order to improve energy quality, suggesting economic advantages", says Marcelo Abuhamad, Partner Director of Bonö Photovoltaic, in Londrina, PR.

During 2020, Bonö experienced a revenue increase even with the atypical mishaps and, according to its management, this was only possible because the company is consolidated in the photovoltaic energy market with national recognition. The expansion of the company is linked to the results presented to customers, who consequently indicate Bonö as a competent and reliable partner. The maintenance of a technical staff specialized in photovoltaic energy and focused on finding increasingly profitable solutions to reduce the fixed costs of a business is what guarantees the company to stand out in the solar sector.



Fazenda solar no Mato Grosso instalada pela Bonö Fotovoltaico
Solar farm in Mato Grosso State installed by Bonö Fotovoltaico

A adoção da energia solar é um passo estratégico para qualquer negócio. Gerar sua própria energia significa combater a inflação energética com créditos cumulativos que diminuem os gastos fixos de uma empresa. Com a economia na fatura, esta pode investir mais recursos para que a empresa se torne mais competitiva e sustentável.

Com esta nova opção, quem tem esse tipo de solução poderá vender para a Copel a energia gerada e, com isso, alimentar um grupo de consumidores próximos. A distribuidora fica responsável pelo controle e segurança da operação.

Os critérios para autogeradores interessados em participar foram:

- Constituir uma micro rede;
- Possuir potência instalada de 1 a 30 MW;
- Sem restrição da fonte geradora: puderam participar aqueles que produzem energia a partir de biomassa, biogás, eólica, solar ou hidráulica;
- Dar garantias de sustento da rede e controle sobre a potência por pelo menos 5 horas ininterruptas;
- Estar localizado em uma das regiões priorizadas para o projeto, estabelecidas conforme critérios técnicos traçados pela Copel.

Este projeto-piloto durará cinco anos, já que a autorização da Aneel se configura como uma espécie de "caixa de proteção regulatória": algumas regras podem ser flexibilizadas e/ou alteradas, com duração e condições previamente delimitadas para que os agentes do setor possam realizar inovações.

Os resultados do projeto podem dar embasamento para novos passos rumo a esta modalidade de compra e venda de energia, com possibilidade de ser o pontapé inicial para uma resolução específica sobre o tema, incentivando a inovação tecnológica.

Pb

The use of solar energy is a strategic step for any business. Generating your own energy means fighting energy inflation with cumulative credits, decreasing the company's overhead. With extra savings, more resources can be invested to make the company more competitive and sustainable.

With this new option, whoever has this type of solution will be able to sell to Copel the energy generated and, thus, feed a group of close consumers. The electricity distribution company is responsible for the control and safety of the operation.

The criteria for self-generators interested in participating were:

- To constitute a microgrid;
- To have installed capacity from 1 to 30 MW;
- No restriction on the generating source: those who produce energy from biomass, biogas, wind, solar or hydraulic could participate;
- To guarantee network operation and power control for at least 5 uninterrupted hours;
- To be in one of the project´s prioritized regions, established according to technical criteria outlined by Copel.

This pilot project will take five years, since Aneel's authorization is configured as a kind of "regulatory protection box": some rules can be relaxed and/or changed, with duration and conditions previously defined so the agents in the sector can make innovations.

The results of the project can provide a basis for further steps towards this type of energy purchase and sale, with the possibility of being it the starting point for a specific resolution on the topic, encouraging technological innovation.

Pb


20
140
160
180
200
220
220
7 2 5
START
A
STOP

CARBÓN Y GRAFITO EN LA FORMULACIÓN NEGATIVA DE LAS BATERIAS PLOMO-ÁCIDO

PARTE III

CARBON AND GRAPHITE IN THE NEGATIVE FORMULATION OF LEAD-ACID BATTERIES

PART III



Melchor Fernández

(melchor7749@gmail.com) aposentou-se pela EXIDE TECHNOLOGIES, onde começou em 1973. Lá, dirigiu o Departamento de Ensaios Elétricos e participou do Dep. de Desenvolvimento de Processos. Sua última etapa antes da aposentadoria foi dedicada às baterias inundadas e VRLA para veículos micro híbridos e VRLA para micro híbridos avançados. Atualmente, colabora com o consórcio CBI, tendo realizado a revisão de projetos relacionados com o uso de carbono e grafite na matéria ativa. Também presta serviços de consultoria a várias companhias de baterias da América do Sul e outras partes do mundo.

(melchor7749@gmail.com) retired from EXIDE TECHNOLOGIES, where he started in 1973. There, he headed the Electrical Testing Department and participated in the Process Development Department. His last stage before retirement was dedicated to flooded and VRLA batteries for micro hybrid vehicles and VRLA batteries for advanced micro hybrids. Currently, he collaborates with the CBI Consortium, having carried out the review of projects related to the use of carbon and graphite in the active material. He also provides consulting services to various battery companies in South America and other parts of the world.

Este artículo trae la continuación y conclusión de la materia publicada en las dos ediciones anteriores, de septiembre y diciembre 2020. Es por eso que seguimos la numeración de los capítulos y de las figuras a partir de donde han

CONT.

This is the continuation and conclusion of the article published in the last two issues, September and December, 2020. That is why we continue the numbering of chapters and figures from where they ended

CONT.

terminado en la segunda parte.

Hasta ahora, hemos visto una introducción sobre las razones de toda investigación actual para el uso de carbonos en las placas negativas, las causas de fallo de baterías en aplicaciones de micro/mild hybrid, la influencia de las condiciones de operación en la sulfatación de las placas, el efecto de la adición de carbón sobre la sulfatación y los cambios en el comportamiento de la batería en pruebas de ciclado al adicionarle carbón.

Seguimos entonces con el tema:

4. Baterías para Micro/Mild Hybrids. Sulfatación. Efecto de la Adición de Carbón (cont.)

4.2.3 Debilitamiento de patillas negativas.

in the last part.

So far, we have seen an introduction on the reasons for all current research for the use of carbons in negative plates, the battery failure causes in micro/mild hybrid applications, the influence of operating conditions on the sulfation of the plates, the effect of the addition of carbon on sulfation and the changes in the battery behavior in cycling tests when carbon is added.

We then continue with the subject:

4. Batteries for Micro/Mild Hybrids. Sulfation. Effect of Carbon Addition (cont.)

4.2.3 Weakening of negative lugs.

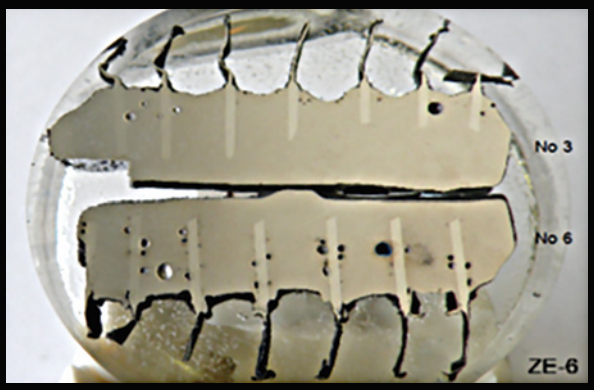


Fig. 9: Sección transversal de conector negativo mostrando patillas debilitadas.

Fig. 9: Cross section of negative straps showing weakened lugs.

Durante el ciclage SBA, así como durante el uso real de la batería, se produce un fenómeno específico que consiste en el progresivo debilitamiento de las patillas de las placas negativas. Estas van perdiendo progresivamente grosor hasta que finalmente se produce su rotura. Este fenómeno produce el fallo de la batería y es potencialmente peligroso

During the SBA cycling, as well as during actual use of the battery, a specific phenomenon occurs, which consists of the progressive weakening of the negative plates' lugs. They progressively lose thickness until they finally break. This phenomenon makes the battery fail and it´s potentially dangerous

pues puede dar lugar a la explosión de la batería al generar arcos eléctricos internos durante la descarga de arranque del vehículo.

Este fenómeno está relacionado asimismo con el desarrollo de altos niveles de sulfatación en las placas negativas. Cuando se alcanzan altos niveles de sulfato en las placas negativas, queda menos materia activa disponible para sostener la reacción de descarga principalmente durante la descarga de arranque del vehículo. En esta situación, la batería hace uso de todo el plomo metálico disponible, incluyendo el de la propia patilla, que comienza a experimentar reacción de oxidación a sulfato durante la descarga, sulfato que es posteriormente eliminado por disolución en el ácido, dejando nuevo plomo metálico expuesto. Es un fenómeno lento que precisa tiempo para desarrollarse y que se acelera conforme los niveles de sulfato en la placa van siendo más elevados.

5. Aceptación de Carga Dinámica (DCA)

La Aceptación de Carga Dinámica puede definirse como la capacidad de aceptación de carga de la batería a lo largo de su vida útil. Su característica fundamental es que es variable a lo largo de la vida, tendiendo a disminuir en periodos de tiempo relativamente cortos. Es un concepto que está teniendo una gran relevancia actualmente. Está íntimamente relacionado con la recuperación de la energía del frenado regenerativo así como con la reducción del consumo de combustible y la disminución de la emisión de gases de efecto invernadero.

La Aceptación de Carga Dinámica es un fenómeno extraordinariamente complejo, ya que depende de una gran diversidad de factores, la mayor parte de los cuales tienden a disminuir el valor de la misma. Entre los factores de influencia cabe citar los siguientes:

- Estado de carga
- Temperatura
- Tiempo de reposo
- Ensayo previo (Carga o Descarga)
- Intensidad de la descarga previa.

CONT.

as it can lead to the explosion of the battery by generating internal electric arcs during the vehicle's starting discharge.

That phenomenon is also related to the development of high levels of sulfation in the negative plates. When high levels of sulfate are reached on the negative plates, there is less active material available to sustain the discharge reaction mainly during the vehicle start discharge. In this situation, the battery uses all available metallic lead, including that of the lug itself, which begins to undergo an oxidation reaction to sulfate during discharge. This sulfate is subsequently eliminated by dissolving in the acid, leaving new metallic lead exposed. It is a slow phenomenon that takes time to be developed and that speeds up as sulfate levels in the plate get higher.

5. Dynamic Charge Acceptance (DCA)

Dynamic Charge Acceptance can be defined as the charge acceptance capacity of the battery throughout its service life. Its fundamental characteristic is that it varies throughout life, tending to decrease in relatively short periods of time. It is a concept that is getting great relevance nowadays. It is closely related to the recovery of energy from regenerative braking, as well as to reducing fuel consumption and reducing greenhouse gas emissions.

Dynamic Charge Acceptance is an extraordinarily complex phenomenon, as it depends on a great variety of factors and most of them tend to decrease its value. Influence factors include the following:

- State of charge
- Temperature
- Resting time
- Previous test (Charge or Discharge)
- Intensity of the previous discharge.

This interdependence of such a variety of factors makes its study difficult to be carried out. Likewise, this great interdependence

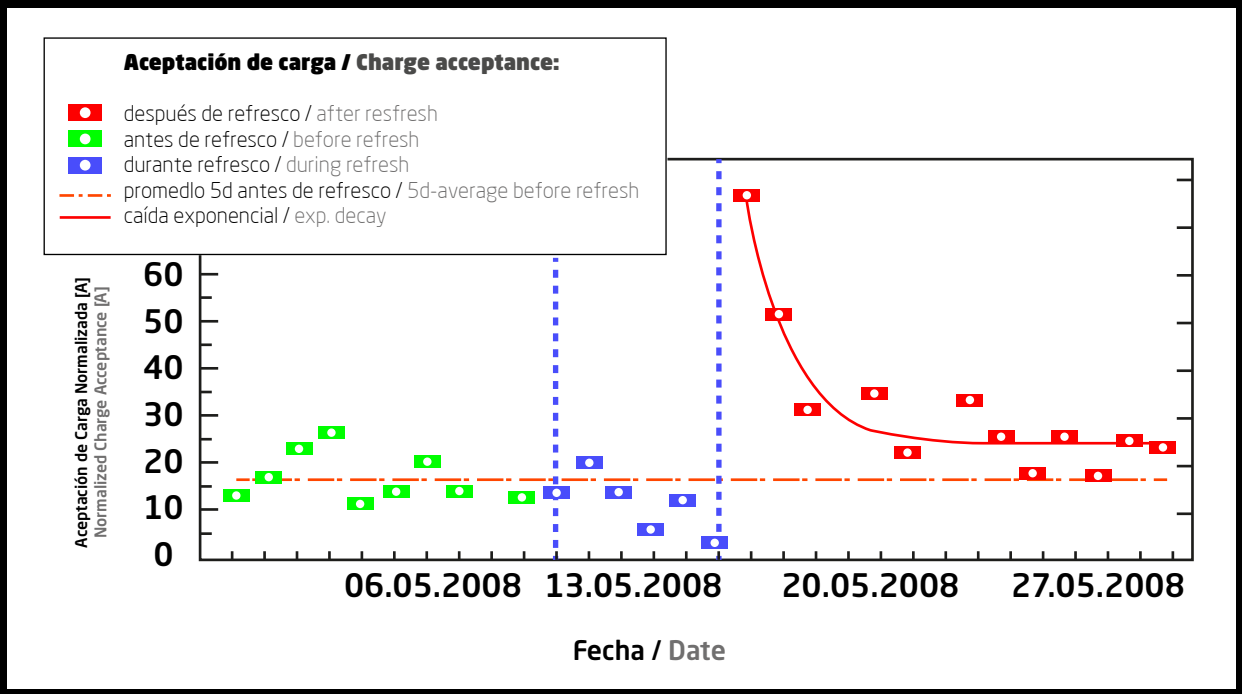
CONT.

Esta interdependencia de tan gran número de factores hace que su estudio sea difícil de efectuar. Asimismo, esta gran interdependencia hace que la definición de métodos de ensayo para su medida sea complicada al tener que considerar tan gran número de variables.

La evolución estándar de la DCA puede observarse en la gráfica siguiente. Antes de la recarga de refresco la DCA tiene un valor bajo del orden de 0,2 A/Ah. Durante la recarga de refresco, continua con valores incluso inferiores y, finalizada esta, su valor sube espectacularmente en torno a 0,8 A/Ah. Este valor sin embargo no es estable, observándose una disminución exponencial en un periodo breve de tiempo del orden de 14 días alcanzando finalmente valores bajos en torno a 0,2 A/Ah

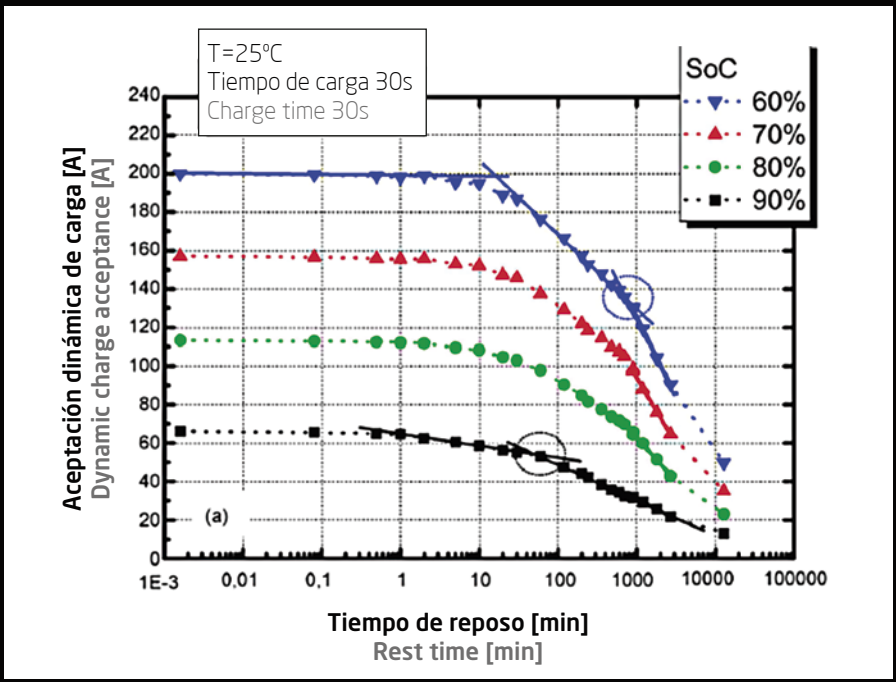
makes complicated the definition of test methods for its measurement, once so many variables must be considered.

The standard evolution of the DCA can be observed in the following graph. Before refresh recharge, the DCA has a low value of the order of 0.2 A/Ah. During the refresh recharge, it continues with even lower values and, after this, its value rises spectacularly to around 0.8 A/Ah. However, this value is not stable, and it is noticed an exponential decrease in a short period of time of about 14 days, finally reaching low values of around 0.2 A/Ah.



S. Schaeck y colaboradores han estudiado en detalle este fenómeno en relación con las distintas variables que influyen en el mismo. Una de las más importantes es el tiempo de reposo de la batería entre cargas sucesivas. La variación observada por estos autores puede verse en la gráfica siguiente en la cual en representación semilogarítmica se observa la evolución indicada.

S. Schaeck et al. have studied this phenomenon in detail in relation to the different variables that influence it. One of the most important is the battery resting time between successive charges. The variation observed by the authors can be seen in the following graph in which in semi-logarithmic representation it is possible to observe the



Se aprecian claramente tres tramos rectos correspondientes a los distintos tiempos que la batería ha permanecido en reposo.

Un primer tramo para tiempo de reposo entre 1 y 10 minutos en el cual la DCA permanece esencialmente constante. A continuación, un segundo tramo para tiempos de reposo entre 10 y 100 min con una acentuada pendiente descendente, y finalmente para tiempos de reposo por encima de 100 min un segundo tramo descendente con pendiente más acentuada.

La gráfica muestra asimismo la influencia del estado de carga de la batería. Conforme el estado de carga es menor, la corriente aceptada alcanza valores progresivamente más elevados, llegando a valores en torno a 2 A/Ah para estados de carga iguales o inferiores al 60%.

5.1.- Aceptación de Carga Dinámica. Influencia del Carbón y Grafito.

La adición de carbón y grafito tiene una influencia muy marcada en el valor de la DCA tendiendo a incrementar su valor en función del tipo y características de los carbones añadidos. Ello es debido a que fundamentalmente los valores de la DCA vienen determinados esencialmente por

CONT.

explained evolution.

It is possible to clearly see three straight sections, corresponding to the different times that the battery has remained at rest.

A first section for resting time between 1 and 10 minutes, in which the DCA remains essentially constant. Then, a second section for rest times between 10 and 100 min, with a marked downward slope and, finally, for rest times above 100 min, a second downward section with a steeper slope.

The graph also shows the influence of the battery state of charge. As the state of charge gets lower, the accepted current reaches progressively higher values, reaching values around 2 A/Ah for states of charge equal to or less than 60%.

5.1.- Dynamic Charge Acceptance. Influence of Carbon and Graphite.

The addition of carbon and graphite has a very marked influence on the DCA value, tending to increase it depending on the type and characteristics of the added carbon. This is because the DCA values are essentially determined by the negative plate. In said

CONT.

las placas negativas. En dichas placas como ya se ha indicado tienden a producirse elevados valores de sulfatación además del fenómeno ya indicado de recristalización del sulfato de plomo.

De acuerdo con investigadores japoneses, durante los 10 min de reposo posteriores a la recarga de la batería se pierde aproximadamente en torno a un 15% de la DCA de la batería, y ello es debido al desarrollo del fenómeno de recristalización del sulfato de plomo. La adición de carbones y grafitos que proveen una mayor conductividad eléctrica a la materia activa negativa tienden a contrarrestar este fenómeno.

5.2.- Ensayos orientados al incremento de la DCA.

Este tipo de ensayos se han efectuado fundamentalmente en baterías AGM y más concretamente en las baterías AGM de tecnología espiral. Estas baterías fueron diseñadas para eventualmente ser un posible sustituto de las baterías de Niquel Metal Hidruro (Ni/Mh) que habitualmente incorporan los vehículos híbridos avanzados tales como el Toyota Prius y el Honda Insight.

Dos tipos de módulos con distintas capacidades (6V/24 Ah y 6V/12Ah) han sido desarrollados y ensayados. Uno de los ensayos a que han sido sometidos es el de determinación de la potencia en descarga y aceptación de carga a distintos estados de carga. Este ensayo definido en la norma EUCAR somete a la batería a una serie de cargas y descargas efectuadas a distintos estados de carga intercalando periodos de reposo entre ellas.

Los resultados correspondientes a la aceptación de carga pueden verse en la gráfica siguiente efectuados a una temperatura de 25°C y tensión de carga de 8V.

Los valores correspondientes a la formulación que incorpora en la formulación de la masa negativa carbón altamente conductor, puede verse que alcanza valores cercanos a 1,0 kW/kg para estados de carga comprendidos entre 20 y 60%. Estos

plates, as already indicated, high sulphation values tend to occur in addition to the already mentioned phenomenon of lead sulfate recrystallization.

According to Japanese researchers, approximately 15% of the DCA of the battery is lost during the 10 minutes of rest right after recharge, and this is due to the development of the lead sulfate recrystallization phenomenon. The addition of carbons and graphites that provide greater electrical conductivity to the negative active material tends to counteract this phenomenon.

5.2.- Tests aimed at increasing the DCA.

This type of testing has been carried out mainly on AGM batteries and more specifically on AGM batteries with spiral technology. These batteries were designed to eventually become a replacement for the Nickel Metal Hydride batteries (Ni/Mh), commonly found in advanced hybrid vehicles such as the Toyota Prius and Honda Insight.

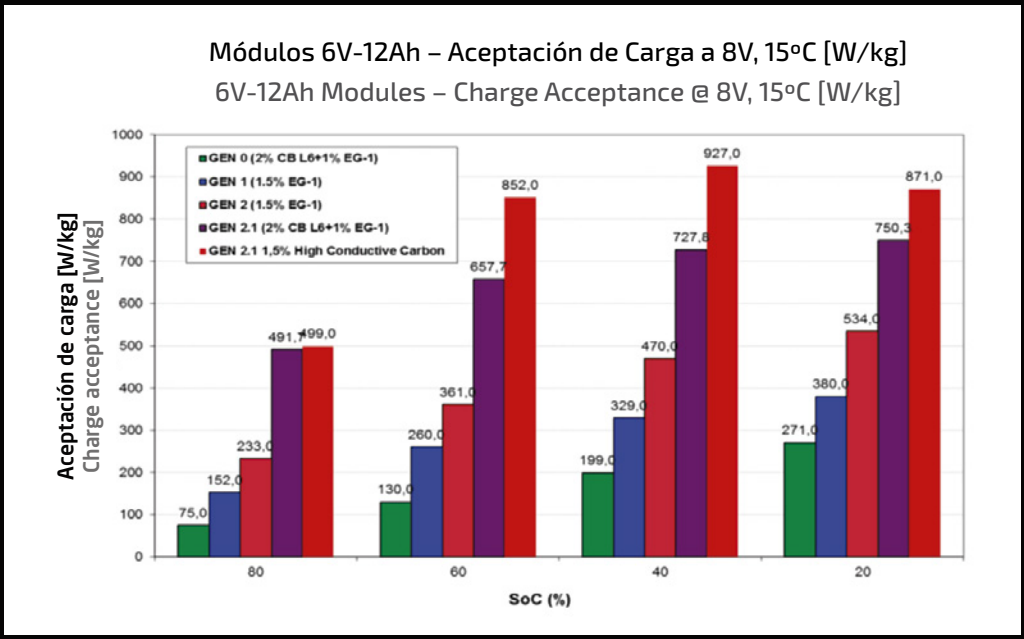
Two types of modules with different capacities (6V/24Ah and 6V/12Ah) have been developed and tested. One of the tests to which they were subjected was to determine the discharge power and charge acceptance at different states of charge. This test, defined in the EUCAR standard, subjects the battery to a number of charges and discharges carried out at different states of charge, interspersing them with resting periods.

The results corresponding to charge acceptance can be seen in the following graph, carried out at a temperature of 25°C and a charge voltage of 8V.

The values corresponding to the formulation that incorporates highly conductive carbon in the formulation of the negative paste can reach values close to one kW/kg for states of charge

valores normalizados con respecto a la capacidad del módulo representan un valor comprendido entre 21 y 23 A/Ah.

between 20 - 60%. These normalized values with respect to the capacity of the module represent a value between 21 and 23 A/Ah.



Los módulos anteriores fueron posteriormente sometidos a ensayos de vida de acuerdo con el perfil de ensayo Power Assist Cycling. Este ensayo especificado asimismo en la norma EUCAR somete a la batería a un ciclage repetitivo de ciclos que incluyen una primera etapa de descarga a $5C_2$ durante 18 segundos, seguido de reposo durante 19 seg, y finalmente a una recarga en tres etapas a $4{,}5C_2$, 4 seg + 2,5 C_2 , 8 seg + $1C_2$, 54 seg .

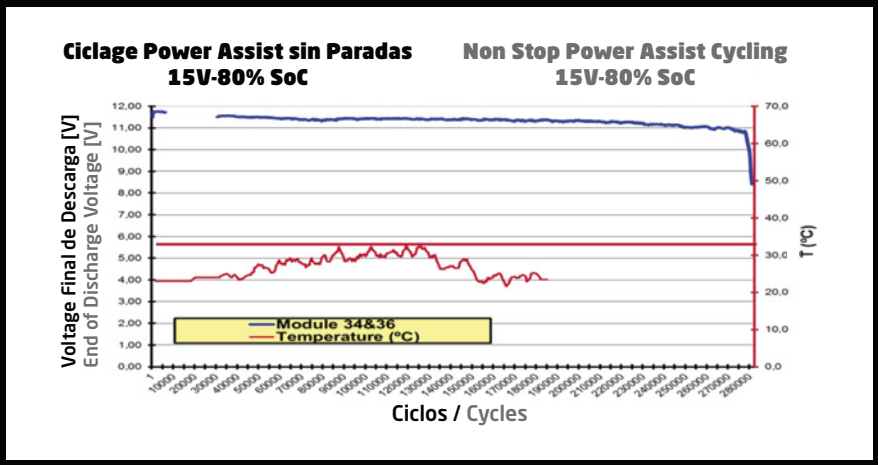
El ensayo se efectuó de forma ininterrumpida sin cargas de reacondicionamiento entre ciclos y la duración total obtenida ha sido de 280.000 ciclos, un resultado realmente notable similar al que se obtiene con las baterías Ni/Mh y la Ultrabattery.

The modules above were subsequently subjected to life tests according to the Power Assist Cycling test profile. This test, also specified in the EUCAR standard, subjects the battery to repetitive cycling including a first discharge stage at $5C_2$ for 18 seconds, followed by rest for 19 seconds, and finally a recharge in three stages at $4.5C_2$, 4 sec + 2.5 C_2, 8 sec + $1C_2$, 54 sec.

The test was carried out continuously without reconditioning charges between cycles and the total duration obtained was 280,000 cycles, a remarkable result, similar to that obtained with Ni/Mh batteries and Ultrabattery.

CONT.

CONT.



6.- Conclusiones. Efectos producidos por la adición de carbón.

Los efectos producidos por la adición de carbón ya han sido parcialmente indicados al analizar su efecto en los ensayos en estado parcial de carga. Se indican seguidamente de forma esquemática.

- Esencialmente, la adición de carbón o grafito tiene por objeto contrarrestar los efectos adversos desarrollados como consecuencia de los altos niveles de sulfatación que se desarrollan en las placas negativas cuando la batería trabaja en un estado parcial de carga. Es el caso de las nuevas aplicaciones en vehículos híbridos y microhíbridos, así como en aplicaciones más tradicionales tales como aplicaciones fotovoltaicas, e incluso en uso en flotación (standby). El uso de carbón no se restringe, pues, a aplicaciones híbridas/microhíbridas sino que debería estudiarse su uso en aplicaciones como las indicadas (fotovoltaica, standby).
- En placas negativas fuertemente sulfatadas, el carbón actúa de puente conductor eléctrico entre los cristales de sulfato de plomo, a fin de que estos puedan participar en las reacciones de carga–descarga. De otro modo, estos quedarían aislados dentro de la matriz de sulfato.
- Un efecto muy importante observado en todos los ensayos efectuados es el notable incremento

6. Conclusions. Effects produced by carbon addition.

The effects produced by the addition of carbon have already been partially indicated when analyzing its effect in a partial state of charge. They are indicated schematically below.

- Essentially, the addition of carbon or graphite is intended to counteract the adverse effects developed as a consequence of the high levels of sulfation that happen on the negative plates when the battery works in a partial state of charge. This is the case of new applications in hybrid and micro-hybrid vehicles, as well as in more traditional applications, such as photovoltaic, and even in use in floating (standby). The use of carbon is therefore not restricted to hybrid/micro-hybrid applications, but its use should be studied in other ones, like those indicated (photovoltaic, standby).
- In strongly sulphated negative plates, the carbon acts as an electrical conducting bridge between the lead sulfate crystals, so they can participate in the charge-discharge reactions. Otherwise, they would be isolated within the sulfate matrix.

de la aceptación de carga que produce la adición de carbón. Está en relación directa con la superficie específica del carbón añadido, habiéndose obtenido incrementos en torno al 200% respecto a formulaciones estándar. Este hecho abre una vía muy importante para lograr altos valores de aceptación de carga (Aceptación de Carga Dinámica), esenciales para obtener importantes reducciones de consumo de combustible en vehículos microhíbridos.

- Finalmente, en aplicaciones para vehículos híbridos avanzados, la adición de carbones especiales ha conducido a la obtención de espectaculares incrementos de la duración en ciclage. Con ciertos carbones, se han obtenido duraciones de 300.000 ciclos en ciclage según perfil Power Assist, equivalentes a igual número de kilómetros. Ello abre la puerta a un posible uso de estas baterías en vehículos híbridos avanzados, con los beneficios añadidos que su uso reportaría en términos de menor coste respecto a las baterías de Ni/Mh y Li-ión (Costes 5 – 7 veces menores).

- A particularly important effect observed in all tests carried out is the notable increase in charge acceptance produced by the addition of carbon. It is directly related to the specific surface of the added carbon, and increases of around 200% compared to standard formulations have been obtained. This fact opens an important way to achieve high charge acceptance values (Dynamic Charge Acceptance), essential to obtain significant reductions in fuel consumption in micro-hybrid vehicles.

- Finally, in applications for advanced hybrid vehicles, the addition of special carbons has led to spectacular increases in battery lifespan. With certain carbons, durations of 300,000 cycles have been obtained according to the Power Assist profile, equivalent to a same number of kilometers. This opens the door to a possible use of these batteries in advanced hybrid vehicles, with the added benefits that their use would bring in terms of lower cost compared to Ni/Mh and Li-ion batteries (Costs 5 - 7 times less).

Referencias/References:

(1). Y. Guo Effects of electrolyte stratification on performances of flooded lead acid batteries. Journal of the Electrochemical Society 154 (1) A1-A6. 2007.

(2). J. Albers Lead acid batteries in microhybrids vehicles. Journal of Power Sources 196. (2011). 3993-4002.

(3). ALABC Project N4.2

(4). J. Furukawa. Development of lead acid batteries for Idling Stop applications. 12th Asian Battery Conference

(5) S. Schaeck . Lead acid batteries in micro hybrid applications. Part I . Selected key parameters. J. Power Sources 196 (2001) 1541 - 1554

Pb

MAGAZINE

Pb

S. AMERICA

ESPECIAL DÉCIMO ANO

Seleção das Melhores Matérias

TENTH YEAR SPECIAL

Best Articles Selection

Primeira edição em março de 2012

First issue in March 2012

Publicação trimestral

Quarterly publication

Trazendo informação técnica e científica

Bringing technical and scientific information

Enviada para mais de 30 países

Sent to more than 30 countries

Unindo fabricantes e fornecedores

Uniting manufacturers and suppliers



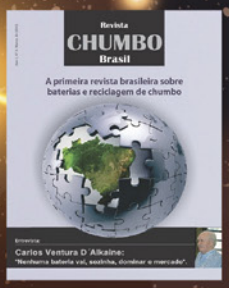
Mais de 70 anunciantes
Over 70 advertisers

Leitura na íntegra através do site
Full content in the website

App disponível para leitura
Reading available at App

100% das matérias em português e inglês
100% of articles in Portuguese and English

10º ano de publicação contínua
10th year of continuous publication



ESPECIAL 10º ANO – 10TH YEAR SPECIAL

Matéria da Edição 01 – Março de 2012
Article on Issue 01 – March 2012

entrevista

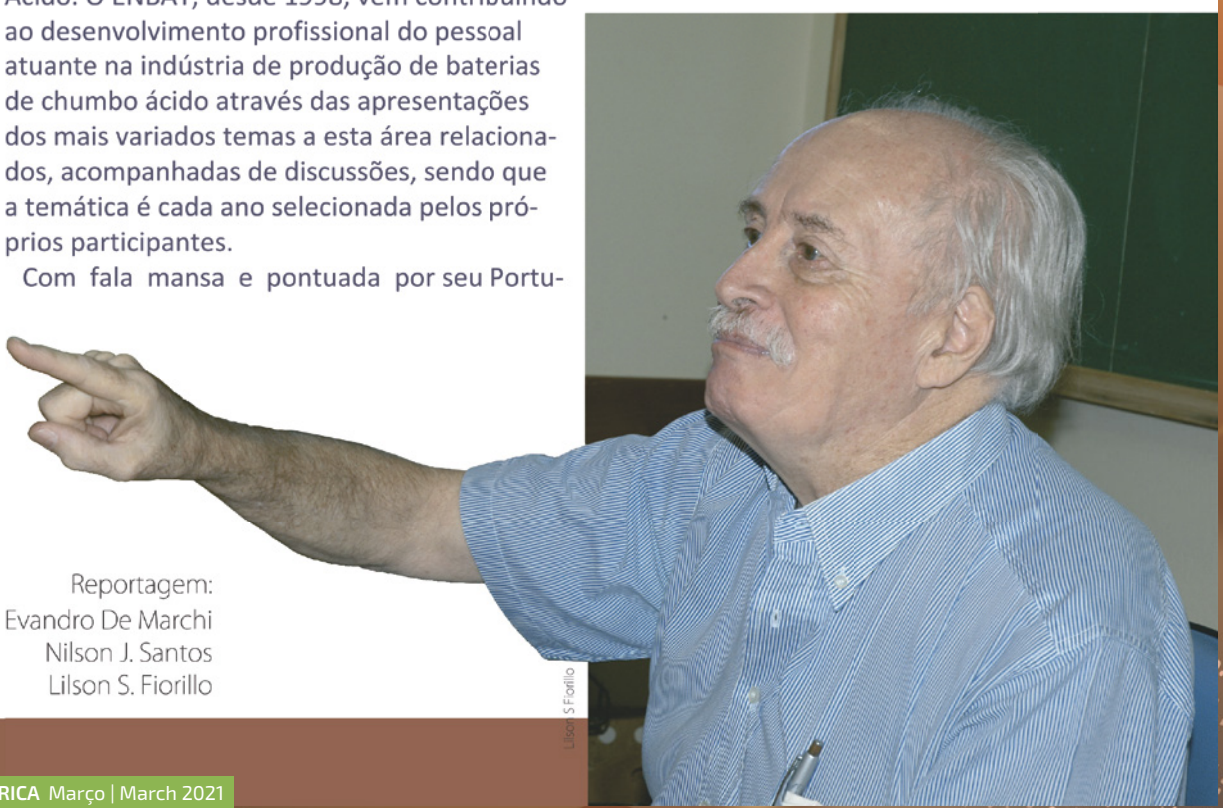
Carlos D´Alkaine

O nome do argentino/brasileiro Carlos Ventura D´Alkaine está associado ao trabalho incansável pelo desenvolvimento da ciência no Brasil e no mundo. Trabalhando na área de Físico-Química e Eletroquímica, o professor reúne um seleto grupo de pesquisadores em torno do estudo de baterias chumbo-ácido, polímeros e passivação, dentre as outras sub-áreas da Química a que se dedica no Brasil, desde que aqui chegou no final da década de 70.

Durante entrevista concedida à *Chumbo Brasil* no departamento de Química da Universidade Federal de São Carlos, D´Alkaine destacou o bom ambiente para o desenvolvimento da ciência encontrado no Brasil. Falou sobre os desafios que levaram a ele e a um grupo de outros pesquisadores a criarem o ENBAT – Encontro Nacional dos Produtores de Baterias Chumbo-Ácido. O ENBAT, desde 1998, vem contribuindo ao desenvolvimento profissional do pessoal atuante na indústria de produção de baterias de chumbo ácido através das apresentações dos mais variados temas a esta área relacionados, acompanhadas de discussões, sendo que a temática é cada ano selecionada pelos próprios participantes.

Com fala mansa e pontuada por seu Portunhol perfeitamente compreensível devido à clareza dos raciocínios, o doutor em Química fez questão de dividir o mérito com os colegas de trabalho da UFSCar e outros centros de pesquisa, destacar a equipe de jovens cientistas que coordena, e apresentar-nos as instalações de trabalho da Universidade, completadas, não raras vezes, com invenções próprias ou de seus alunos.

O grupo de Eletroquímica e Polímeros que coordena na UFSCar, está há 30 anos realizando trabalhos científicos e tecnológicos que têm ajudado a melhorar as baterias de chumbo-ácido. Eles estão agora iniciando uma nova área de pesquisas nas baterias que movem os carros elétricos que a Itaipu Binacional produz em pequena escala no Brasil.


Lilson S. Fiorillo

Reportagem:
Evandro De Marchi
Nilson J. Santos
Lilson S. Fiorillo

Chumbo Brasil: Por que o senhor veio trabalhar no Brasil?
D´Alkaine: Eu coordenava o setor Eletroquímica Aplicada com outro pesquisador no Instituto Nacional de Tecnologia Industrial, na Argentina, em 1976, quando sobreveio o Golpe Militar. Sendo demitido do cargo, fiz contatos com colegas de vários países latino-americanos e europeus e optei pela UFSCar, onde estou oficialmente desde 1979 como professor titular.

Chumbo Brasil: E que ambiente o senhor encontrou aqui?
D´Alkaine: O Brasil tinha e tem necessidade de técnicos e cientistas de bom nível para o desenvolvimento dos projetos e isso me abriu as portas tanto científicas como tecnológicas. Por outro lado, encontrei um excelente ambiente para a proliferação da Ciência, com liberdade suficiente para os cientistas tirarem suas ideias do papel e fazer a ciência ser aplicável às condições nacionais.

Chumbo Brasil: Dê um exemplo de projetos que se tornaram aplicáveis em sua área.
D´Alkaine: Todo o trabalho que desenvolvemos na área de baterias chumbo-ácido tem sido levado às indústrias, melhorando os produtos em performance e atualizando as formas de produção. Além dessa parte prática, no Brasil temos espaços significantes para o florescimento de teorias acadêmicas que sustentam a práxis.

Chumbo Brasil: Suas teorias para resolver os problemas nas baterias de chumbo-ácido seriam exemplos de estudos acadêmicos que resulta em experiências práticas?
D´Alkaine: Sim. Havia o paradigma clássico que apresentava os processos de carga/descarga das baterias como uma reação de dissolução/precipitação. Nossos trabalhos mostraram que a reação tem uma parte fundamental por um mecanismo de reação de estado sólido, que só ao final, e só parcialmente, passa pela dissolução/precipitação. Chamamos a atenção sobre o fato de que durante a dissolução/precipitação se perde a memória que é a que assegura o grande número de ciclos.

Sempre haverá mercado para a bateria chumbo-ácido, especialmente pelo baixo custo de sua produção, a facilidade, e a experiência na reciclagem.

Chumbo Brasil: Qual a contribuição do ENBAT para o setor?
D´Alkaine: O ENBAT é o lugar onde as teorias e as práticas se discutem com a participação dos reais produtores de baterias. Nosso objetivo primordial foi criar um espaço técnico onde cientistas e técnicos pudessem crescer discutindo e fazendo avançar a indústria brasileira, e agora latino-americana, de baterias de chumbo-ácido. Decidimos também, a partir do próximo evento, incluir uma seção de debate sobre os encaminhamentos dessa indústria no país e na região, com a participação de gerentes e agentes governamentais.

Chumbo Brasil: Qual o futuro da bateria de chumbo-ácido em termos de mercado?
D´Alkaine: Deve ficar claro, primeiro, que nenhum tipo de bateria vai conseguir dominar, sozinha, o mercado, por razões econômicas e logísticas. Se um tipo dominasse o mercado, fatalmente a matéria-prima e demais insumos necessários para sua produção escassearia ou seus preços aumentariam em demasia, o que forçaria necessariamente a busca por alternativas. É exatamente o que vemos hoje. Assim, sempre haverá mercado para a bateria chumbo-ácido, especialmente pelo baixo custo de sua produção, a facilidade e a experiência na reciclagem. Por outro lado, a bateria de chumbo-ácido vem sofrendo grandes transformações, algumas das quais já incorporadas ao mercado, como, por exemplo, as baterias reguladas a válvula – VRLA, e outras se encontram já em estágio de teste, em desenvolvimento, e revolucionarão o mercado com soluções, como, por exemplo, para o problema do peso da bateria.

Chumbo Brasil: Como o senhor recebeu a informação de que uma revista específica do setor de baterias chumbo-ácido, a *Chumbo Brasil,* já está em circulação ?
D´Alkaine: Fiquei contente. Acredito que vosso trabalho se somará ao nosso no ENBAT, ao divulgar as informações do setor, os avanços, as novas tecnologias, os cuidados na fabricação, etc. Mas, o sucesso da revista só será possível se vocês realmente derem espaço de trabalho aos "battery man" fazendo da revista um mecanismo de mercado de trabalho para os mesmos. Quero parabenizar essa iniciativa e contribuir no que for possível para que ela tenha sucesso.



D´Alkaine, com a equipe de trabalho no laboratório de Química da UFSCar e diretores da Chumbo Brasil.

Jayme Gusmão
consultores associados

CONSULTORIA
EM BATERIAS CHUMBO-ÁCIDO PARA MELHORIA DA QUALIDADE E REDUÇÃO DE CUSTOS.

REPRESENTAÇÃO
DAS MELHORES MARCAS INTERNACIONAIS DE MATERIAIS PARA BATERIAS.

CONSULTORÍA
EN BATERÍAS PLOMO-ÁCIDO PARA MEJORA DE LA CALIDAD Y REDUCCIÓN DE COSTOS.

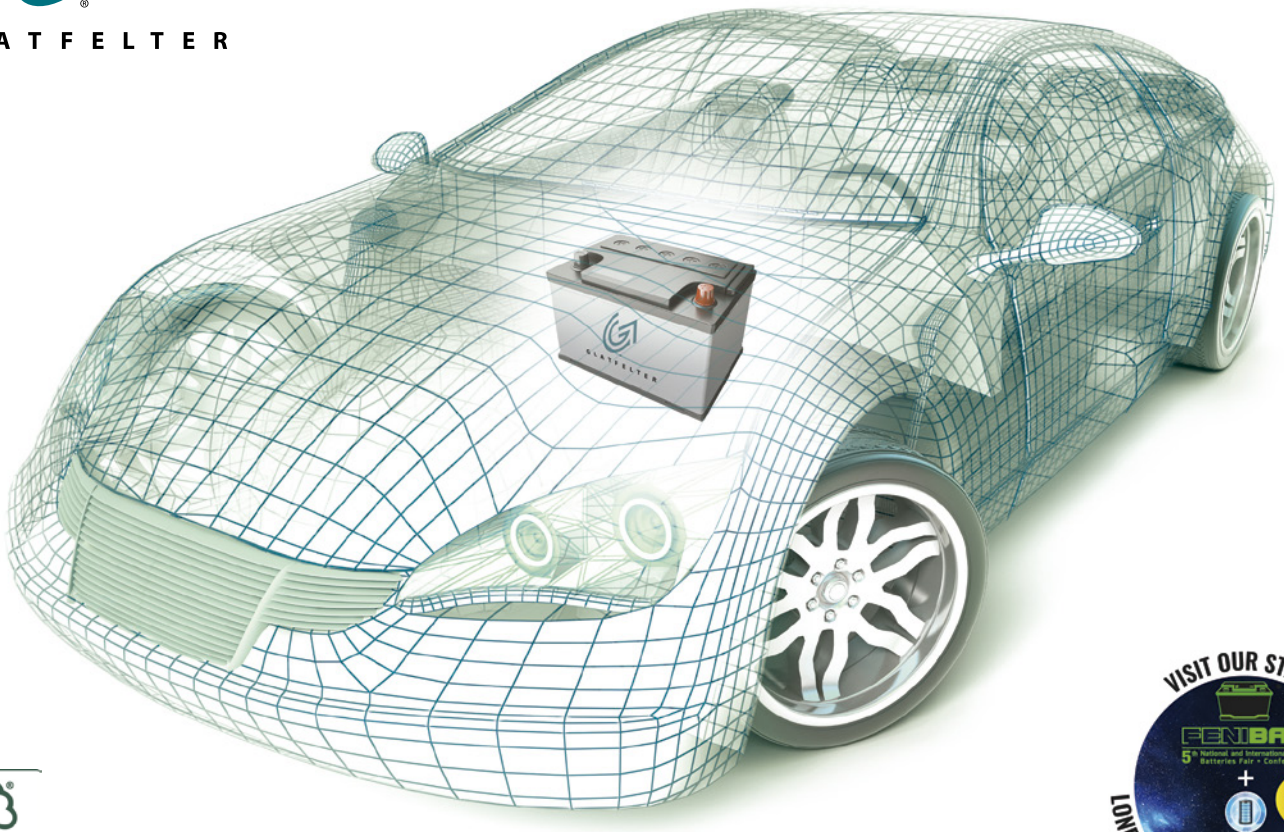
REPRESENTACIÓN
DE LAS MEJORES MARCAS INTERNACIONALES DE MATERIALES PARA BATERÍAS.

JGCA CONSULTORIA E REPRESENTAÇÕES LTDA.

GLATFELTER
Beyond Paper

+55 (43) 99937-4911 jayme@jaymegusmao.com.br jaymeg

GLATFELTER



FSC
www.fsc.org
FSC® C041205
The mark of responsible forestry

* Pode ser fornecido com papel certificado pela FSC® (FSC® C041205)

VISIT OUR STAND
FENIBAT
5th National and International Lead Batteries Fair • Conference
+
NEW DATE
FENILITIO
1st National and International Lithium Battery Fair • Conference
LONDRINA, BRAZIL 17-19 OCTOBER 2021

PAPEL DE EMPASTE DE ALTA PERFORMANCE*

DYNAGRID® PARA BATERIAS CHUMBO-ÁCIDO

- Aumento da vida em ciclagem em Baterias Chumbo-Ácido Inundadas de até 40% com nosso DYNAGRID® NG.
- Um projeto único.
- Os menores desperdícios.
- Excelente facilidade de processamento.

www.glatfelter.com

Jayme Gusmão consultores associados

JGCA Consultoria e Representações Ltda.

R. Belo Horizonte 939/1104
Londrina, PR 86020-060, Brasil

jayme@jaymegusmao.com.br
+55 (43) 99937 4911

RELATED SOLUTIONS:

https://www.glatfelter.com/solutions/segments/electrical/



ESPECIAL 10º ANO – 10TH YEAR SPECIAL

Matéria da Edição 18 – Junho de 2016
Article on Issue 18 – June 2016





Luciano Resk é engenheiro mecânico, Engenheiro da Qualidade certificado pela ASQ (USA) e membro da FNPQ pela FGV-SP (BRA). Detém importante experiência em Projetos Industriais como Diretor Técnico da PG&D Ltd. em Angola entre 2007 e 2011. É especialista também em baterias automotivas e de motos, tendo atuado em várias empresas como Reifor (BRA), Moura (BRA), Mateo (ARG) e outras.

Luciano Resk is a mechanical engineer, Certified Quality Engineer by ASQ (USA) and a member of FNPQ FGV-SP (BRA). He has significant experience in Industrial Projects as Technical Director of PG&D Ltd. in Angola. He is expert also in automotive and motorcycle batteries, having worked for 12 years at companies like Reifor (BRA), Moura (BRA) and Mateo (ARG) and others.

Por questões particulares e de oportunidade ímpar, me decidi aventurar em 2007 no mundo da "criação de indústrias" através do desenvolvimento de projetos industriais a ser aprovados e implantados em Angola, País em reconstrução pós-guerra civil, partindo de nossos próprios recursos e conhecimentos pessoais, adquirindo o conhecimento e a experiência necessária para se implantar indústrias em ambiente desfavorável quanto à infraestrutura, fornecedores e à mão-de-obra existente, além da responsabilidade perante donos de projetos e bancos investidores capazes de simplesmente nos pôr definitivamente fora deste empolgante mercado. E, no entanto, vencemos.

Foi naquele ambiente que aprendi que se pode desenvolver e se implantar indústrias de forma prática e econômica, sem complicações maiores, mas orientado pelos preceitos de Gestão Moderna de Projetos.

Fundamentalmente, um "projeto bem sucedido é aquele que é concluído conforme o planejado". Daí as duas fases primordiais serem:

a. Planejar o quê se quer implantar; e

b. Concluir a implantação dentro do planejado.

Não se podem negligenciar os conceitos e metodologias que, ao serem considerados, minimizam os riscos inerentes aos projetos, principalmente os complexos como o de uma planta completa para a fabricação de baterias chumbo-ácido.

Há um risco muito alto em se iniciar o Projeto de uma Planta de Fabricação de Baterias Automotivas sem que antes estejam estabelecidos principalmente os seguintes pontos:

a. O MIX DE PRODUTOS a se produzir (Ex.: 8% de Baterias de 45 Ah + 40% de Baterias de 60 Ah + 7% de Baterias de 70 Ah + 10% de Baterias de 110 Ah + 35% de Baterias de 150 Ah); e CONT.

For personal reasons and because of an unique opportunity, I decided in 2007 to venture out in the world of "creating industries" through industrial projects development to be approved and implemented in Angola, country in post-civil war reconstruction, starting from our own resources and personal knowledge, acquiring the knowledge and experience needed to implement industries in unfavorable ambient respect to infrastructure, suppliers and existing labor force, in addition to the responsibility before project owners and investing banks able to simply bring us out of this exciting market. And, yet, we won.

It was in that environment that I learned that we can develop and implement industries in a practical and economical way, without major complications, but guided by the precepts of Modern Projects Management.

Fundamentally, a "successful project is that one completed as planned". Hence the two main phases are:

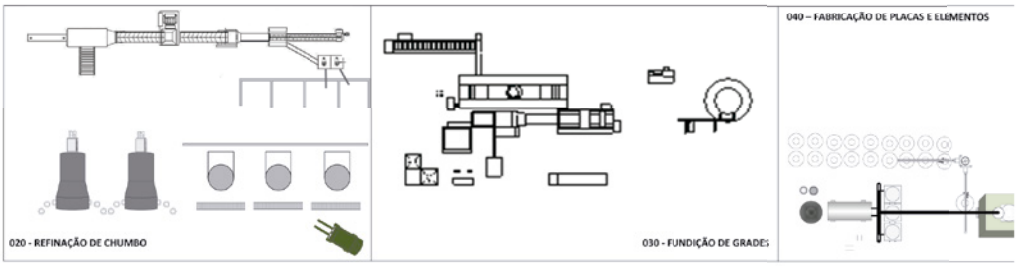
a. To plan what you want to implement; and

b. Complete the implementation on schedule.

One cannot overlook the concepts and methodologies which, when considered, minimize the inherent risks of projects, especially the complex ones, as a complete plant for the manufacture of lead-acid batteries.

There is a very high risk to start the design of an automotive batteries manufacturing plant without establishing previously the following points successively:

a. The PRODUCTS MIX to be produced (For example: 8% Batteries of 45 Ah + 40% Batteries of 60 Ah + 7% Batteries of 70 Ah + 10% Batteries of 110 Ah + 35% Batteries of 150 Ah); and CONT.



b. As características técnico-comerciais dos produtos (árvore dos produtos / aplicações comerciais).

Pois, somente assim é possível se dimensionar com segurança as necessidades de:

c. Insumos, tais como: sucatas de baterias, fundentes, oxidantes, embalagens, componentes plásticos e de acabamento, matérias-primas, utilidades (água, energia elétrica, ar comprimido, gases), etc.;

d. Equipamentos, máquinas e ferramentas para cada processo produtivo, de acordo com os tipos de baterias, o nível de tecnologia e volumes de produção especificados;

e. Volumes de estoques iniciais, intermediários e finais de componentes, embalagens, produtos, materiais e matérias-primas; e

f. Mão-de-obra direta e indireta.

E daí então, se definir:

j. O fluxo de produtos e materiais;

k. O leiaute industrial e de utilidades;

l. O leiaute administrativo e de apoio;

m. As áreas de movimentação, etc.; e, por fim

n. As instalações civis e industriais do projeto.

Portanto, se trata de um tipo de projeto especializado e, desta forma, deve ser sempre conduzido por especialistas da área que, com conhecimento amplo tanto de projetos industriais como de fabricação de baterias automotivas, sempre tomando como base o Escopo Preliminar e a complexidade do projeto pré-estabelecidos, estejam capacitados a definir a sequência das atividades, suas especificações técnicas, suas durações, os recursos necessários e as restrições do Projeto com o objetivo de implantar com sucesso uma Fábrica capaz de entregar produtos competitivos ao mercado-alvo desde o primeiro dia de produção.

São muitas as variáveis constantes de um

b. The technical and commercial characteristics of the products (products tree / market applications).

Only then it is possible to safely scale the needs for:

c. Inputs, such as: battery scrap, fluxes, oxidants, packaging, plastic and finishing components, raw materials, utilities (water, electricity, compressed air, gases), etc.;

d. Equipment, machinery and tools for each production process, according to the types of batteries, the level of technology and specified production volumes;

e. Volumes of initial, intermediate and final inventory of components, packaging, products, materials and raw materials; and

f. Direct and indirect personnel.

And after that, to define:

g. The flow of materials and products;

h. The industrial and utilities layout;

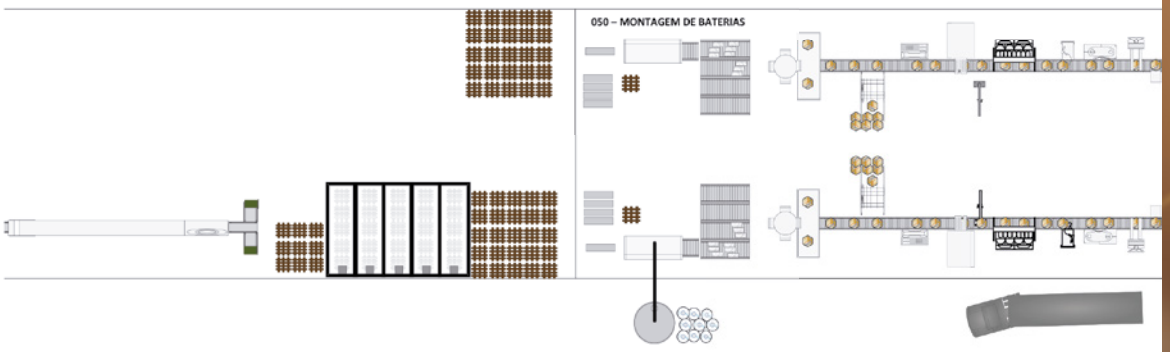
i. The administrative and support layout;

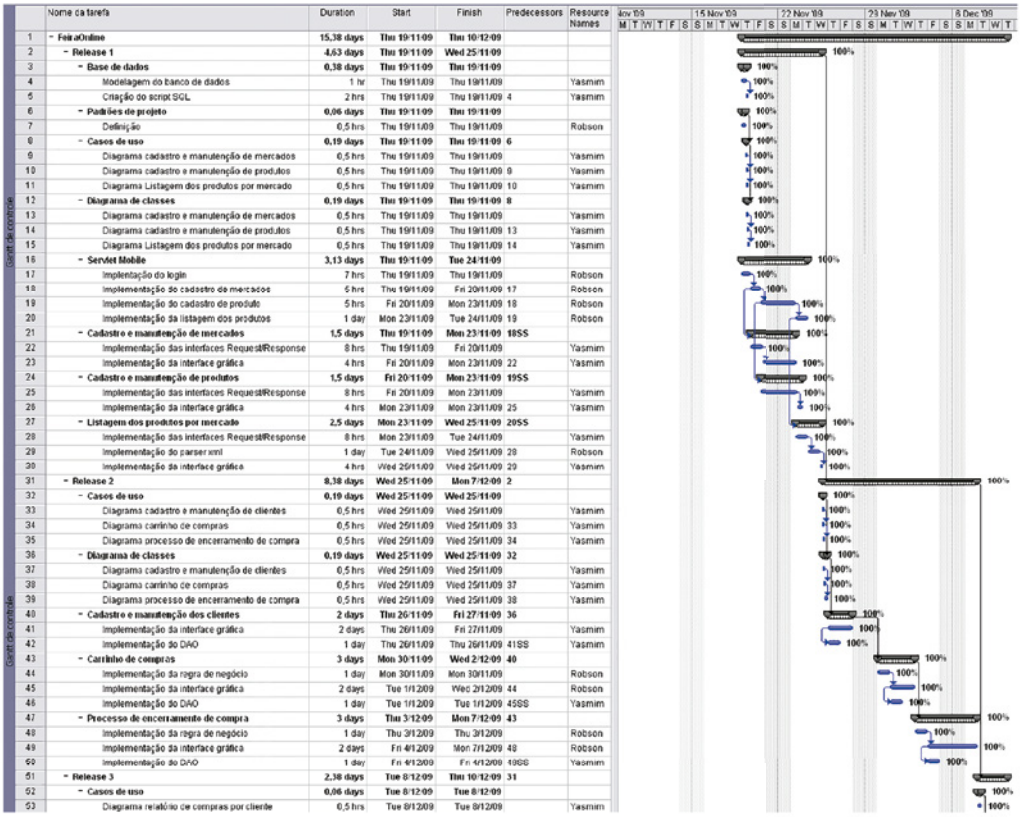
j. The areas of circulation, etc.; and finally

k. Civil and industrial facilities design.

Therefore, it is a type of specialized design so it should always be led by experts in the field that, with extensive knowledge of both industrial projects and manufacturing of automotive batteries, always based on the pre-established Preliminary Scope and the complexity of the project, be able to define the sequence of activities, its technical specifications, it duration, the necessary resources and the design constraints in order to successfully deploy a factory able to deliver competitive products to the target market since the first day of production.

There are many variables in a manufacturing





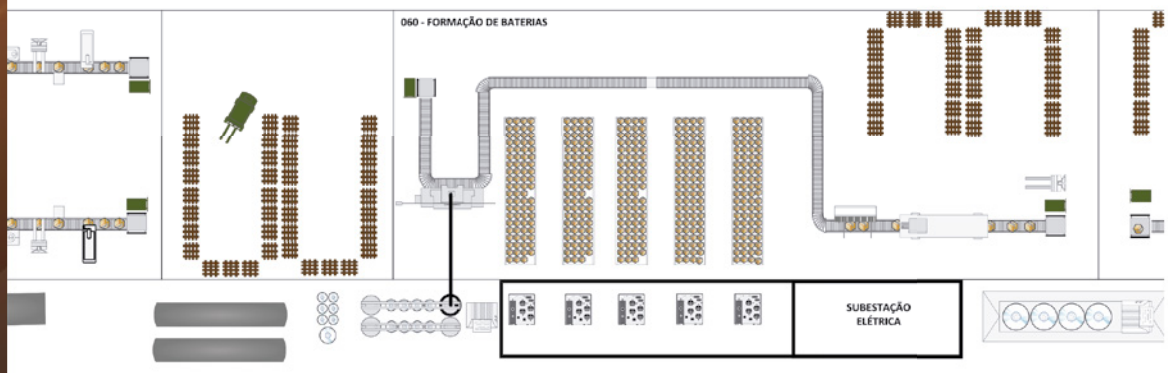
	Nome da tarefa	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names
1	FeiraOnline	15,38 days	Thu 19/11/09	Thu 10/12/09		
2	Release 1	4,63 days	Thu 19/11/09	Wed 25/11/09		
3	Base de dados	0,38 days	Thu 19/11/09	Thu 19/11/09		
4	Modelagem do banco de dados	1 hr	Thu 19/11/09	Thu 19/11/09		Yasmim
5	Criação do script SQL	2 hrs	Thu 19/11/09	Thu 19/11/09	4	Yasmim
6	Partições de projeto	0,06 days	Thu 19/11/09	Thu 19/11/09		
7	Definição	0,5 hrs	Thu 19/11/09	Thu 19/11/09		Robson
8	Casos de uso	0,19 days	Thu 19/11/09	Thu 19/11/09	6	
9	Diagrama cadastro e manutenção de mercados	0,5 hrs	Thu 19/11/09	Thu 19/11/09		Yasmim
10	Diagrama cadastro e manutenção de produtos	0,5 hrs	Thu 19/11/09	Thu 19/11/09	9	Yasmim
11	Diagrama Listagem dos produtos por mercado	0,5 hrs	Thu 19/11/09	Thu 19/11/09	10	Yasmim
12	Diagrama de classes	0,19 days	Thu 19/11/09	Thu 19/11/09	8	
13	Diagrama cadastro e manutenção de mercados	0,5 hrs	Thu 19/11/09	Thu 19/11/09		Yasmim
14	Diagrama cadastro e manutenção de produtos	0,5 hrs	Thu 19/11/09	Thu 19/11/09	13	Yasmim
15	Diagrama Listagem dos produtos por mercado	0,5 hrs	Thu 19/11/09	Thu 19/11/09	14	Yasmim
16	Servlet Mobile	3,13 days	Thu 19/11/09	Tue 24/11/09		
17	Implentação do login	7 hrs	Thu 19/11/09	Thu 19/11/09		Robson
18	Implementação do cadastro de mercados	6 hrs	Thu 19/11/09	Fri 20/11/09	17	Robson
19	Implementação do cadastro de produto	5 hrs	Fri 20/11/09	Mon 23/11/09	18	Robson
20	Implementação da listagem dos produtos	1 day	Mon 23/11/09	Tue 24/11/09	19	Robson
21	Cadastro e manutenção de mercados	1,5 days	Thu 19/11/09	Mon 23/11/09	18SS	
22	Implementação das interfaces Request/Response	8 hrs	Thu 19/11/09	Fri 20/11/09		Yasmim
23	Implementação da interface gráfica	4 hrs	Fri 20/11/09	Mon 23/11/09	22	Yasmim
24	Cadastro e manutenção de produtos	1,5 days	Fri 20/11/09	Mon 23/11/09	19SS	
25	Implementação das interfaces Request/Response	8 hrs	Fri 20/11/09	Mon 23/11/09		Yasmim
26	Implementação da interface gráfica	4 hrs	Mon 23/11/09	Mon 23/11/09	25	Yasmim
27	Listagem dos produtos por mercado	2,5 days	Mon 23/11/09	Wed 25/11/09	20SS	
28	Implementação das interfaces Request/Response	8 hrs	Mon 23/11/09	Tue 24/11/09		Yasmim
29	Implementação do parser xml	1 day	Tue 24/11/09	Wed 25/11/09	28	Robson
30	Implementação da interface gráfica	4 hrs	Wed 25/11/09	Wed 25/11/09	29	Yasmim
31	Release 2	8,38 days	Wed 25/11/09	Mon 7/12/09	2	
32	Casos de uso	0,19 days	Wed 25/11/09	Wed 25/11/09		
33	Diagrama cadastro e manutenção de clientes	0,5 hrs	Wed 25/11/09	Wed 25/11/09		Yasmim
34	Diagrama carrinho de compras	0,5 hrs	Wed 25/11/09	Wed 25/11/09	33	Yasmim
35	Diagrama processo de encerramento de compra	0,5 hrs	Wed 25/11/09	Wed 25/11/09	34	Yasmim
36	Diagrama de classes	0,19 days	Wed 25/11/09	Wed 25/11/09	32	
37	Diagrama cadastro e manutenção de clientes	0,5 hrs	Wed 25/11/09	Wed 25/11/09		Yasmim
38	Diagrama carrinho de compras	0,5 hrs	Wed 25/11/09	Wed 25/11/09	37	Yasmim
39	Diagrama processo de encerramento de compra	0,5 hrs	Wed 25/11/09	Wed 25/11/09	38	Yasmim
40	Cadastro e manutenção dos clientes	2 days	Thu 26/11/09	Fri 27/11/09	36	
41	Implementação da interface gráfica	2 days	Thu 26/11/09	Fri 27/11/09		Yasmim
42	Implementação do DAO	1 day	Thu 26/11/09	Thu 26/11/09	41SS	Yasmim
43	Carrinho de compras	3 days	Mon 30/11/09	Wed 2/12/09	40	
44	Implementação da regra de negócio	1 day	Mon 30/11/09	Mon 30/11/09		Robson
45	Implementação da interface gráfica	2 days	Tue 1/12/09	Wed 2/12/09	44	Robson
46	Implementação do DAO	1 day	Tue 1/12/09	Tue 1/12/09	45SS	Yasmim
47	Processo de encerramento de compra	3 days	Thu 3/12/09	Mon 7/12/09	43	
48	Implementação da regra de negócio	1 day	Thu 3/12/09	Thu 3/12/09		Robson
49	Implementação da interface gráfica	2 days	Fri 4/12/09	Mon 7/12/09	48	Robson
50	Implementação do DAO	1 day	Fri 4/12/09	Fri 4/12/09	49SS	Yasmim
51	Release 3	2,38 days	Tue 8/12/09	Thu 10/12/09	31	
52	Casos de uso	0,06 days	Tue 8/12/09	Tue 8/12/09		
53	Diagrama relatório de compras por cliente	0,5 hrs	Tue 8/12/09	Tue 8/12/09		Yasmim

FIG.2 - Ideia de cronograma físico de um projeto.

FIG.2 - Idea of a project timetable.

Projeto de Fabricação de Baterias Automotivas e todas elas são sumamente importantes para o sucesso do Estudo de Viabilidade Técnico-Comercial-Econômica e do próprio Empreendimento em questão. Entre essas variáveis, o especialista projetista deveria estar atento CONT.

project of automotive batteries and all of them are extremely important for the success of the Technical - Commercial - Economic Feasibility Study and of the venture in question itself. Among these variables, the designer expert should be aware of the main points, CONT.



Projeco ABC — Anexo 02-141011.00

CRONOGRAMA FINANCEIRO

TRANCHES	UNID.	UNIT.em USD	QTD. / %	USD	ESTRUTURAÇÃO 1 - OUT / 2014	PROSPECÇÕES 2 - NOV / 2014
Custos Operacionais			**1,33%**	**63.250**	**7.650**	**7.100**
Agua	USD/litro	0,0150	20.000	3.600		300
Telefone Móvel	USD/Mês	200	3	5.400	600	600
Consultor de Vistos	USD/Visto	100	1	1.000	200	
Gastos de Representação	USD/Mês	500	2	9.000	1.000	1.000
Material de Limpeza	USD/Mês	500	1	3.500	500	250
Material de Expediente	USD/Mês	250	1	2.250	250	250
Segurança Patrimonial	USD/Mês	1.600	1	14.400	1.600	1.600
Combustível Automóveis	USD/Mês	600	1	6.600	1.200	1.200
Combustível Geradores / Eletricidade	USD/Mês	1.000	1	9.000	1.000	1.000
Manutenção de Equipamentos e Veículos	USD/Mês	500	1	4.500	500	500
Internet Móvel	USD/Mês	400	1	4.000	800	400
Gastos com Pessoal			**8,14%**	**385.614**	**33.401**	**77.201**
Pessoal de Assistencia Tecnica - Fabrica & Lojas			3,07%	145.530	14.700	14.700
Director de Projecto / Gestor Geral	USD/Mês	9.800	1	88.200	9.800	9.800
Gestor Adm/Financeiro	USD/Mês	2.613	1	23.520	2.613	2.613
Gestor Comercial	USD/Mês	4.410	1	13.230		
Auxiliar Administrativa	USD/Mês	1.143	2	20.560	2.287	2.287
Gerente de Loja	USD/Mês	0	0	0		
Pessoal das Obras Civis			**1,70%**	**80683**	**3.001**	**5.501**
Técnico de Instalação	USD/Mês	2.501	1	20.004		2.501
Encarregados de Obras	USD/Mês	1.667	1	11.669		
Motoristas	USD/Mês	1.000	4	26.005	2.000	2.000
Segurança	USD/Mês	1.000	3	23.005	1.000	1.000
Gastos Indiretos com Pessoal			**3,36%**	**159.400**	**15.700**	**57.000**
Direção-Alimentação /mês	USD/Dia	50	1	13.500	1.500	1.500
Direção-Plano Médico Assistencial	USD/Plano	400	1	400	400	
Direção-Custo de viagem	USD/(Ida&Volta)	4.000	1	16.000	4.000	4.000
Direção-Custo de Hospedagem	USD/Mês	5.000	1	56.300	6.300	50.000
Administrativos &Tecnicos-Alimentação /mês	USD/Dia	25	3	39.000	1.500	1.500
Administrativos &Técnicos-Seguro Médico Assistencial	USD/Plano	200	4	1.800	200	
Administrativos &Técnicos-Custo de Viagem	USD/(Ida&Volta)	1.800	8	32.400	1.800	
Projetos Executivos e Técnicos			**5,92%**	**280.369**	**275.631**	**592**
Projetos e estudos de viabilidade	% s/Projeto (USD)	2.256.021	3,91%	88.257	88.257	
Taxa de Administração	% s/Projeto (USD)	2.256.021	7,93%	178.839	178.839	
Projetos Arquitetónicos e Plantas	% s/Planta (USD)	569.000	1,50%	8.535	8.535	
Seguro de Riscos de Engenharia (contra Imprevistos na Implantação)	% s/Projeto (USD)/Mês	2.256.021	0,21%	4.738		592
Obras Civis e Instalações			**56,31%**	**2.669.000**	**2.185.000**	**140.000**
Terrenos do Projecto			44,31%	2.100.000	2.100.000	0
Terreno para a Unidade Fabril (2,0 ha)	USD/m²	105	20.000	2.100.000	2.100.000	
Construção da Unidade Fabril			**8,04%**	**381.000**	**85.000**	**95.000**
Infraestruturas (topografia, sondagem, terraplenagem, drenagem)	USD/m²	25	2.000	50.000	25.000	25.000
Vedação	USD/m	120	250	30.000		30.000
Estrutura metálica com cobertura e fechamento lateral	USD/m²	150	1.000	150.000	60.000	
Piso industrial, fundações, bases e pilares	USD/m² - 10 cm	100	1.000	100.000		40.000
Escritórios	USD/m²	200	150	30.000		
Refeitório e Casas de banho	USD/m²	210	100	21.000		
Construções Complementares			**3,97%**	**188.000**	**0**	**45.000**

FIG.3 - Ideia de cronograma financeiro relacionado às fases do cronograma físico de um projeto.

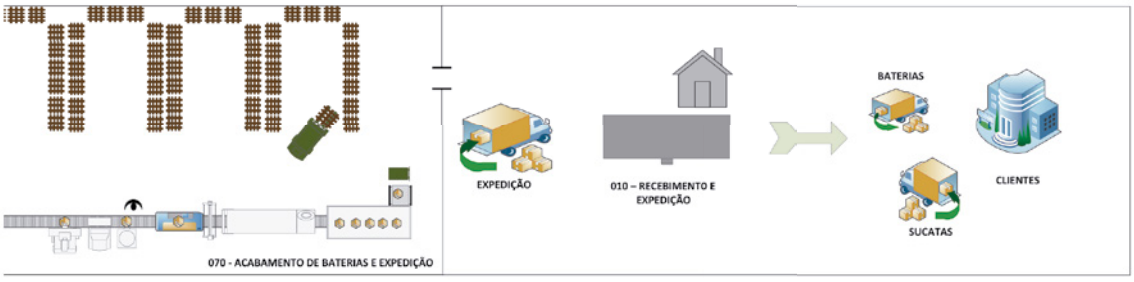
FIG.3 - Financial schedule idea related to the phases of the physical timetable of a project.

aos principais pontos que são:

a. O Escopo do Projeto, onde se define as baterias, a tecnologia a se empregar, o local a se instalar a fábrica, a logística dos insumos para as instalações da mesma, a origem dos valores a investir e os custos do financiamento, dentre outros importantes fatores decisórios para o desenvolvimento do projeto;

which are:

a. The Project Scope, which defines the batteries, the technology to be employed, the location to install the plant, the logistics of the inputs to its implementation, the source of the amounts to be invested and the financing costs, beside other important decision-making factors for the development of the project;



Projecto ABC — **Indicadores de Rentabilidade** — Anexo 05b-141021.00

Ánalise de Projecto de Investimento e Proposta de Financiamento

Periodo considerado: **10 Anos = Tempo de Amortização do Financiamento (7 Anos) + 3 Anos**
Proposta de financiamento: **USD 2.639.481**

INVESTIMENTOS E FONTES DE FINANCIAMENTO

Rubricas	1	2	3	4	5	6	7	8
Valor do investimento total								
Implantação do projecto de Recauchutagem de Pneus	4.739.481	0	0	0	0	0	0	0
Total do investimento	**4.739.481**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Fontes de financiamento								
Capital próprio	2.100.000	0	0	0	0	0	0	0
Capital de terceiros	2.639.481	0	0	0	0	0	0	0
Total das fontes de financiamento	**4.739.481**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Natureza das Rúbricas	1	2	3	4	5	6	7	8
Valor do investimento								
Valor do investimento proprio	2.100.000							
Financiamento do projecto	2.639.481							
Total do investimento	**4.739.481**	**0**	**0**	**0**				**0**
Auto financiamento								
Resultado liquido	131.136	194.530	966.906	1.129.118	1.201.344	1.474.837	1.755.954	2.459.517
Amortizações dos equipamentos	16.871	67.485	67.485	67.485	67.485	62.457	62.457	62.457
Custos financeiros	130.625	572.961	561.372	541.641	526.783	500.586	480.455	30.336
Total do auto financiamento	**278.632**	**834.975**	**1.595.762**	**1.738.243**	**1.789.612**	**2.037.880**	**2.298.866**	**2.552.310**
Cash flow do investimento	**-4.460.849**	**834.975**	**1.595.762**	**1.738.243**	**1.789.612**	**2.037.880**	**2.298.866**	**2.552.310**

TAXA INTERNA DE RENTABILIDADE ; VALOR ACTUAL LIQUIDO ; PAY BACK

Taxa de actualização:	5,00%
Taxa Interna de Rentabilidade:	29,80%
Valor Actual Liquido (USD):	5.601.625
Payback (anos):	2 ano(s) e 11 mes(es)

obs: estamos considerando 9,0 meses de implantação

Payback (anos):

ANOS	MESES	
2	11	2,11 Ano(s)

Payback é o tempo decorrido entre o investimento inicial e o momento no qual o lucro líquido acumulado se iguala ao investimento.

DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADOS PROVISIONAIS

Natureza das Rúbricas	Anos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Vendas & Serviços	316.332	2.772.342	4.755.942	5.111.163	5.241.141	5.503.198	5.778.358	6.067.276
Fundo de Maneio	111.627	0	0	0	0	0	0	0
	427.959	**2.772.342**	**4.755.942**	**5.111.163**	**5.241.141**	**5.503.198**	**5.778.358**	**6.067.276**
Custos operacionais	142.715	1.927.559	3.111.428	3.315.990	3.390.957	3.390.957	3.390.957	3.390.957
Depreciações de activos	16.871	67.485	67.485	67.485	67.485	62.457	62.457	62.457
	159.586	**1.995.043**	**3.178.913**	**3.383.475**	**3.458.441**	**3.453.414**	**3.453.414**	**3.453.414**
Margem operacional	268.373	777.299	1.577.029	1.727.688	1.782.700	2.049.784	2.324.944	2.613.862
%	**62,71%**	**28,04%**	**33,16%**	**33,80%**	**34,01%**	**37,25%**	**40,24%**	**43,08%**
Custos financeiros	130.625	572.961	561.372	541.641	526.783	500.586	480.455	30.336
Resultado antes de impostos	137.748	204.338	1.015.658	1.186.048	1.261.916	1.549.198	1.844.489	2.583.526
%	**32,19%**	**7,37%**	**21,36%**	**23,21%**	**24,08%**	**28,15%**	**31,92%**	**42,58%**
Imposto s/ Lucros	6.612	9.808	48.752	56.930	60.572	74.362	88.535	124.009

FIG.4 - Indicadores do estudo de viabilidade doprojeto.

FIG.4 - Project feasibility study indicators.

b. As atividades planejadas de forma a não resultarem em retrabalhos no projeto;

c. Os equipamentos industriais e auxiliares, as máquinas e as ferramentas especificadas de acordo com o nível de verticalização e o nível de tecnologia requerida aos processos e aos produtos; e

d. Os custos para produzir os volumes e a diversidades especificadas de baterias que atenda o Cronograma.

CONT.

b. The activities planned in such a manner that there is no need to rework the project;

c. The industrial and auxiliary equipment, the machinery and tools specified in accordance with the level of vertical integration and the level of technology required to the processes and products; and

d. The costs to produce the volumes and the diversity of batteries that meet the

CONT.

O passo seguinte é estabelecer o Cronograma Financeiro para o Projeto e as sequências de desembolso necessárias às execuções das atividades planejadas, de forma a não haver a necessidade de solução de continuidade e, por conseguinte, retrabalho e em geral, fracasso do projeto em atingir o seu objetivo final.

Feito isso, o especialista projetista passa a fazer o Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica do Empreendimento e, só então, é que o mesmo pode de fato tomar a decisão de propor fazer-se ou não ajustes ao Escopo Preliminar e ao próprio Projeto e, finalmente, submetê-lo à aprovação tanto do "dono do projeto" como da sua instituição financiadora.

Iniciar, qualquer que seja o nível de verticalização e a complexidade tecnológica de um Projeto de uma Fábrica de Baterias Automotivas, sem que haja a combinação adequada de, pelo menos:

a. Aportes financeiros;

b. Local para as instalações;

c. Suporte de especialista em Fabricação de Baterias Automotivas; e

d. Estudo de Viabilidade Técnico-Comercial--Econômica...

...pode resultar em um verdadeiro desastre econômico-financeiro ao empreendedor.

Segundo informa o site do SEBRAE, a mortalidade das empresas brasileiras atinge cerca de 50% de empresas com até 2 anos de existência, 56% das empresas com até 3 anos de existência e 60% das empresas com até 5 anos de existência. Evidentemente que somente um Projeto bem executado não garantirá o sucesso do negócio, porém evita muitos problemas e, principalmente, no caso de ser considerado inviável durante a fase de Estudo de Viabilidade, o Projeto é abortado sem maiores prejuízos.

Desta forma, um Projeto realmente bem feito pode ser considerado como um agente eliminador de causa mortis, pois ele possibilita um aumento de 60% na probabilidade de sucesso, tendo em vista que a falta de planejamento leva à mortalidade dos negócios por deixar de mostrar ao empreendedor as possíveis falhas e especificar os resultados necessários dentro dos 5 anos de risco, levando o empreendimento a superar as fases de mortalidade e tornar-se autossustentável. Pb

target market expectations.

The next step is to establish the Financial Schedule for the project and the expenditures sequence required to implement the planned activities, so as not to be a need for disruptions and, therefore, rework and overall project failure in achieving its ultimate goal.

That done, the expert designer begins to make the Business Technical and Economic Feasibility Study and, only then, is that he can actually make the decision to propose to make or not adjustments to the Preliminary Scope and to the Project itself and, finally, submit it to the approval of both the project owner and its financing institution.

To begin, whatever is the level of vertical integration and the technological complexity of an Automotive Battery Plant Project without the proper combination of, at least:

a. Financial Intakes;

b. Location for the facilities;

c. Expert support in Automotive Battery Manufacturing; and

d. Technical - Commercial - Economic Feasibility Study...

... may result in a real economic and financial disaster to the entrepreneur.

According to reports from SEBRAE's website, the death of Brazilian companies is about 50% of companies that are up to 2 years old, 56% of companies up to 3 years old and 60% of companies up to 5 years of existence. It's clear that only a project well done will not guarantee the success of the business, but it avoids many problems and, especially, if it is not deemed feasible during the Feasibility Study phase, the project is aborted without major losses.

This way, a really well done project can be considered as a scavenger of the death causes, because it allows 60% increase in the probability of success, given that the lack of planning leads to business mortality once it fails to show the entrepreneur possible flaw and specify the required results within the 5-year risk, leading the project to overcome the stages of death and become self-sustaining. Pb



VISIT OUR STAND
FENIBAT
5th National and International Lead Batteries Fair + Conference
+
NEW DATE
FENLITIO
1st National and International Lithium Battery Fair + Conference
LONDRINA, BRAZIL 17-19 OCTOBER 2021

3 anos de garantia
*Em peças genuínas

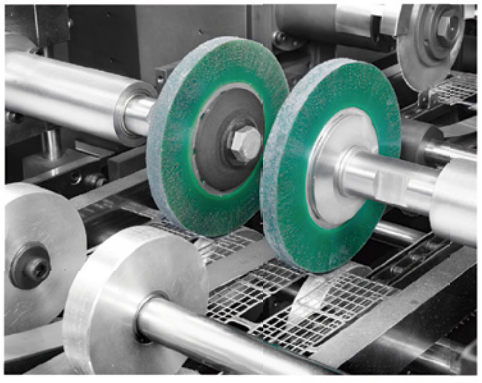
Mais precisão no corte, menos poeira de chumbo

Cortadoras e lixadoras de placas para o **acabamento perfeito** que você precisa

Fornecemos soluções para:

placas
montagem
enchimento
formação
embalagem
inspeção





As nossas cortadoras e lixadoras são automáticas, ajustáveis e compatíveis com **todo o tipo de placas** e painéis para bateria de moto, de carro ou industrial. Projetadas para a máxima **segurança e eficiência**, todas elas vêm com um sistema para a coleta segura da poeira.

www.btscl.com

BTS
SOURCE OF INNOVATION



ESPECIAL 10º ANO – 10TH YEAR SPECIAL

Matéria da Edição 17 – Março de 2016
Article on Issue 17 – March 2016

PODE UM ÚNICO MATERIAL MELHORAR EM 40% A VIDA CICLADA DAS BATERIAS?

CAN A SINGLE MATERIAL IMPROVE BY 40% THE CYCLE LIFE OF BATTERIES?



Brendan Naughton é gerente de desenvolvimento de negócios da Glatfelter na Alemanha para os mercados de eletricidade, com um foco principal em acumulação e transmissão de energia

Brendan Naughton is business development manager at Glatfelter in Germany for electrical markets, with a primary focus in energy storage and transmission.

O desenvolvimento e a utilização de baterias inundadas avançadas (EFB) nos sistemas de Stop-Start está progredindo em ritmo acelerado. Uma das principais melhorias necessárias para tornar viável a EFB é o aumento da vida em ciclagem, em particular da placa positiva. Qualquer alegação de melhorar essa propriedade deve primeiro passar no teste decisivo da relação custo-benefício. Deste ponto de vista, uma das rotas promissoras é a aplicação de um material em teia à superfície da placa a fim de reduzir a velocidade de degradação do material ativo positivo durante a ciclagem.

The development and use of enhanced flooded batteries (EFB) in Stop-Start systems is progressing at rapid pace. One of the key improvements required to make EFB viable is increased cycle life, particularly of the positive plate. Any claim to improve such a property must first pass the litmus test of cost-effectiveness. Seen in that light, one of the promising routes is to apply a scrim material to the surface of the plate in order to reduce the degradation rate of the positive active material during cycling.

Esta abordagem particular para o reforço da ciclagem da bateria é, do ponto de vista dos custos, especialmente atraente. Ela torna possível um só produto cumprir dois papéis cruciais: como papel de empaste durante a produção contínua de placas e, em seguida, como um teia retentora aumentando significativamente a vida útil da bateria uma vez em operação.

A Glatfelter desenvolveu um material composto singular, o Dynagrid® NG, que executa ambas as funções excepcionalmente bem. O produto é um laminado constituído por duas camadas: uma camada de fibras de celulose adjacente a uma camada de fibras de poliéster (PET). A tecnologia única de produção de papel em tela inclinada da Glatfelter assegura um produto laminado com uma interface perfeita entre as duas camadas acima mencionadas de celulose e de PET. CONT.

This particular approach to enhancing battery cycle life is, from a cost point of view, especially attractive. It makes it possible for one product to play two crucial roles: as pasting paper during the continuous production of plates, and then as a retainer scrim significantly increasing battery cycle life once in operation.

Glatfelter has developed a unique composite scrim, Dynagrid® NG, which performs both these functions exceptionally well. The product is a composite laminate made up of two layers: one layer of cellulose fibres adjacent to a layer of polyester (PET) fibres. The unique Glatfelter inclined-wire paper making technology ensures a laminated product with a perfect interface between the two layers of the above mentioned cellulose and PET. CONT.

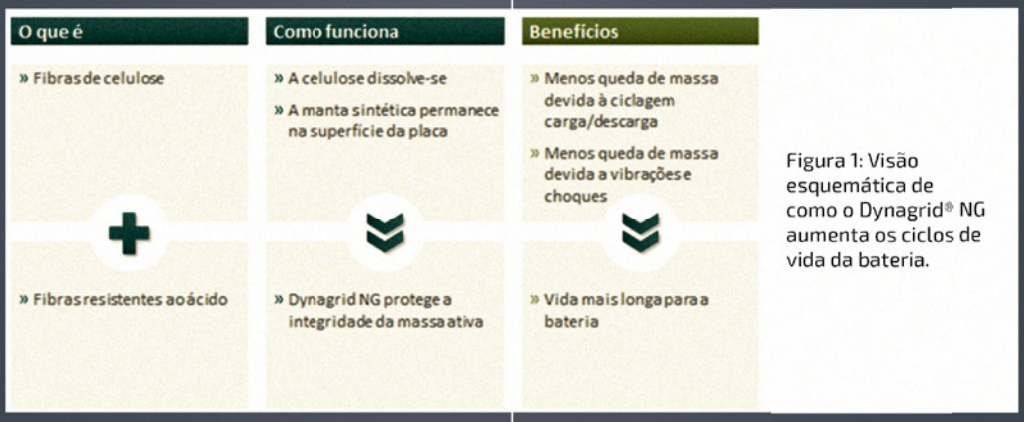


Figura 1: Visão esquemática de como o Dynagrid® NG aumenta os ciclos de vida da bateria.



Figure 1: Schematic overview of how Dynagrid® NG extends battery cycle life.

O Estudo do IEES

A fim de avaliar a capacidade de Dynagrid® NG de aumentar a vida de ciclos de carga-descarga, foi realizado um estudo no Instituto de Eletroquímica e Sistemas de Energia (IEES), um departamento da Academia de Ciências da Bulgária (BAS). A investigação foi levada a cabo sob a supervisão do Dr. S. Gruevski com o Prof. D. Pavlov como consultor do projeto. Neste artigo, uma breve visão geral é dada de resultados que se espera sejam de particular interesse para o leitor.

A avaliação foi realizada utilizando baterias feitas sob condições cuidadosamente controladas pelo IEEs. Quatro configurações de bateria foram testadas. Duas baterias foram produzidas por configuração, dando um total de oito:

1) Referência, sem papel de empaste,
2) Papel de empaste normal Dynagrid® FN,
3) Papel composto Dynagrid® NG, e
4) Uma teia à base de fibras de vidro, oferecida comercialmente com o mesmo fim de retenção da pasta positiva.

The IEES Study

In order to evaluate the ability of Dynagrid® NG to increase the discharge-charge cycle life a study was performed at the Institute of Electrochemistry and Energy Systems (IEES), a department of the Bulgarian Academy of Sciences (BAS). The investigation was carried out under supervision of Dr. S. Ruevski with Prof. D. Pavlov as project advisor. In this article a brief overview is given of results which it is hoped are of particular interest to the reader.

The evaluation was carried out using batteries made under carefully controlled conditions at IEES. Four battery configurations were tested. Two batteries were produced per configuration, giving a total of eight:

1) Reference, without pasting paper applied,
2) Standard pasting paper Dynagrid® FN,
3) Composite scrim Dynagrid® NG, and
4) A glass fibers based scrim, commercially offered for the same objective of paste retention.



Figura 2: Micrografia do Dynagird NG aplicado em uma placa

Figure 2: Micrograph of Dynagrid NG applied in a plate.

Alguns Resultados do Estudo pelo IEES

O teste utilizado para avaliar o desempenho da bateria foi baseado no DOD 50% a 40°C, como especificado no protocolo de teste Volkswagen VW 75073. Este é um teste popular usado por muitos produtores de baterias para fazer uma primeira triagem de novos materiais antes de executar um programa de teste de qualificação em larga escala ao avaliar novos modelos de bateria. Além da determinação do ciclo de vida, a capacidade C_{20}, a resistência interna e propriedades de arranque a frio foram medidos inicialmente, (após a formação da bateria), e no

Some Results from the IEES Study

The test used tc evaluate battery performance was based on the 50% DOD at 40°C as specified in the Volkswagen VW 75073 test protocol. This is a popular test used by many battery producers for doing a first screening of candidate materials prior to performing a full-scale qualification test program when evaluating new battery designs. In addition to the cycle-life determination, C_{20} capacity, internal resistance and cold start properties were measured initially, (after battery formation), and at the end of each

final de cada unidade de 120 ciclos. Aqui, nós relatamos os dados de Ciclo de Vida, as capacidades C_{20} e alguns dados de arranque a frio.

A Tabela 1 ilustra os ciclos de vida medidos utilizando o teste especificado DOD 50% a 40°C. Ambos Dynagrid® NG e a remoção da teia de vidro avaliados dão melhorias comparáveis no ciclo de vida, 43% e 44%, respectivamente. Por isso, é razoável especular que tanto a teia de PET do Dynagrid® NG como a teia de vidro funcionaram bem em conter a massa ativa positiva e que a falha final da bateria foi devida a uma degradação progressiva do material ativo.

unit of 120 cycles. Here we report the cycle life data, the C_{20} capacities and some cold start data.

Table 1 illustrates cycle life as measured using the specified DOD 50% at 40 °C test. Both Dynagrid® NG and the glass scrim evaluated give comparable improvements in cycle life, 43% and 44% respectively. Hence, it is seems reasonable to speculate that both PET scrim of Dynagrid® NG and the glass scrim functioned well in containing the positive active mass and that ultimate battery failure is due to a progressive degradation of active material.

	REFERÊNCIA / REFERENCE		DYNAGRID FN		DYNAGRID NG		TEIA VIDRO / GLASS SCRIM	
	BAT 1	BAT 2	BAT 11	BAT 12	BAT 21	BAT 22	BAT 31	BAT 32
NÚMERO DE CICLOS / NUMBER OF CYCLES	229	218	224	268	324	313	307	336
MÉDIA / AVERAGE	223,5		246		318,5		321,5	
MELHORA MÉDIA / AVERAGE IMPROVEMENT			10%		43%		44%	

Tabela 1: Número de ciclos de teste DOD 50% a 40°C por amostra e melhoras médias.

Table 1: Number of cycles on DOD 50% tests at 40°C per sample and average improvements.

Os números de capacidade C_{20} vistos na Fig. 3 apresentam uma série de resultados impressionantes. Em primeiro lugar, as capacidades iniciais das oito baterias estão muito próximas, o que demonstra uma elevada uniformidade obtida pelo IEEs na preparação das amostras. Este é um resultado importante e necessário para a avaliação porque precisamos evitar problemas de produção que afetem o resultado da investigação. Em segundo lugar, o impacto na capacidade CONT

The C_{20} capacity numbers as in Fig. 3 exhibit a number of striking features. Firstly, the initial capacities of the eight batteries are very close, which argues for a high uniformity in the manufacture of the batteries achieved by IEES. This is an important outcome for the evaluation as we need to avoid production issues determining the outcome of the investigation. Secondly, the impact of applying a composite scrim such as CONT

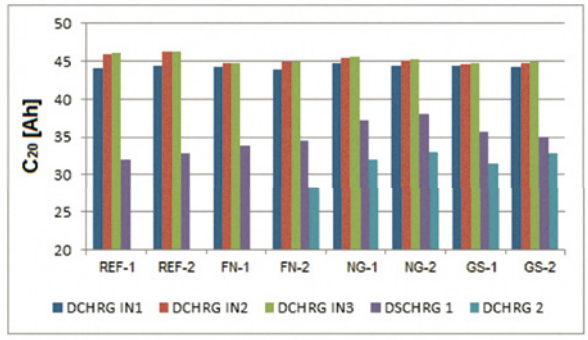


Figura 3: Evolução da Capacidade C_{20} das amostras antes e durante o teste.

Figure 3: Evolution of C_{20} Capacity of the samples before and during the test.

da aplicação de uma teia sobre a superfície das placas, tal como Dynagrid® NG, é imediatamente visível. Mas a capacidade C_{20} das baterias de referência cai rapidamente enquanto a taxa de redução do C_{20} das amostras "NG" é a mais baixa.

O desempenho de arranque a frio está resumido graficamente na Fig. 4. É evidente que o desempenho de arranque a frio a -18°C é dependente do número de ciclos. Além disso, a taxa de declínio dos valores de CCA depende da aplicação ou não de uma teia de retenção da pasta. Consequentemente, o ranking do CCA muda à medida que o teste de ciclagem DOD 50% avança.

As baterias de referência mostram as melhores propriedades iniciais de partida a frio. No entanto, após 120 e 240 ciclos são as baterias com Dynagrid® NG que mostram os melhores valores de CCA. Isto aplica-se tanto para CCA na corrente da norma EN, de 300 A, como pelo CCA DIN com corrente de 180 A (não mostrado aqui).

Dynagrid® NG on capacity is immediately visible. But the C_{20} capacity of the reference batteries quickly drops off while the rate of reduction in C_{20} of the "NG" batteries is the lowest.

Cold start performance is summarized graphically in Figure 4. Clearly cold start performance at -18 °C is dependent on the number of cycles. Also, the rate in which the CCA values decrease is dependent on whether or not a scrim was applied. Consequently, the ranking of CCA values changes as the DOD 50% cycle test progresses.

The reference batteries show the best initial cold start properties. However, after 120 and 240 cycles it is the batteries with Dynagrid® NG which show best CCA values, this applies both for CCA at EN current of 300 A and at CCA DxIN current 180 A (not reported here).

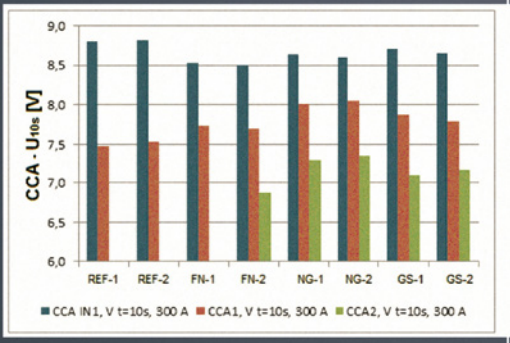


Figura 4: Evolução da tensão aos 10 segundos no teste de CCA antes e durante a ciclagem.

Figure 4: Evolution of 10-seconds voltage in CCA test before and during the cycling.z

Investigação Interna das Amostras

Após a conclusão dos testes de ciclagem, o estado das placas foi examinado. Aqui vamos nos limitar a relatar as conclusões relativas à placa positiva. Como um primeiro passo, o separador foi cuidadosamente cortado ao longo de cada lado e desdobrado para revelar a grade e a massa ativa positiva. A partir da inspeção visual as seguintes observações puderam ser feitas:

- A placa positiva das baterias fabricadas sem teia mostra intensa desintegração. O MAP perdeu a sua adesão com a grade, estava solto e tendia a cair fora da grade ao ser manuseado.
- A placa positiva das baterias fabricadas

Teardown investigation

On completion of the cycling tests the condition of plates was examined. Here we limit ourselves to reporting the findings concerning the positive plate. As a first step the separator was carefully slit open along each side and unfolded to reveal the grid and positive active mass. From the visual inspection the following observations could be made:

- The positive plate of the batteries manufactured without scrim shows extensive disintegration. The PAM has lost its adhesion with the grid, is loose ard tends to fall out of the grid on handling.
- Positive plate of batteries manufactured

tanto com PET como teia de vidro estavam visualmente intactas. A teia estava no lugar e retia o MAP na grade.

- Ao retirar-se a teia da superfície da placa, o MAP tornava-se solto.

Estas observações são ainda ilustrados na Fig. 5.

with either PET or glass scrim are visually intact. The scrim is in place and supports the PAM in the grid.

- On removing the scrim from the surface of the plate the PAM comes loose.

These observations are further illustrated in Fig. 5.



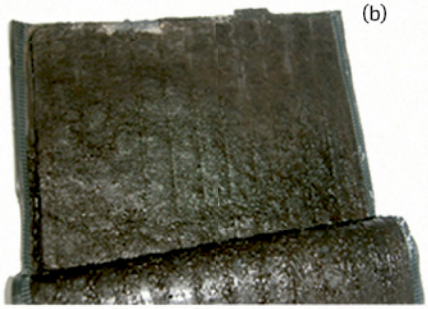


Figura 5 (a): placa positiva da bateria de referência após a remoção do separador: a queda de massa é claramente visível

(b) placa positiva da bateria Dynagrid® NG após a remoção do separador: a massa ativa se mantém no lugar.

Figure 5 (a): Positive plate from the reference battery after removing the separator: shedding is clearly visible

(b) Positive plate from Dynagrid® NG battery after removing separator: active mass is held in place.

Como um segundo passo foi examinada a própria teia aplicada à placa. Na remoção da mesma foi observado o seguinte:

- A teia de PET estava intacta; as fibras individuais mostravam-se boas e ligadas umas às outras. Isto significa que a remoção da teia da superfície da placa foi fácil de fazer.
- A teia de vidro também estava intacta sobre a placa. No entanto, a adesão de fibra a fibra estava significativamente reduzida. A remoção do teia de vidro da superfície da placa era problemática com a teia se desintegrando quando era submetida a uma leve força de tração.

Estas duas observações estão ilustradas pelas fotos da Fig. 6.

A Fig. 7 mostra imagens das fibras PET no Dynagrid® NG novo e depois da ciclagem. Nelas se pode ver que as fibras de PET continuaram intactas com seus diâmetros CONT.

As a second step the scrim itself was examined. On removal of the scrim the following was observed:

- The PET scrim is intact; individual fibres appear sound and bonded to each other. This meant that removal of the scrim from the plate surface was easy to do.
- Glass scrim is also intact on the plate; however the fibre to fibre adhesion was significantly reduced. Removal of the glass scrim from the plate surface was problematic with the scrim disintegrating once subjected to gentle pulling force.

These two observations are illustrated in the pictures of Fig. 6.

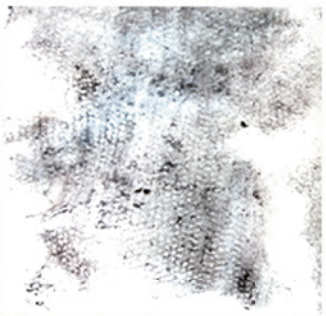
Fig. 7 shows image of the PET fibres in Dynagrid® NG before use and after discharge-charge cycling. There we can see that the PET fibres to be intact with their diameters CONT.



(a)

Figura 6 (a) A teia de PET após sua remoção da placa positiva: estrutura intacta.

Figure 6 (a) shows the PET scrim after removal from the positive plate with its structure intact.



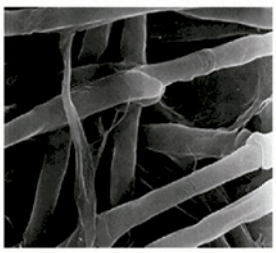
(b)

(b) Parte da teia de vidro: a remoção foi problemática porque as fibras perderam sua coesão mútua.

(b) shows part of the glass scrim, removal was problematic as fibres have lost their mutual cohesion.

inalterados e que a soldagem térmica entre as fibras nos seus pontos de interseção é claramente evidente.

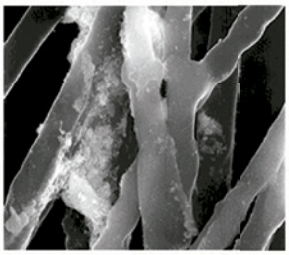
unchanged and the thermal bonding between fibres at their intersection points is clearly evident.



(a)

Figura 7 (a) Imagem MEV do lado de fibra de PET de Dynagrid® NG antes do uso.

Figure 7 (a) SEM image of the PET fibre side of Dynagrid® NG before use.



(b)

(b) Imagem de fibras de PET após a ciclagem de descarga-carga até o fim da vida útil da bateria.

(b) Image of PET fibres after discharge-charge cycling to end of battery life.

Conclusões

- O Dynagrid® NG com teia de poliéster aumentou a ciclagem 50% DOD a 40°C da bateria em mais de 40%. Este aumento é comparável com o da teia de vidro: Dynagrid® NG deu um aumento de 43%, contra 44% da teia de vidro.
- Nenhuma das teias foi causa da falha final da bateria. Ambas eram ainda funcionais no final da ciclagem das baterias e capazes de funcionar por um maior número de ciclos.

Conclusions

- Dynagrid® NG scrim (PET based) increased the DOD 50% cycle life at 40 °C by more than 40%. This increase is comparable with glass scrim: Dynagrid® NG gave an increase of 43%, glass scrim 44%.
- Neither scrim is the cause of ultimate battery failure. Both were still functional at the end of the battery cycle life and capable of functioning to a greater number of cycles.

A análise visual e SEM dos materiais das teias mostra:

- No caso do Dynagrid® NG, as fibras individuais estão em boas condições, conforme evidenciado pelo diâmetro inalterado da fibra. Também a adesão fibra a fibra ainda é claramente evidente nas intersecções de fibras ligadas termicamente. Isto apesar do teste altamente oxidativo com carga a 16 V e a 40°C.
- No caso da teia de vidro, as fibras individuais estão também em bom estado. No entanto, a adesão de fibra a fibra, dependente de aglutinante, não está mais presente porque o aglutinante dissolve-se no decurso da ciclagem.
- O Dynagrid® NG reduz a velocidade de deterioração das propriedades eléctricas durante a ciclagem de descarga-carga. Isso resulta em: melhor retenção da capacidade C_{20}, melhores propriedades de arranque a frio e menor aumento da resistência interna durante a ciclagem. Em todas estas propriedades, o efeito do Dynagrid® NG foi moderadamente superior ao da teia de vidro. Pb

Visual and SEM analysis of scrim materials show:

- In the case of Dynagrid® NG the individual fibres are in good condition as evidenced by unchanged fibre diameter. Also fibre to fibre adhesion is still clearly evident at the thermally bonded fibre intersections. This despite the highly oxidative test charging at 16 V, 40 °C.
- In the case of glass scrim, the individual fibres are likewise in good condition; however the binder dependent fibre-to-fibre adhesion is no longer present as the binder dissolves during the course of cycle testing.
- The Dynagrid® NG scrim reduces the rate of deterioration of electrical properties during discharge-charge cycling. This results in: better C_{20} capacity retention, improved cold start properties and lower increase of internal resistance during cycling. In all of these properties the effect of Dynagrid® NG was moderately superior to glass scrim. Pb



ESPECIAL 10º ANO – 10TH YEAR SPECIAL

Matéria da Edição 11 – Setembro de 2014
Article on Issue 11 – September 2014

HISTÓRIA
HISTORY

Um Pouco da História do Plástico nas Baterias

A Little about the History of Plastic in the Batteries

Para contar a história da evolução das baterias automotivas que hoje são feitas com caixas de polipropileno de alto impacto, a reportagem da revista PB Brasil esteve com personalidades do segmento que não só viveram, mas fizeram parte desta história.

To tell the story of the evolution of automotive batteries that are made today with high-impact polypropylene containers, PB Brazil magazine was with some personalities of the segment who not only lived, but were part of this history.

Desde a década de 1930, quando os automóveis começaram aos poucos a ter partida elétrica, as baterias automotivas eram fabricadas com caixas de borracha endurecida, chamada ebonite. As caixas eram produzidas preparando-se uma mistura de borracha (podia-se usar em parte borracha reciclada a partir de pneus e em parte borracha sintética), mais óleo mineral, carvão mineral como carga e enxofre como agente da vulcanização.

No Brasil, além da fabricação própria de caixas e tampas de ebonite pela maioria dos fabricantes de baterias, duas empresas principais as forneciam: a Orion e a Neobor, ambas em São Paulo.

A produção das caixas e tampas de ebonite era lenta e custosa: cada caixa, a depender de suas características e da formulação usada, levava até mais de 15 minutos para

Since the 1930s, when automobiles began gradually to have electric start, car batteries were manufactured on hard rubber containers. The boxes were produced preparing a mixture of rubber (rubber recycled from used tires could be used in part, along with synthetic rubber), plus mineral oil, coal as a filler and sulfur as a vulcanizing agent.

In Brazil, besides their own manufacturing of hard rubber cases and covers by most battery manufacturers, two main companies supplied them: Orion and Neobor, both in Sao Paulo.

The production of hard rubber containers and lids was slow and costly: each box, depending on its characteristics and the formulation used, could take more than 15 minutes to be pressed and vulcanized into a steam-heated mold.

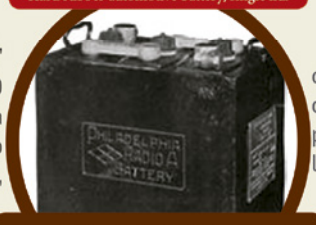
The production of the batteries was

ser prensada e vulcanizada em um molde aquecido a vapor.

A produção das baterias era praticamente artesanal, tendo-se que soldar manualmente as conexões entre-células, colocar tampas e selar a bateria com betume – ou com resina epoxi, no caso das tampas únicas, ou "blindadas" como se chamava na época. O máximo de automação naquela época era a preparação automatizada dos elementos, em máquinas chamadas "stackers", que empilhavam placas e separadores (em folha, não em envelopes).



Bateria automotiva de ebonite, tampa única
Hard rubber automotive battery, single lid.



Bateria automotiva de ebonite, 6V, tampas individuais
Hard rubber automotive battery, 6V, individual lids



Conjunto plástico para bateria automotiva
Plastic set for automotive battery

Não conseguimos saber exatamente quando e onde, se na Europa ou EUA, surgiram as primeiras baterias em caixas plásticas. Nos EUA, as primeiras baterias plásticas tinham soldas dos elementos por cima das divisórias da caixa e as tampas eram seladas com epoxi. Na Alemanha, a Varta havia patenteado o sistema Vartacom, em que a solda entre-células era feita por um rasgo na divisória e plástico era injetado em seguida, para completar a parede, vedando as soldas. E a tampa já era termo-selada à caixa.

A grande vantagem do plástico, àquela época, era a facilidade e velocidade de produção, pois o crescimento da demanda por automóveis na década de 60 exigia volumes crescentes de baterias: no mesmo espaço de tempo de produzirmos uma única caixa de ebonite, mais de vinte caixas plásticas podiam ser injetadas.

virtually handmade, having to manually weld the connections between cells, put the lids and seal the battery with bitumen - or epoxy resin, in the case of single covers, or "blindadas" (armored batteries) as they were called at the time in Brazil. The maximum automation at that time was the automated preparation of the elements in machines called stackers, who piled plates and separators (of the leaf type, not in envelopes).

We could not find exactly when and where, if in Europe or USA, the first batteries in plastic boxes came. In the USA, the first "plastic" batteries had the welds of the elements over the partition walls of the box and the lids were sealed with epoxy. In Germany, Varta patented its Vartacom system, in which the weld between the cells was made through a slot in the plastic partition and then some plastic was injected to complete the wall, sealing these welds. And the lid was then heat-sealed to the box.

The great advantage of plastic at that time was the ease and speed of production because the growth of demand for automobiles in the 60s demanded increasing amounts of batteries: in the same period of time to produce a single hard rubber container, over twenty plastic boxes could be injected.

So, at the end of the 1960s, they came



VW Variant e Chevrolet Opala
A época das primeiras baterias plásticas no Brasil
VW Variant and Chevrolet Opala
The age of the first plastic batteries in Brazil



Desde a década de 1930, quando os automóveis começaram aos poucos a ter partida elétrica, as baterias automotivas eram fabricadas com caixas de borracha endurecida, chamada ebonite. As caixas eram produzidas preparando-se uma mistura de borracha (podia-se usar em parte borracha reciclada a partir de pneus e em parte borracha sintética), mais óleo mineral, carvão mineral como carga e

Since the 1930s, when automobiles began gradually to have electric start, car batteries were manufactured on hard rubber containers. The boxes were produced preparing a mixture of rubber (rubber recycled from used tires could be used in part, along with synthetic rubber), plus mineral oil, coal as a filler and sulfur as a vulcanizing agent.

plásticas, uns com produção própria das caixas, outros injetando em empresas especializadas.

A Satúrnia chegou a produzir durante algum tempo, para a reposição, baterias plásticas seladas com epoxi. Mas as baterias das montadoras de autos tinham já a mesma configuração de hoje: solda entre-células pelo processo de extrusão-fusão através da divisória e termo-selagem da tampa à caixa. Porém, internamente, ainda usavam separadores em folha e o processo COS ainda engatinhava e os envelopes vieram depois.

Mas a ebonite ainda reinava entre os que, na época, formavam o segundo grupo de fabricantes e não forneciam para a indústria automobilística: Moura, Ajax, Reifor e outros não tinham acesso às caixas plásticas e, quando a demanda por baterias plásticas começou a se pronunciar no mercado de reposição, tinham que fazer algo.

A Moura foi a primeira desse grupo a encomendar à Plásticos Goyana seus primeiros moldes de caixa e tampa plásticos. A Plásticos Goyana era uma empresa de ponta no ramo, especializada na injeção de peças altas e de paredes finas como os engradados de cerveja, e já produzia caixas de baterias para alguns fornecedores da indústria automobilística. O modelo era para a bateria padrão DIN de 36/42 Ah, que era a mais usada na época, sendo aplicada na linha VW, nos Chevette e nos Fiat. (A Ford demorou a adotá-la, mas aderiu a este modelo de bateria no Corcel II e Del Rey). As primeiras baterias plásticas da Moura foram lançadas em fins de 1977, produzidas em uma linha de montagem totalmente importada, com máquinas norte-americanas e alemãs. Não havia um

Saturnia even produced for some time, for the replacement market, plastic batteries sealed with epoxy. But the batteries for the automakers had already the same configuration as today: inter-cell welds by extrusion-fusion process through the partition and heat-sealing of the lid to the box. However, internally, they still used leaf separators, envelopes came later and the COS process still crawled.

But hard rubber still reigned among those who, at the time, made up the second group of manufacturers and did not supply to the automotive industry: Moura, Ajax, Reifor and many others had no access to plastic boxes, and when the demand for plastic batteries began to stand out in the aftermarket, they had to do something.

Moura was the first of that group to order to Plasticos Goyana its firsts molds for plastic container and cover. Plasticos Goyana was a leading company in the industry, specializing in the injection of parts with big heights and thin walls, and already produced plastic crates for the beer industry and battery containers for some automotive suppliers. Moura's first molds were for the DIN 36/42 Ah battery, which was the most used at the time, being applied in the VW line, the Chevy Chevette and the Fiats. (Ford was slow to adopt it, but joined this battery model on the Corcel II and Del Rey cars). The first plastic Moura batteries were launched in late 1977, produced in a fully imported assembly line, with North American and German machines. There was no Brazilian manufacturer of TTP welding or heat-sealing machines until Brasimatic appeared.

Ajax followed closely, also using Goyana to design and build its first mold and inject

fabricante nacional de soldadoras entre-células ou seladoras até surgir a Brasimatic.

A Ajax a seguiu de perto, também usando a Goyana para projetar e construir seu primeiro molde e injetar as primeiras caixas em 1978.

Para o segundo conjunto de moldes, uniram-se Moura e Ajax em consórcio, e em seguida a Reifor juntou-se a elas. E, em 1979/1980, Moura e Ajax adquiriram suas primeiras injetoras e retiraram os moldes da Goyana, passando à produção própria. Enquanto a Moura dedicou-se à produção para consumo próprio, a Ajax decidiu aproveitar a oportunidade do mercado e criou a Plajax para atender aos demais fabricantes de baterias, a esta altura ávidos por poder produzir baterias plásticas, mas sem haver disponibilidade de componentes.

A disponibilidade de componentes e máquinas tornou então possível aos pequenos fabricantes produzir baterias plásticas.

The availability of components and machines made then possible to small manufacturers to produce plastic batteries.

A disponibilidade dos componentes da Plajax e das máquinas da Brasimatic tornaram possível a todo pequeno fabricante de baterias no Brasil produzir baterias plásticas. A produção se espalhou, enquanto as baterias de ebonite começaram a desaparecer.

Com a morte em 1985 de José Capel Molina, o fundador da Ajax e da Plajax, esta foi vendida em 1986 à família Machado, que a controla até hoje, e se mantém líder no mercado da reposição.

Desde então, várias empresas entraram no mercado e dele sairam: A Neobor, antigo fornecedor de caixas de ebonite; a Plestin, de componentes como rolhas e protetores de polos; uma empresa de Joinville, SC,

the first boxes in 1978.

For the second mold, Moura and Ajax joined in a consortium, and then Reifor joined them. And, in 1979/1980, Moura and Ajax acquired their first injection machines and took the molds from Goyana, going to own production. While Moura devoted to the production for its own consumption, Ajax decided to take the opportunity of the market and created Plajax to supply other battery manufacturers, at this time eager to be able to produce plastic batteries, but there was no availability of components.

The availability of Plajax components and Brasimatic machines made possible to every small battery manufacturer in Brazil make plastic batteries. The production spread out, while hard rubber batteries began to disappear.

With the death in 1985 of José Capel Molina, the founder of Ajax and Plajax, this last was sold in 1986 to the Machado family, which controls it up to today, and remains the leader in the aftermarket.

Since then, several companies have entered the market and then came out: Neobor, former supplier of hard rubber components; Plestin, who made accessories like vent plugs and pole protectors; a company of Joinville, state of Santa Catarina, whose name we could not retrieve; and even the group that acquired the entire injection sector of the old Delco plant in Sao Caetano, state of Sao Paulo, which was auctioned off when the new "Delco Freedom" plant was built.

Today, three are the main manufacturers

cujo nome não conseguimos resgatar; e até o grupo que adquiriu todo o setor de injeção da fábrica antiga da Delco em São Caetano, SP, que foi leiloada quando se instalou a nova fábrica "Delco Freedom" em Piracicaba.

Hoje, são três principais fabricantes do ramo: Plajax e Plast'Bel, que apresentam nesta edição suas histórias, e a Dallon Plásticos, sucessora da Plasjet, que foi fundada em Rolândia, PR, por José Francisco Simões, um dos maiores especialistas em injeção de caixas para baterias do país. E sabemos de somente quatro empresas que têm produção própria de caixas e tampas plásticas: A Ajax, a Cral, a Johnson Controls e a Moura.

E, dos países vizinhos, temos notícias de Voss 2000 e Soyuz como fornecedores de caixas na Argentina, onde Mateo produz para consumo próprio e Unionbat tem moldes prórpios e injeção terceirizada; a Duncan da Venezuela produz suas próprias caixas, tampas e acessórios; e Oivisa, no México, é um fornecedor de caixas e tampas – inclusive também de ebonite.

O fato é que nem podemos imaginar como estariam hoje as nossas fábricas de baterias se a tecnologia das caixas plásticas não tivesse vindo. Como poderíamos ter hoje linhas de montagem de 4 ou 5 baterias por minuto? A revista Pb BRASIL homenageia os desconhecidos que criaram e desenvolveram essa tecnologia!

in the industry: Plajax and Plast'Bel, who present their histories in this issue, and Dallon Plasticos, successor to Plasjet, the company founded in Rolandia, state of Parana, by Jose Francisco Simoes, one of the greatest specialists in battery containers injection in the Country. And we know of only four companies to have their own production of plastic containers and covers: Ajax, Cral, Johnson Controls and Moura.



6 baterias montadas por minuto: só com caixas plásticas!
6 batteries assembled per minute: only with plastic containers!

With regard to our neighbors, we know of Voss in 2000 and Soyuz as suppliers of containers in Argentina, where Mateo produces for its Own consumption and Unionbat has their molds, running on a specialized supplier; Duncan in Venezuela is self-sufficient in all plastic components and accessories; and Oivisa, in Mexico is a container and lids supplier – including also hard rubber.

The fact is that we can't imagine how would be our battery factories today if the technology of plastic containers had not come. How could we have today assembly lines of 4 or 5 batteries per minute? Pb BRAZIL magazine honors the unknown guys who created and developed this technology!



ESPECIAL 10º ANO – 10TH YEAR SPECIAL

Matéria da Edição 13 – Março de 2015
Article on Issue 13 – March 2015

TECNOLOGIA
TECHNOLOGY

CURA DE PLACAS
PLATE CURING



Rafael Maria Ruiz Rodriguez é Químico- Físico pela Universidade Complutense de Madri, Espanha, e membro da INSIA (Escuela de Ingenieros Industriales de Madrid). Trabalhou na Engenharia de Processos da TUDOR-Espanha de 1976 a 1990; Diretor Técnico da Exide Europa de 1990 a 1995 e Diretor de Engenharia e Assistência Técnica de 1996 a 2014; Consultor Sênior do ITEMM (Grupo Moura, Brasil) desde 2014.

Rafael Maria Ruiz Rodriguez is graduated in Chemistry-Phyisics by the Universidad Complutense of Madrid – Spain, and member of INSIA (Escuela de Ingenieros Industriales de Madrid). Worked for Tudor-Spain Proccess Engineering Dept. From 1976 to 1990; Technical Director of Exide Europe from 1990 to 1995 and Enginnering and Technical Assistance Director of Exide Europe from 1996 to 2014; Senior consultant to ITEMM (Moura Group, Brazil) since 2014.

A cura das placas é um processo crítico na fabricação de baterias e que afeta a qualidade, a vida da bateria, a produtividade; é um fator competitivo, portanto afeta o custo. O domínio e o conhecimento deste processo químico marcam a diferença entre os fabricantes de acumuladores de chumbo-ácido.

OBJETIVOS DA CURA DE PLACAS

Fundamentalmente são a aderência entre a pasta e a grade mediante a oxidação desta última, necessária para manipular placas e para a condução elétrica entre a matéria ativa e a grade, a coesão entre as partículas da pasta e a cristalização de suas moléculas nas variedades cristalinas requeridas.

A transformação em óxido PbO do chumbo metálico se produz por meio de uma reação fortemente exotérmica:

$$Pb + O_2 = 2PbO + Q$$

Esta reação é a chave para todas as reações da cura, pelo que é necessário conhecer e ter em conta que:

1. Esta reação não começará até que

The plate curing is a critical process in the manufacture of batteries and that affects the battery quality and life, the productivity; it is a competitive factor and thus it affects the cost. The mastering and the knowledge of this chemical process mark the difference amongst the lead-acid batteries manufacturers.

OBJECTIVES OF THE PLATE CURING

Basically, they the adhesion between the paste and the grid by oxidation of the latter, required for handling the plates and for the electric conduction between the active material and the grid, the cohesion between the particles of the paste and the crystallization of the molecules in the required crystalline varieties.

The transformation of metallic lead into oxide PbO is produced by a highly exothermic reaction:

$$Pb + O_2 = 2PbO + Q$$

This reaction is the key to all the curing reactions so it is necessary to know and take into account that:

a umidade da pasta não caia para valores menores que 9%.

2. A reação atinge sua velocidade máxima de transformação de Pb em PbO quando o teor de umidade na pasta está entre 6 e 8,5%.

3. A reação se freia à medida que o teor de água na pasta está em valores de 4 a 5% e praticamente para quando a humidade é de cerca de 2,5 a 3,5%.

4. A secagem final da pasta em atmosfera seca nos dará placas de alta qualidade, com boa aderência, coesão e sem rachaduras, sendo uma boa prática o armazenamento final das placas por um período mínimo de 12 horas para obter uma boa maturação ao ter um resfriamento lento e uniforme.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Alguns pontos importantes a considerar e que têm uma influência decisiva são:

• O óxido ou pó de chumbo deve ser de boa qualidade, com conteúdo de cerca de 25% de chumbo metálico distribuído em pequenas partículas de PbO em cujo interior se encontram os núcleos de chumbo metálico. Este óxido deve ter boa absorção de ácido e água para facilitar a reação exotérmica de cura, a fim de assegurar a produção de calor suficiente para permitir que se desencadeiem as reações de oxidação exotérmicas não só do chumbo metálico existente no pó de chumbo, mas também daquele da superfície da grade.

Também devem ser criadas as condições de umidade e temperatura ótimas para a cristalização de sulfatos básicos produzidos no processo de mistura da pasta, durante a adição de ácido à massa. E estes cristais irão ser a base para a coesão entre as partículas da pasta, e além disso formarão seu esqueleto interno. Finalmente, o calor produzido nestas reações exotérmicas irá contribuir para evaporar a água residual do material ativo das placas, precipitando nos poros da pasta os resíduos sólidos solúveis como hidratos de chumbo, os quais constituem pontos de união entre os cristais para permitir a passagem livre da corrente elétrica nas substâncias ativas.

1. This reaction does not begin until the moisture of the paste does not fall to less than 9%.

2. The reaction reaches its maximum transformation speed from Pb to PbO when the moisture content in the paste is between 6 and 8.5 %.

3. The reaction is breaked as the water content of the paste is in the range of 4 to 5% and virtually stops when the moisture is about 2.5 to 3.5%.

4. The final drying of the paste in a dry atmosphere will give us high quality plates with good adhesion, cohesion and no cracking and a good practice is the final storage of the plates for a minimum of 12 hours to obtain a good maturation through a slow and uniform cooling.

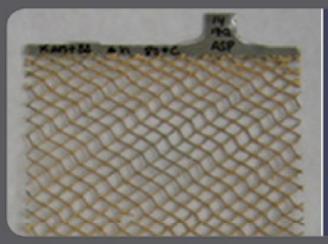


Fig 1: Superfície da grade oxidada após a cura da placa.

Fig 1: Grid surface oxidized after the plate curing

GENERAL CONSIDERATIONS

Some important points to consider, which have a decisive influence are:

• The oxide or lead dust must be of good quality, with a content of about 25% of metallic lead distributed in small PbO particles PbO in which interior there are the cores of metallic lead. This oxide must have good acid and water absorption to facilitate the exotermic curing reaction, in order to ensure sufficient heat production to allow it to trigger the exothermic oxidation reactions not only of the existing metallic lead in lead dust, but also the one in the grid surface. The humidity and temperature optimal conditions for crystallization of basic sulfates produced in the paste mixing process, while adding acid to the paste, must be created. These crystals will be the basis for cohesion between the particles

• A pasta deve conter água suficiente para manter a umidade ideal no final do empaste. O domínio deste parâmetro que se fixa em valores entre 9% e 12%, dependendo da tecnologia, instalações, etc., é essencial para controlar e dirigir a cura das placas na câmara automática. Com o manejo deste parâmetro, frearemos e desencadearemos a reação de oxidação de acordo com as nossas necessidades. Ao adicionar água sobre o pó de chumbo, ocorre a reação de hidratação: $PbO + H_2O = Pb(OH)_2$

Este hidróxido contribui para elevar o pH da massa, tornando-a alcalina com o que se dispõe do meio idôneo para formar os sulfatos básicos quando se adicione o ácido e ademais permitirá a dissolução dos hidratos de chumbo indispensáveis para a futura ligação dos sulfatos durante a fase de secagem.

• Hidratação e as características físico-químicas: a importância e o cuidado de hidratação reside em que a água penetra nas zonas de contato entre as partículas de pó de chumbo em forma de cunhas de líquido, exercendo sobre elas uma leve pressão que separa fisicamente cada partícula das demais, permitindo o umedecimento da seu perímetro exterior.

Estas cunhas empurram o líquido conseguindo que se estenda ao redor da superfície das partículas parcialmente molhadas que formam anéis de água que por sua vez exercem uma força de coesão (força de Van der Waals) capaz de manter unidas entre si as partículas molhadas, constituindo um sistema plástico de pobre consistência porque, com um excesso de água, estes anéis aumentam de espessura e perdem o seu poder de atração e, portanto, se perde a característica plástica da massa, o que a converteria em uma lama completamente inútil para seu empaste.

Entre cada conjunto de várias partículas mantidas unidas por meio das forças de Van der Waals criadas pelos anéis de água, aparecem espaços vazios muito finos, formando os capilares entre as partículas; as

of the paste, and besides that, they will form its internal skeleton. Finally, the exothermic heat produced in these reactions will contribute to evaporate the residual water from the active material of the plates, precipitating in the pores of the paste the soluble solids as lead hydrates, which constitute bonding points between crystals to allow free passage of electric current in the active substances.

• The paste should contain enough water to maintain optimal humidity at the end of the mix. The field of this parameter is fixed at values between 9% and 12%, depending on the technology, installations, etc., is essential to control and direct the curing of plaques in the automatic camera. With the management of this parameter we can stop and bring down the oxidation reaction according to our needs. When add on water on the lead dust, the reaction is hydration reaction:

$PbO + H_2O = Pb(OH)_2$

This hydroxide contributes to raise the pH of the paste, making it alkaline what provides the best means to form the basic sulphates when the acid is added and in addition allows the dissolution of lead hydrates necessary for the future connection of the sulphates suring the drying phase.

• Hydration and chemical-physical characteristics: the importance and care of hydration lies in that water penetrates the contact area between the lead dust particles in the form of liquid wedges, exerting a slight pressure on them that physically separates each particle from the other, allowing the wetting of their outer perimeter.

These wedges push the liquid making it extend around the surface of the partially wet particles forming water rings which in turn exert a cohesive force (Van der Waals force) capable of keeping together the wet particles, constituting a low consistency plastic system because, with excess water, these rings increase in thickness and lose their attraction power and therefore one loses the plastic

forças exercidas pelas cunhas entre partículas empurram a água dos anéis, que flui em direção aos capilares e se reparte de forma homogênea por todo o conjunto. Assim, vai-se alcançar o estado plástico adicionando a água e o eletrólito calculados para conseguir a densidade, penetração e teor de sulfatos básicos ideais para o sistema produtivo que assegurem uma boa empastabilidade.

ESTUDO DOS PARÂMETROS DO PROCESSO DE CURA

Para o estudo prático do processo de cura de placas, é necessário tomar em conta todos os parâmetros que nele intervêm e a influência que exercem sobre o desenvolvimento do mesmo. Sobre tudo há que conhecer a relação entre as condições que influem na atividade das placas, a temperatura e a umidade contida na pasta, assim como as condições atmosféricas do ambiente criado pela temperatura e umidade relativa do ar em contato com as placas durante sua cura. Há que dominar-se os seguintes pontos:

A transformação a PbO do chumbo metálico contido no pó de chumbo e também a do chumbo da superfície das grades que, por meio de uma reação de oxidação, se desenvolve, sempre catalizada pela presença de umidade na pasta com valores superiores aos 5%.

A recristalização dos sulfatos básicos, que ocorre sempre a temperaturas superiores a 50ºC e na presença de no mínmo 5% de água contida na pasta.

Tanto o conteúdo de chumbo metálico como o conteúdo de água na pasta baixam de forma aleatória durante a cura. Ambos valores são dependentes um do outro em função das condições atmosféricas, umidade relativa, temperatura e % de oxigênio do ar que rodeia as placas, até que se alcança o final da reação de oxidação, que ocorre:

A conversão do chumbo metálico em óxido de chumbo alcança o máximo quando o conteúdo de água da pasta está comprendido entre valores de 7 a 8,5%, acabando a conversão quando o conteúdo de água chega aos 3% aproximadamente.

The conversion of metallic led into lead oxide reaches its maximum when the water content in the paste is between 7 and 8,5%, ending conversion when the water content reaches approximately 3%.

characteristic of the paste, which would turn it into a completely useless mud for its pasting.

Between each set of multiple particles held together by means of Van der Waals forces created by the water rings, very fine voids appear, forming capillaries between the particles; the forces exerted by these wedges between particles push water of the rings that flow in the direction of the capillaries and is distributed homogeneously throughout said set. Thus, the plastic state will be reached by adding the calculated amounts of water and electrolyte to achieve the density, penetration, and basic sulfates ideal content for the production system that assures a good pastability.

STUDY OF THE PARAMETERS OF THE CURING PROCESS

For the practical study of plate curing, it is necessary to take into account all the parameters that intervene in it and the influence that they exert on its development. Over all one must know the relationship between the conditions that influence the activity of the plates, the temperature and the moisture contained in the paste, as well as the environmental atmospheric conditions created by the temperature and relative humidity of the air in contact with the plates during their curing. One has to master the following points:

The transformation of PbO contained in the lead dust into metallic lead and also that of the grids surface, through an oxidation reaction, develops, always when catalyzed by the presence of moisture in the paste with values higher than 5% .

The recrystallization of the basic sulfates, which always occurs at temperatures above 50°C and in the presence of 5% minimum water contained in the paste.

- Quando o chumbo livre contido na pasta alcance entre 1 e 2%.

- Quando o conteúdo de água na pasta alcance entre 2,5 e 3,5%.

Finalizado o processo de mistura e empaste, e devido à exotermicidade da ação do ácido, à presença da água e à reação de oxidação provocada, o conteúdo de chumbo livre da pasta positiva baixa de valores de 25% até valores próximos dos 20%, enquanto que na pasta negativa o conteudo de chumbo metálico baixa até valores de 17%, ou inclusive mais baixos, pelo efeito dos expansores que incrementam fortemente a reatividade do chumbo livre do óxido.

Enquanto que o conteúdo de água na pasta for maior que 10%, o chumbo é praticamente inerte à reação de oxidação; e à medida que se reduz a umidade da pasta, ao chegar a valores de 8 a 9%, o chumbo livre começa a reagir lentamente com o oxigênio do ar e assim, como consequência da exotermicidade da reação, começa o aquecimento das placas e uma lenta perda de água por evaporação. Inicialmente, a conversão do chumbo metálico em óxido de chumbo é muito lenta porém, à medida que a umidade vai se reduzindo, a reação se acelera até que se alcança o máximo quando o conteúdo de água da pasta está comprendido entre valores de 7 a 8,5%. Para umidades de placas abaixo dos 7%, a reação vai freando pouco a pouco e decaindo paulatinamente a velocidade de conversão até chegar a umidades entre 4 e 5%, ponto em que a reação é muito lenta, acabando a conversão quando o conteúdo de água chega aos 3% aproximadamente.

Para o máximo rendimento do processo de cura, há que manter-se pelo maior tempo possível as placas a temperaturas de 50 a 60ºC, ao mesmo tempo em que se mantém o conteúdo de água da pasta entre os 6 e os 8,5%. Para isto, deve-se criar uma atmosfera de ar quente circulante (55ºC) e saturado de umidade – próximo de 95% - ao redor das placas. Assim se trata de evitar a fácil evaporação da água das placas para que a cura continue, e dando o tempo suficiente para realizar-se a cura completa, incluída a reação de oxidação na superfície das grades e a recristalização dos

Both the content of metallic lead in the lead powder and the water content in the paste decrease at random rates during curing. Both values are dependent on one another depending on the atmosferic conditions, relative humidity, temperature and % of oxygen in the air surrounding the plates, until the end of the oxidation reaction is reached, which occurs:

- When the free lead in the paste reaches between 1 and 2%.

- When the water content in the paste reaches between 2.5 and 3.5%.

Following completion of the mixing and pasting process, and due to the exothermicity of the acid action, the presence of water and the oxidation reaction caused, the free lead content of the positive paste lowers from values of 25% to values near 20%, while in the negative paste the metallic lead content drops to values of 17% or even lower, due to the effect of expanders that strongly increment the reactivity of the oxidé s free lead.

While the water content in the paste is greater than 10%, lead is substantially inert to the oxidation reaction; and as the paste moisture is reduced, to reach values of 8 to 9%, the free lead slowly starts to react with oxygen from the air and so, as a consequence of the reaction exothermicity, begin the heating-up of the plates and a slow water loss through evaporation. Initially, the conversion of metallic lead in the lead oxide is very slow but, as moisture decays, the reaction is accelerated until it reaches the maximum when the water content of the paste is within values from 7 to 8.5%. For plates moisture below 7%, the reaction will gradually decelerate and the conversion speed decreases until the moisture reaches between 4 and 5%, when the reaction is very slow and ending conversion when the water content reaches approximately 3%.

For maximum efficiency of the curing process, one should maintain the plates for the longer time possible at temperatures of 50 to 60°C, while keeping the paste water content between 6 and 8.5%. For this, one must create an atmosphere of circulating hot air (55°C) saturated of humidity - around 95%

sulfatos básicos.

O ar que rodeia as placas rouba calor das placas reagentes, com o que aumenta sua temperatura inicialmente próximo das placas, o que provoca uma redução imediata de sua umidade relativa nessa zona, com o que pontualmente adquire a posibilidade de admitir alguma água antes de saturar-se de novo, o que serve para manter ativa a reação de oxidação do chumbo, enquanto que vai diminuindo muito lentamente e de forma simultânea tanto o conteúdo de chumbo metálico como o de umidade na pasta, dando assim tempo para que se cumpram os dois objetivos principais da cura: pasta bem aderida à grade por oxidação desta, e pasta bem coesa pela correta recristalização dos sulfatos básicos.

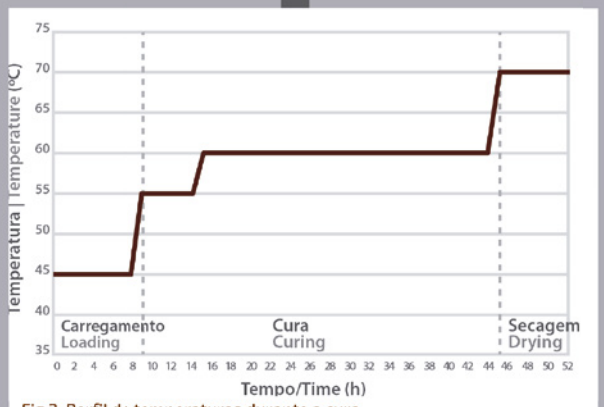


Fig 2: Perfil de temperaturas durante a cura
Fig. 2: Temperature profile during curing

Enquanto o conteúdo de água da pasta estiver superior a 5% e sempre que sua temperatura seja superior a 50°C, se experimenta a recristalização dos sulfatos básicos, a qual é uma reação chave no processo. Porém, este processo de recristalização é muito mais lento que o da oxidação do chumbo, porisso é preciso manter, durante a recristalização, as condições ideais de temperatura (50 a 60°C) e de umidade relativa (próxima dos 100%), com a finalidade de evitar perdas bruscas da água contida na pasta, o que implicaria no término do processo de recristalização sem lograr a união das partículas de pasta necessária para o bom rendimento da futura matéria ativa.

MECANISMO DE PERDA D'ÁGUA DURANTE O PROCESSO DE CURA

No transcurso das primeiras horas do processo de cura, produz-se uma importante variação da porosidade da pasta pela perda da água contida na mesma devido à evaporação. Isto contribuirá a torná-la coesa, de forma que

- around the plates. This way we prevent the easy evaporation of water from plates in order to maintain the curing, and giving enough time to carry out a complete cure, including the oxidation reaction on the grids surface and the recrystallization of the basic sulfates. The air surrounding the plates steals heat from the reacting plates, with which its temperature initially increases close to the plates, which causes an immediate reduction of its relative humidity in this zone what locally creates the possibility to admit some water before saturating back again, what helps to keep active to lead the oxidation reaction, while simultaneously and very slowly both the content of metallic lead and moisture in the paste decrease, thus allowing time to both main goals of curing to be met: paste well adhered to the grid due to its oxidation and with good cohesion by the right recrystallization of the basic sulfates.

While the water content of the paste is over 5% and whenever its temperature exceeds 50°C, recrystallization of basic sulfates it is experienced, which is a key reaction in the process. However, this recrystallization process is much slower than the lead oxidation so it is necessary to maintain, during recrystallization, the optimal coditions of temperature (50 to 60°C) and relative humidity (close to 100%), in order to avoid a rapid loss of the water contained in the paste, which would mean the end of the recrystallization process without achieving the plate particles union necessary for the proper performance of future active material.

WATER LOSS MECHANISM DURING THE CURING PROCESS

In the course of the first hours of the curing process, an important variation is

seu rendimento seja otimizado.

Ao aquecer a superfície das placas no forno (túnel), começa uma lenta evaporação da água que rodeia as partículas exteriores; esta lenta evaporação é freada pouco a pouco e detida pela perda do calor latente de vaporização da água, dando assim tempo para que as placas empastadas sejam introduzidas nas câmaras de cura antes que se desencadeie a reação.

As placas empastadas devem ser introduzidas na câmara de cura enquanto estão frias, antes do começo da segunda saída de vapor. Uma vez na câmara úmida, a temperatura das placas sobe lentamente até alcançar a temperatura da câmara e começa a oxidação do chumbo contido nas partículas de pasta exteriores, que são as mais secas, provocando um lento incremento de temperatura nas zonas de reação e a consequente evaporação de água até alcançar o conteúdo crítico de 8,5%, momento em que se desencadeia a reação exotérmica e portanto a evaporação da água aumenta, o oposto do que acontece durante a hidratação da pasta no processo da masseira. A primeira umidade que se perde massiçamente durante a cura é a da água dos capilares, de maneira que os primeiros poros criados serão os do interior de cada bloco de partículas, o que implica que serão de grande tamanho, da ordem de uns 4 micra, o que significará que a superfície específica desenvolvida nessas zonas interiores das placas será muito pequena. Isto dá lugar a que a matéria ativa do interior das placas se componha de grandes partículas porém bem coesas que, apesar de que darão um baixo rendimento elétrico, apresentarão uma excelente condutividade.

À medida que a pasta vai perdendo a água dos capilares e seu conteúdo chega a ser inferior a 6%, a reação começa a desacelerar.

A cura das placas se deve realizar com controle automático de temperatura e umidade para asegurar a oxidação do chumbo metálico da pasta, a oxidação do shumbo da superfície das grades e a recristalização dos sulfatos básicos da pasta.

The curing of plates shall be executed with automatic temperature and humidity control in order to ensure the osidation of the pasté s metallic lead, the oxidation of the grid surfacé s lead and the recrystallization of the basic sulfates of the paste.

produced in the porosity of the paste by the loss of water contained in it due to evaporation. This will help to make it cohesive, so that its performance is optimized.

By heating the plate surface in the flash oven, a slow evaporation of the water that surrounds the outer particles begins; this slow evaporation is gradually braked and held by loss of latent heat of water vaporization, thereby giving time for the pasted plates to be introduced into the curing chambers before they initiate the reaction.

The pasted plates must be introduced into the curing chamber while they are cold, before the second steam outlet starts. Once in a humid chamber, the temperature rises slowly from the plates to the temperature of the chamber and starts to oxidize the lead contained in the outer paste particles that are drier, causing a gradual increase in temperature in the reaction zone and the consequent water evaporation until reaching the critical content of 8.5%, at which it triggers the exothermic reaction and thereby increases the evaporation of water, the opposite of what happens during the paste hydration in the mixing process. The first moisture massively lost during curing is the capillary water, so that the first pores will be created in the interior of each block of particles, implying that they are large in size, in the order of about 4 micra, which implies that the specific surface area developed in these internal zones of the plates is very small. This leads to the active material of the interior of the plates to be composed of large particles but highly cohesive that, though will give a low electrical efficiency, will present an excellent conductivity.

As the paste loses the water contained in the capillaries and the content gets to be less than 6%, the reaction begins to slow down. At this moment, the capillaries between particles will be dry already and the water to evaporate is that supplied by the liquid films of particle

Neste momento, já os capilares entre partículas estarão secos e a água a evaporar é aquela fornecida pelas películas líquidas do contorno das partículas; a perda desta água provoca a aparição de pequenos poros na superficie de cada partícula; estes poros são geralmente entre 0,3 e 0,4 micra, o que corresponde a uma grande superfície específica que dará como resultado um grande rendimento da futura matéria ativa do exterior das partículas. A conjunção de uma grande reatividade do exterior da matéria ativa com uma forte conectividade interna é a configuração ótima para o equilíbrio rendimento versus vida da futura bateria de arranque.

Finalmente, à medida que se vai evaporando a água da pasta e esta vai tornando-se seca, vão se precipitando os compostos complexos de chumbo hidratado que estavam dissolvidos na água da pasta, cujo núcleo principal é o hidróxido de chumbo $Pb(OH)_2$ que se havia formado no início do recobrimento com água das partículas do pó de chumbo durante a preparação da pasta.

Estes depósitos dos hidratos de chumbo precipitados nos poros constituirão o laço de união entre todas as partículas da pasta, o que garantirá a coesão da pasta e ao mesmo tempo dará lugar a uma excelente conectividade entre partículas que garantirá o bom rendimento da pasta durante o processo de formação ou carga.

A CURA DAS PLACAS

A cura das placas é um processo que se deve realizar em câmara automática com controle de temperatura e umidade para poder conduzir lentamente as reações exotérmicas de oxidação do chumbo metálico e pilotar a perda da umidade contida na pasta de acordo com o tempo que desejemos que dure a cura, de modo que possa acontecer a reação de oxidação do chumbo da superfície das grades e para que se mantenham, durante o tempo que marquemos, as condições ótimas para a recristalização dos sulfatos básicos de chumbo.

Por cada tonelada de pasta positiva e para oxidar todo seu chumbo metálico durante o processo de cura, se necesitará cerca de 25

surface; this water loss causes the appearance of tiny pores on the surface of each particle. These pores are generally between 0.3 and 0.4 micra, which corresponds to a large specific surface which will result in a high efficiency of the future active material from the outside of the particles. The combination of a high reactivity outside the active material with a strong internal connectivity is the optimal setting for the balance performance/life of the future starter battery.

A cura deve ser realizada em ambiente isento de CO_2. Por isso, deve-se evitar o aquecimento do ar ambiente da câmara de cura com chama da combustão.

The curing must be performed in an environment free of carbon dioxide, CO_2. Thus, heating the ambient air of the cure chamber with the combustion flame must be avoided.

Finally, as the water evaporating from the paste becomes dryer, there will happen the precitpitation of complex hydrated lead compounds that were dissolved in water of paste, whose main core is the lead hydroxide $Pb(OH)_2$ that had been formed at the start of coating with water the lead powder particles during preparation of the paste.

These deposits of precipitated lead hydrates in the pores will form the bonding between all particles of the paste, what will ensure the cohesion of the plate and at the same time will lead to excellent connectivity between particles that will assure a good performance of the paste during the process of formation or charging.

THE CURING OF PLATES

The curing of the plates is a process that should take place in automatic chamber with temperature and humidity control in order to slowly drive the oxidation exothermic reactions of metallic lead and steer the loss of moisture contained in the plate according to the time we want the curing to last, so that the reaction of lead oxidation of the grids surface can happen and so that the optimum conditions for recrystallization of basic lead sulfates are maintained for the time we determined.

litros de oxigênio. Quer dizer que se consumirá no total uns 125 litros de ar medidos a 50ºC e a 1 atmosfera de pressão. Ademais, há que tomar em conta que, devido à exotermicidade da reação, o ar ao redor das placas aumentará sua temperatura e, se esta temperatura superasse os 70ºC, se provocaria a transformação massiça dos pequenos cristais de sulfato tribásico de chumbo em grandes cristais de sulfato tetrabásico. Portanto, há que ter-se um controle estrito da temperatura para otimizar o equilíbrio entre tri e tetrabásico e ao mesmo tempo há que manter-se o ar ambiente do interior da câmara de cura a uma temperatura próxima daquela das placas e com uma alta umidade relativa para que este, estando muito próximo da saturação, não admita mais água evaporada a fim de evitar a rápida perda por evaporação da água das placas.

Quanto às placas negativas, e devido a seu conteúdo de elementos expansores surfactantes, ficarão inibidas do crescimento de seus cristais de sulfatos básicos. Sem embargo, a cura destas placas requererá sempre um ar ambiente de alta umidade relativa e que se mantenha a uma temperatura de 50 a 60ºC para que freie a violência da reação de oxidação do chumbo metálico contido na pasta, evitando a súbita perda da água da pasta que causaria rachaduras e que impediria a oxidação da superfície da grade; tenha-se em conta que a massa negativa úmida contém sempre menos água por ser mais densa e também menos chumbo metálico que a positiva.

Com referência ao ar necessário para a oxidação do chumbo metálico das pastas negativas, será necesario que se ponham em contato uns 105 litros de ar por cada tonelada de pasta negativa a curar, calculado este volume de ar a 50ºC e 1 atm.

A cura deve ser realizada em ambiente isento de anidrido carbônico, CO_2, porque este reage com o PbO da pasta quando seu teor de água for superior a 5%. Por isso, se tratará de evitar o aquecimento do ar ambiente da câmara de cura com chama da combustão, o que produziria uma grande quantidade de CO_2 que reagiria com o PbO da pasta úmida:

$$2CO_2 + H_2O + 3PbO = Pb_3(CO_3)_2(OH)_2$$

For each ton of positive paste and to oxidize all its metallic lead during the curing process, about 25 liters of oxygenare needed. This means a total air volume of about 125 liters measured at 50 ° C and 1 atmosphere pressure will be consumed. Moreover, it should be taken into account that due to the exothermicity of the reaction, the air surrounding the plates increases its temperature and, if this temperature surpasses 70°C, it would lead to massive transformation of the small tribasic lead sulphate crystals into large crystals of tetrabasic sulfate. Therefore, it is necessary to have a strict temperature control to optimize the balance between tri- and tetrabasic and at the same time maintain the ambient air inside the curing chamber at a temperature close to that of the plates and a high relative humidity relative so that, being very close to saturation, it does not admit more water evaporated in order to prevent rapid evaporation loss of the water from the plates.

As to the negative plates, and due to its content of surfactant expander elements, the growth of their basic sulphate crystals will be inhibited. Nevertheless, the cure of these plates will always require a high air humidity environment and that a temperature of 50 to 60°C be maintained to brake the violence of the metallic lead oxidation reaction contained in the plate, avoiding sudden loss of plate water that would cause cracks and prevent the oxidation of the grid surface; bear in mind that the moist negative paste always contains less water as it is more dense and and also less metallic lead than the positive.

With regard to the air necessary for oxidation of the metallic lead of the negative pastes, it iw necessary to put in contact with it about 105 liters of air per ton of negative paste to cure, calculating this air volume at 50°C and 1 atm.

The curing must be performed in an environment free of carbon dioxide, CO_2, because it reacts with the paste PbO when its water content exceeds 5%. Thus, heating the ambient air of the cure chamber with the combustion flame must be avoided, as it would produce a large amount of CO_2 which would react with the PbO of the moist paste:

Este composto é conhecido como hidrocerusita, se apresenta em forma de pequenos cristais brancos do sistema trigonal, os quais obstruem os pequenos poros da superficie da pasta úmida obstaculizando, quando não impedindo, a passagem do oxigênio necessário para a reação de cura do interior das placas. Além disso, estes cristais reagirão de forma violenta e com efervescência pela brusca saída do CO2 quando se enche a bateria com eletrólito para receber sua primeira carga:

$$Pb_3(CO_3)_2(OH)_2 + 3H_2SO_4 = 3PbSO_4 + 2CO_2 + 4H_2O$$

A efervescência do gás carbônico em presença do ácido sulfúrico arrasta pequenas partículas superficiais de pasta em ambos os tipos de placas e, no caso particular da pasta negativa, esta perderá também parte dos expansores surfactantes junto com negro de fumo, o que influirá na perda de características, rendimento e vida das baterias afetadas.

$$2CO_2 + H_2O + = 3PbO\ Pb_3\ (CO_3)_2\ (OH)_2$$

This compound is known as hidrocerusite and has the form of small white trigonal system crystals, which clog the small pores of the surface of the moist paste hindering, if not preventing, the passage of oxygen needed for the curing reaction of the plates interior. In addition, these crystals will react violently and with bubbling due to the abrupt CO_2 evolution when the battery is filled with electrolyte to receive its first charge:

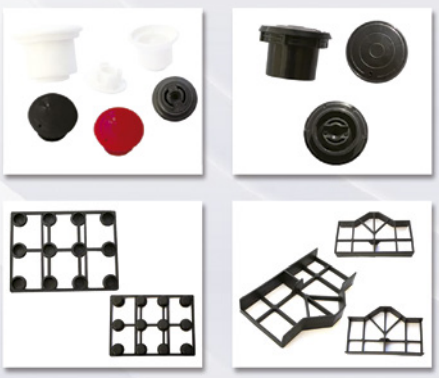
$$Pb_3(CO_3)_2(OH)_2 + 3H_2SO_4 = 3PbSO_4 + 2CO_2 + 4H_2O$$

The effervescence of carbon dioxide in the presence of sulfuric acid drags small particles from the plate surface on both types of plates, and in the particular case of the negative paste, it will also lose part of surfactant expander along with carbon black, thus causing the loss of characteristics, efficiency and life of the affected batteries.



PELLIZZARO
PLÁSTICOS
PRONTA ENTREGA

COMPONENTES PLÁSTICOS
PARA BATERIA AUTOMOTIVA



desde 2003
compondo uma
história sólida de
QUALIDADE E CONFIANÇA.

www.pellizzaroplasticos.com.br
Fone: (14) 3238 1177



ESPECIAL 10º ANO – 10TH YEAR SPECIAL

Matéria da Edição 29 – Março de 2019
Article on Issue 29 – March 2019



BATERIAS DE ÍONS DE LÍTIO NO BRASIL

LITHIUM-ION BATTERIES IN BRAZIL



José Maurício Rosolen

Possui formação em Física, Química de Materiais e Eletroquímica (bacharelado, mestre IFGW-Unicamp 1991 e PhD em Química-Università degli Studi di Roma "La Sapienza", grupo de baterias 1995). É docente de Físico-Química no Departamento de Química da USP-Ribeirão Preto desde 1998 e responsável pelo laboratório de desenvolvimento de materiais óxidos e carbonáceos (nanotubos de carbono, grafeno, etc). Atua como consultor de empresas e desenvolve projetos de baterias de íons de lítio, sódio, supercapacitores e bateria de Zn/Ar. Dirige o Centro de Nanotecnologia Aplicada à Industria Química da FFCLRP-USP.

has a degree in Physics, Chemistry of Materials and Electrochemistry (bachelor's degree, Master IFGW-Unicamp 1991 and PhD in Chemistry - Università degli Studi di Roma "La Sapienza", group of batteries 1995). He is a Professor of Physic-Chemistry at the Chemistry Department of USP-Ribeirao Preto since 1998 and is responsible for the laboratory of oxides and carbonaceous materials (carbon nanotubes, graphene, etc.) development. He acts as a consultant for companies and develops projects for lithium ion, sodium, supercapacitors and Zn/Air batteries. He directs the Center for Nanotechnology Applied to the Chemical Industry at FFCLRP-USP.

A bateria de íons de lítio (LIB) é um tipo de bateria que foi construído inicialmente pelo Italiano Bruno Scrosati. Na década de 80, Scrosati construiu e estudou os primeiros protótipos à base de anodos de $LiWO_2$, $Li_6Fe_2O_3$ e catodos de TiS_2 e V_2O_5, demonstrando pela primeira vez que este tipo de combinações, definidas inicialmente como baterias "rocking-chair" (cadeira de balanço, em inglês), poderiam ser efetivamente uma grande alternativa para a armazenagem/conversão de energia, como de fato foi confirmado após o lançamento da primeira LIB comercial pela Sony em 1992.

O Brasil, como todos sabemos, ainda não despertou para a cadeia produtiva de baterias de íons de Li, ou seja, importa essas baterias. Apesar do grande atraso, o país tem o privilégio de possuir recursos minerais estratégicos para este setor como alguns metais de transição como Co, Ni, Mn, Al, Fe, além de possuir também grandes reservas de grafite natural que é também um importante precursor para a grafite usada nas baterias comerciais de íons de Li e para produção dos grafenos oriundos de exfoliação mecânica e/ou química. O Brasil também possui algumas minas de lítio e está no continente onde estão os maiores reservatórios de lítio do planeta.

Mas qual seria, então, a grande dificuldade para se produzir baterias avançadas no Brasil se hoje existem vários fornecedores de equipamentos (Ásia, Europa, USA, Canada) que podem ser adquiridos para estabelecer os pilotos ou a planta de produção de LIB? O problema está nos materiais e aditivos que podem ser usados para produzi-las, uma vez que a resposta das baterias de intercalação de Li é fortemente dependente dos materiais nelas empregados. De fato, LIBs podem ser produzidas com diferentes tipos materiais diferentemente de baterias como Pb-ácido. Os fabricantes podem fazer variações nos constituintes dependendo do custo e da aplicação final requerida pelo mercado.

Normalmente, as baterias de íons de lítio são produzidas com materiais óxidos semicondutores no catodo, materiais cuja resposta é extremamente dependente de impurezas ou "coatings" aplicados sobre a superfície dos mesmos, assim como outros fatores que podem afetar as reações de eletrointercalação de Li. No anodo, o material cha

CONT.

The lithium-ion battery (LIB) is a type of battery that was initially built by the Italian Bruno Scrosati. In the 1980s, Scrosati built and studied the first prototypes based on $LiWO_2$, $Li_6Fe_2O_3$ anodes and TiS_2 and V_2O_5 cathodes, demonstrating for the first time that these types of combinations, initially defined as "rocking-chair" batteries could effectively be a great alternative to energy storage/conversion, what was in fact confirmed after the launch of the first commercial LIB by Sony in 1992.

Brazil, as we all know, has not yet awakened to the production chain of Li ion batteries, that is, we import these batteries. Despite this large retardment, the country has the privilege of possessing strategic mineral resources for this sector, such as some transition metals like Co, Ni, Mn, Al, Fe, as well as having large reserves of natural graphite which is also an important precursor for the graphite used in Li-ion commercial batteries and for the production of graphene from mechanical and/or chemical exfoliation. Brazil also has some lithium mines and is on the continent where are the world's largest lithium deposits.

But what, then, is the great difficulty for producing advanced batteries in Brazil if today there are several suppliers of equipment (Asia, Europe, USA, Canada) that can be purchased to establish the LIB pilot or production plant? The problem lies in the materials and additives that can be used to produce them, since the response of Li intercalating batteries is strongly dependent on the materials used in them. In fact, LIBs can be produced with different material types differently from batteries like Pb-acid. Manufacturers can make variations on constituents depending on the cost and final application required by the market.

Normally, lithium ion batteries are produced with semiconductor oxide materials in the cathode, materials whose response is extremely dependent on impurities or coatings applied on their surface, as well as other factors that may affect the Li electro-intercalation reactions. In the anode, the key material has been the

CONT.

ve tem sido as grafites sintéticas. A grafite natural ainda não atingiu todo o mercado de íons de Li. Além dessa classe de óxidos e grafite que realmente produzem dispositivos reprodutivos, existem dezenas de outras configurações observadas na literatura acadêmica que poderão futuramente vir eventualmente a ser implementadas dependendo dos seus custos de produção, de sua reprodutibilidade, durabilidade etc. (p. ex.: materiais carbonáceos e Si, S, Ti, derivados de biomassa).

Na figura 1 é ilustrada uma típica bateria de íons de Li onde, nos eletrodos semicondutores, semimetálicos ou polímeros, ocorre intercalação de lítio. Os eletrólitos das LIBs podem ser líquidos, em gel ou poliméricos orgânicos. As células normalmente podem ser produzidas com voltagens na faixa de 2,5 a 4V. Durante a carga ou descarga, íons de Li são inseridos ou extraidos do interior do material de intercalação usado no eletrodo, ou seja, as reações de oxi-redução associadas com o armazenamento de energia ocorrem no interior dos grãos de materiais eletroativos. Neste mecanismo de armazenagem, o eletrólito também desempenha um papel importante tal que o foco de desenvolvimento envolve material eletródico e eletrólito simultaneamente.

synthetic graphite. Natural graphite has not yet reached the whole Li-ion market. In addition to this class of oxides and graphite that actually produce reproductive devices, there are dozens of other configurations observed in the academic literature that may eventually be implemented depending on their production costs, their reproducibility, durability and so on (e.g. carbonaceous materials and Si, S, Ti, biomass derivatives).

In Figure 1, it's shown a typical Li-ion battery in which in the semiconductor, semi-metallic or polymer electrodes, Lithium intercalation occurs. The LIB's electrolytes may be liquids, gels or organic polymers. Cells can, in general, be produced with voltages ranging from 2.5 to 4V. During charge or discharge, Li ions are inserted or extracted from the intercalating material used in the electrode, i.e., the oxy-reduction reactions associated with energy storage occur in the grains of electroactive materials. In this storage mechanism, the electrolyte also plays an important role such that the focus of development involves electrode and electrolyte materials simultaneously.

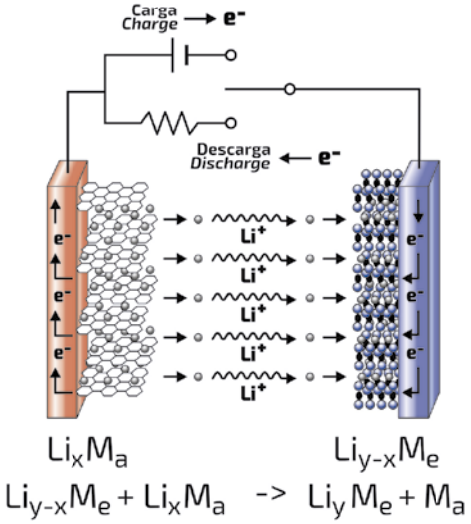


Figura 1. Ilustração básica de uma bateria de íons de lítio ou "rocking-chair". O termo cadeira de balanço vem do fato que íons de Li "balançam" de um eletrodo para o outro. Ma e Mc são compostos de intercalação anódicos e catódicos, respectivamente.

Figure 1. Basic illustration of a lithium ion or "rocking-chair" battery. The term "rocking chair" comes from the fact that Li ions "rock" from one electrode to the other. Ma and Mc are anodic and cathodic intercalation compounds, respectively.

Para produzirmos baterias de íons de lítio é extremamente importante compreender profundamente não somente a produção do dispositivo, mas também as propriedades estruturais eletroquímicas dos vários constituintes empregados para a fabricação da mesma em um nível muito mais sofisticado do que normalmente é exigido para a produção de baterias como as Pb-ácido. Várias competências devem ser integradas e com capacidade de entender como a química dos materiais empregados afeta a resposta final da bateria. Não é, assim, suficiente dominar somente a engenharia envolvida nos sistemas de "coating", secagem, calandragem e outras fases da produção da LIB. A área de baterias de íons de lítio requer uma integração com o setor de pesquisa muito mais intensa do que em baterias tradicionais, uma vez que o número de parâmetros pertinentes ao processo de produção é maior do que nos demais tipos de baterias.

Na figura 2, são ilustrados típicos eletrodos de baterias de íons de lítio e um exemplo de configuração que pode ser aplicada para produzi-la. Basicamente, o eletrodo de uma LIB é uma membrana de material polimérico e inorgânico devidamente integrada a uma lâmina de metal (Cu ou Al). As lâminas, depois de devidamente produzidas, são agregadas a separadores e/ou membranas que atuam como eletrólito. Neste tipo de produção, as LIB podem ser também construídas em formato cilíndrico ou prismático. Ou seja, assumir muitas configurações finais. As baterias de íons de lítio não usam o lítio metálico como ilustrado na célula da figura 2, mas outro material cujo potencial eletroquímico se aproxima do Li metálico quando vem intercalado por Li como mencionado anteriormente.

In order to produce lithium-ion batteries it is extremely important to understand not only the production of the device, but also the electrochemical structural properties of the various constituents used on its manufacture at a much more sophisticated level than it´s normally required for the production of batteries such as Pb-acid. Several competencies must be integrated and be able to understand how the chemistry of the materials employed affects the final response of the battery. It is not enough to dominate only the engineering involved in the coating, drying, calendering systems and other phases of LIB production. The lithium-ion battery area requires a much more intense integration with the research sector than in traditional batteries, since the number of parameters pertaining to the production process is higher than in other types of batteries.

In figure 2, typical lithium ion battery electrodes and an exemplary configuration which can be applied to produce it are illustrated. Basically, the electrode of a LIB is a membrane of polymeric and inorganic material properly integrated into a metallic foil (Cu or Al). The foils, after properly produced, are added to separators and/or membranes which act as electrolyte. In this type of production, the LIB can also be built in cylindrical or prismatic format. That is, they can assume many final configurations. Lithium ion batteries do not use metallic Lithium as illustrated in the cell of Figure 2, but another material whose electrochemical potential approaches metallic Li when Li is intercalated as mentioned above.

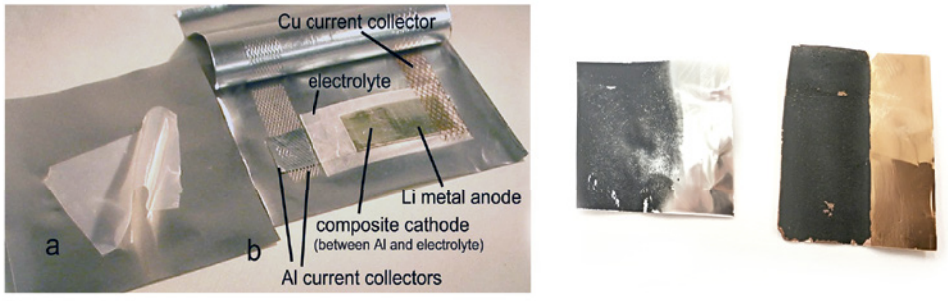


Figura 2: Típica bateria de Li metálico tipo "pouch cell" e lâminas de eletrodos usados em baterias de íons de lítio.
Figure 2: Typical metallic Li type pouch cell and electrode sheets used in Lithium-ion batteries

CONT.

O Brasil poderia se tornar um país estratégico para produzir baterias de íons de lítio porque, além da matéria prima, é um país que gera resíduos de biomassa em grande escala que poderão vir a ser usados na futura produção de baterias de íons de sódio. Baterias de íons de sódio deverão ser produzidas muito em breve para o setor estacionário, uma vez que a mesma planta usada para produzir baterias de íons de lítio pode ser empregada para produzir baterias de íons de sódio. Baterias de íons de sódio podem ser preparadas com materiais catódicos similares aos usados em íons de lítio mas, no lugar da grafite, carbonos derivados de biomassa podem ser usados. A vantagem é que, ao invés de usarmos um sal de Li para preparar o eletrólito, usamos um sal de Na que é um elemento muito mais abundante do que o Li.

No país, existem atualmente muito poucos grupos acadêmicos com experiência no setor de baterias de intercalação, uma vez que estes recebem pouco apoio para a realização de pesquisas. O número de pesquisadores com efetivo conhecimento da área e da linha de produção é ainda menor. Apesar das dificuldades, esses grupos vêm realizando importantes trabalhos de interesse para a produção tradicional de baterias de íons de lítio, de sódio, supercapacitores e para os futuros dispositivos de LIB. Esses poucos grupos e pesquisadores também já atuam há muitos anos investigando o uso de nanomateriais de carbono (grafeno e nanotubos de carbono) em baterias, ou seja, apesar de pequeno no número, o Brasil tem pessoal que poderia contribuir para o desenvolvimento deste tipo de indústria no país. Grupos acadêmicos brasileiros estão inclusive envolvidos na produção e estudo de aditivos à base de nanoestruturas de carbono que poderiam impactar outros tipos de baterias (p. ex. redox de pentóxido de vanádio, Pb-ácido).

A produçao de LIB requer vários "players" e um contínuo desenvolvimento porque existe ainda margem para incrementar ainda mais o seu desempenho no quesito ciclabilidade, densidade de potência e energia. A produção também irá requerer sempre um grande domínio dos fatores que controlam a resposta das baterias, mesmo quando tecnologias já correntemente em produção são importadas. Para inserirmos o Brasil na

Brazil could become a strategic country to produce lithium-ion batteries because, in addition to the raw material, it is a country that generates large-scale biomass residues that could be used in future production of sodium ion batteries. Sodium ion batteries should be produced very soon for the stationary sector, since the same plant used to produce lithium ion batteries can be used to produce sodium ion batteries. Sodium ion batteries can be prepared with cathodic materials like those used in lithium ions, but instead of graphite, biomass-derived carbons can be used. The advantage is that, instead of using a Li salt to prepare the electrolyte, we use a Na salt which is a much more abundant element than Li.

In the country, there are currently very few academic groups with experience in the intercalating battery sector, as they receive little support for conducting research. The number of researchers with effective knowledge of the area and the production line is even lower. Despite the difficulties, these groups have been carrying out important works of interest for the production of traditional lithium and sodium ion batteries, supercapacitors and future LIB devices. These few groups and researchers have also been working for many years investigating the use of carbon nanomaterials (graphene and carbon nanotubes) in batteries, that is, although small in number, Brazil has personnel that could contribute to the development of this type of industry in the country. Brazilian academic groups are also involved in the production and study of additives based on carbon nanostructures that could impact other types of batteries (e.g. vanadium pentoxide redox, Pb-acid).

The production of LIB requires several players and a continuous development, because there is still room for further increase in its performance in the area of cyclability, power density and power. Production will also always require a great mastering of the factors controlling the response of batteries, even when technologies currently in production are imported. In order to insert Brazil into the lithium ion production chain, it would also be advisable to integrate

cadeia produtiva de íons de lítio seria também recomendável uma maior integração entre os vários setores que poderão se beneficiar da mesma. Uma integração entre os fornecedores de matéria prima para LIB e produtores de LIB é recomendável.

Ações governamentais também deveriam ser orquestradas e integradas ao setor privado para um fortalecimento e ampliação dos poucos grupos de pesquisa existentes o mais rapidamente possível pois, em mais alguns anos, estes serão extintos.

Particular atenção deverá ser dada ao fato de que existem hoje no mercado muitas armadilhas, oferecimento de tecnologias ultrapassadas ou que terão pouco sucesso comercial. Existe ainda a dificuldade de se encontrar recursos humanos realmente capacitados para atuar no setor de baterias de íons de lítio, uma vez que a tecnologia é muito diferente das tradicionais baterias Pb-ácido. O know-how de produção de LIB é de grande valor, o que significa que o mesmo é bem protegido pelos fabricantes existentes.

Outro fator a ser considerado é o controle das reservas minerais por grupos de fora. Caso isto ocorra, será muito difícil para grupos nacionais entrarem neste mercado, pois o minério será exportado e as baterias, importadas. Um marco regulatório da mi-

more closely the various sectors that could benefit from it. An integration between suppliers of raw material for LIB and producers of LIB is advisable.

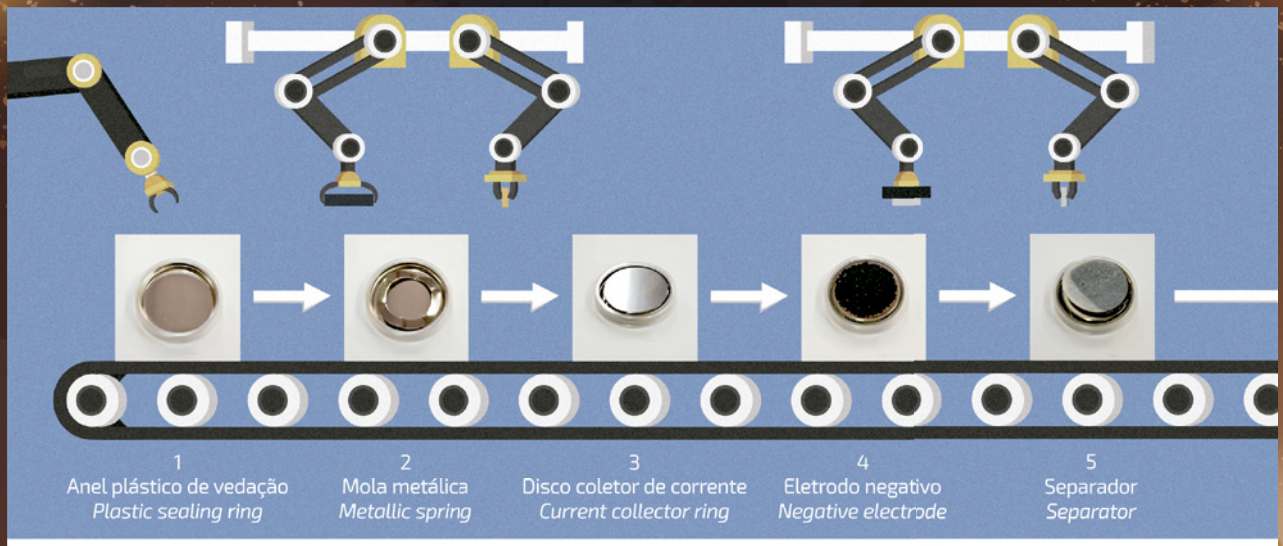
Government actions should also be orchestrated and integrated into the private sector to strengthen and expand the few existing research groups as soon as possible once, in a few years, they may be extinct.

Attention should be paid to the fact that there are many pitfalls on the market today, offering outdated or little commercial success technologies. There is still the difficulty of finding human resources that are really capable of working in the lithium-ion battery sector, since the technology is very different from traditional Pb-acid batteries. The production know-how of LIB is of great value, which means that it is well protected by existing manufacturers.

Another factor to consider is the control of mineral reserves by foreign groups. If this happens, it will be very difficult for national groups to enter this market, because the ore will be exported and the batteries, imported. A mining regulatory framework more dedicated



CONT.



neração mais dedicado ao interesse do país poderia também estimular investimentos no setor de LIBs.

Apesar das dificuldades, o mercado continuará em crescimento e produzir baterias de íons de lítio no Brasil significaria abrir oportunidades para vários setores, além da influência positiva na balança comercial. No setor acadêmico, novas tecnologias estão a caminho baseadas em materiais de intercalação e em nanotecnologia de carbono. Os dispositivos híbridos que atuam com densidade de energia de baterias de íons de Li, mas com densidade de potência de supercapacitores, são um outro exemplo de tecnologia emergente que está em franco desenvolvimento, assim como as baterias de íons de sódio e os supercapacitores.

Nanotecnologias de carbono que hoje são tão divulgadas na mídia requerem particular atenção, uma vez que grafeno e nanotubos de carbono possuem propriedades eletrônicas e estruturais que têm forte dependência da metodologia de produção dos mesmos. Como aditivos, estes se mostram muito interessantes e poderão tornar-se também interessantes para o desenvolvimento de materiais compósitos eletroativos para futuros tipos de LIBs, incrementando ainda mais o desempenho e as aplicações de baterias de intercalação.

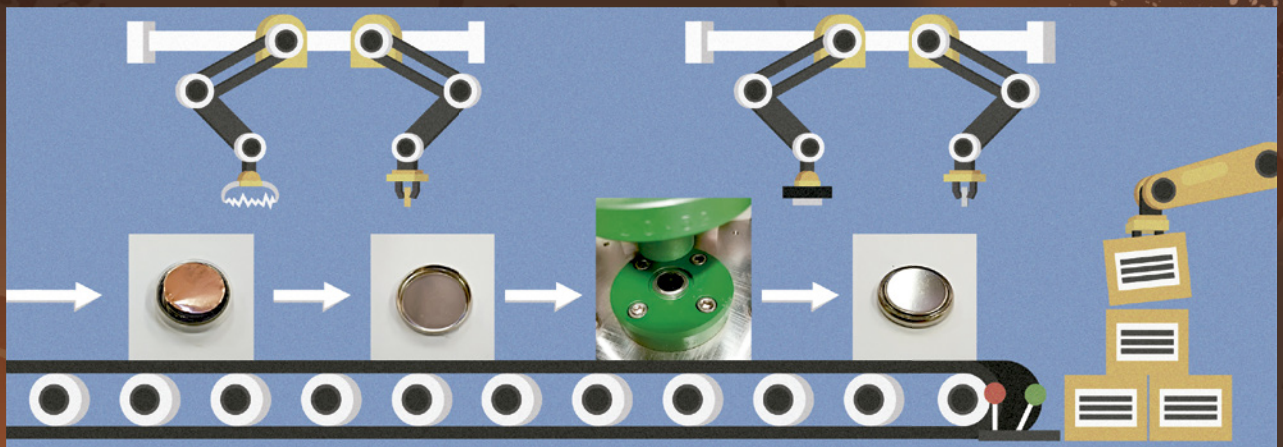
Os "free-binder electrodes" são também outra linha de trabalho que tem mostrado grandes avanços. "Free-binder electrodes" são produzidos na forma de placas condutoras isentas de "binder" polimérico e de coletores de corrente como Cu ou Al, ou seja, uma engenharia de produção de eletrodos que poderá também beneficiar a reciclagem das baterias de intercalação. LIBs também podem ser produzidas em plantas que usam meio

to the country's interest could also stimulate investments in the LIBs sector.

Despite the difficulties, the market will continue to grow and production of Lithium ion batteries in Brazil would mean opening opportunities for several sectors, as well as having a positive influence on the trade balance. In the academic sector, new technologies are under way based on intercalating materials and in carbon nanotechnology. Hybrid devices that offer the same Li-ion battery energy density, but with supercapacitor power density, are another example of emerging technology under development, as well as sodium ion batteries and supercapacitors.

Carbon nanotechnologies that nowadays are so widely publicized in the media require attention since graphene and carbon nanotubes have electronic and structural properties with a strong dependence on their production methodology. As additives, these are very interesting and may also be interesting for the development of electroactive composite materials for future types of LIBs, further improving the performance and applications of intercalating batteries.

Free-binder electrodes are also another line of work that have shown great strides. Free-binder electrodes are produced in the form of conductive plates free from polymeric binder and current collectors such as Cu or Al, i.e. an electrode production engineering which may also benefit the recycling of the intercalation batteries. LIBs can also be produced in plants using aqueous medium and green binders,



6 Eletrodo positivo *Positive electrode*
7 Eletrólito *Electrolyte*
8 Prensagem da bateria *Pressing of the battery*
9 Bateria pronta *Completed battery*

aquoso e "green binders", que são biopolímeros.

Na questão de reciclagem das baterias de íons de Li, é interessante mencionar que já existem plantas em operação nos continentes produtores de íons de Li. Também existem vários artigos que podem ser consultados sobre o tema, como no Journal of Power Sources, onde são mencionados os locais e os tipos de processos que podem ser aplicados. Entretanto, o problema principal da reciclagem das LIBs está no fato de que vários materiais podem ser usados na sua construção, diferentemente de outras baterias. Dependendo da forma como é construida a LIB, a reciclagem da mesma pode ou não dar lucro.

Por esta razão, é recomendável que os futuros produtores considerem o fato de que a tarefa de reciclagem das LIBs provavelmente irá envolvê-los diretamente. Os custos de produção e de reciclagem precisam ser considerados antes de dar início à produção das mesmas (escolha dos materiais eletródicos, "binder", eletrólito). Embora as plantas de LIB sejam bem seguras na questão de segurança do trabalhador, também podem envolver materiais tóxicos, o que significa que elas não deveriam ser dispensadas no meio ambiente mas coletadas para reciclagem.

Apesar dos desafios, ainda existe tempo para que os setores privado e governamental brasileiros deixem de atuar de forma passiva ou extremamente modesta frente ao desenvolvimento mundial da indústria de baterias de intercalação. As LIB são baterias ainda na adolescência se comparadas com os demais dispostivos. O custo do kWh de bancos de LIB está em declínio, baterias de íons de Na estão a caminho, ou seja, tudo indica que a produção de veículos híbridos e/ou elétricos deverá crescer de forma muito mais rápida do que o esperado. Pb

which are biopolymers.

In the matter of recycling of Li-ion batteries, it is interesting to mention that there are already plants in operation in Li-ion producing continents. There are also several articles about it which can be consulted, as in the Journal of Power Sources where are mentioned the locations and types of processes that can be applied. However, the main problem of recycling LIBs lies in the fact that various materials can be used in their construction, differently from other batteries. Depending on how the LIB is built, recycling it may or may not be profitable.

For this reason, it is advisable for future producers to consider the fact that the task of recycling LIBs will probably involve them directly. The cost of production and recycling needs to be considered before starting production (choice of electrodes, binder, electrolyte). Although LIB plants are very safe on worker safety, they may also involve toxic materials, which means they should not be released into the environment but, all, collected for recycling.

Despite the challenges, there is still time for the Brazilian private and governmental sectors to stop acting in a passive or extremely modest way in face of the worldwide development of the intercalating batteries' industry. The LIBs are batteries in adolescence when compared to other devices. The cost of LIB's kWh is declining, Na-ion batteries are on the way, meaning that production of hybrid and/or electric vehicles is expected to grow much faster than expected. Pb



ESPECIAL 10º ANO – 10TH YEAR SPECIAL

Matéria da Edição 35 – Setembro de 2020
Article on Issue 35 – September 2020

OPINIÃO | OPINION

SUCATA DE BATERIA A QUEM PERTENCE? VALOR DA SUCATA - UMA REFLEXÃO



Claudino Bianchini

É Bacharel em Química, pós graduado em Engenharia de Produção, Qualidade Total e Reengenharia, Qualidade e Tecnologia da Bateria Chumbo-Ácido, Educação e Gestão Ambiental, Gestão Estratégica de Tecnologia e Inovação; Mestre em Administração de Empresas; Professor de Química na Unopar de 1997 a 2003; Diretor da Baterias Bianchini. Há 35 anos atuando no desenvolvimento e produção de baterias chumbo–ácido.

Holds a Bachelor's degree in Chemistry, postgraduate degrees in Production Engineering, Total Quality and Reengineering, Lead-Acid Battery Technology and Quality, Environmental Education and Management, Strategic Management of Technology and Innovation; MSc. in Business Administration; Chemistry professor at Unopar from 1997 to 2003; Director of Bianchini Batteries. For 35 years working in the development and production of lead-acid batteries.



BATTERY SCRAP BELONGS TO WHOM? SCRAP VALUE – A REFLECTION



A produção da bateria é essencialmente feita a partir do chumbo secundário, oriundo da reciclagem da sucata, e complementada por chumbo primário, oriundo da mineração.

O chumbo primário complementa a quantidade usada na produção de uma bateria nova já que o chumbo contido em uma sucata não é suficiente para outra bateria. E também complementa o crescimento do mercado.

Cerca de 80% da produção mundial de chumbo primário é consumida para a produção de baterias chumbo-ácido.

A reciclagem tornou-se obrigatória por questões ambientais legais, bem como para o aproveitamento da matéria prima, o que é ótimo não só para o meio ambiente

CONT.

The production of a battery is essentially made with secondary lead, from scrap recycling, and complemented with primary lead, from mining.

Primary lead complements the quantity used in the production of a new battery since the lead contained in one used battery is not enough for making a new one. And it also complements the growth of the market.

About 80% of the world's primary production of lead is used to produce lead-acid batteries.

Recycling has become mandatory due to legal environmental issues, as well as for the reuse of raw materials, what is great not only for the environment, but also for the protection of the world's lead reserves.

CONT.

como também para a conservação das reservas mundiais de chumbo.

A produção brasileira de chumbo primário, subproduto da produção de zinco, não chega a 10% da demanda nacional por este metal. Daí a importância de sua reciclagem, mais além da questão ambiental.

O Brasil tem aproximadamente 50 milhões de veículos. Considerando para a bateria uma vida média de 2,5 anos, tem-se uma troca anual em torno de 20 milhões de baterias. Considerando, para efeito comparativo, um

The Brazilian production of primary lead, a by-product in the production of zinc, does not reach 10% of the national demand for this metal. Hence the importance of its recycling, beyond the environmental issue.

Brazil has approximately 50 million vehicles. Considering that the battery is expected to have an average life of 2.5 years, there is an annual change of about 20 million batteries. Considering, for comparative effect, a total average weight of 18 kg



peso médio total de 18 kg por bateria e um peso médio de chumbo contido de 12 kg, por bateria, tem-se 360 mil toneladas de sucata e 240 mil toneladas de chumbo, respectivamente, por ano, que se não fossem recicladas, estariam contaminando o meio ambiente e fazendo com que fossem retiradas anualmente estas 240 mil toneladas das minas de minério de chumbo.

Como se deu o início da obrigatoriedade (compulsó-

per battery and an average lead weight of 12 kg per battery, we have 360 thousand tons of scrap and 240 thousand tons of lead per year, respectively, which, if not recycled, would be contaminating the environment and causing these 240 thousand tons of lead from ore mines to be removed annually.

How did the mandatory (compulsory) recycling start?

ria) da reciclagem?

Em 1999, foi elaborada a Resolução CONAMA 257 e em 2008 foi revogada pela CONAMA 401, que define a necessidade de disciplinar o descarte e o gerenciamento ambientalmente adequado de pilhas e baterias usadas, no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final.

As baterias, após seu esgotamento energético, são entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência autorizada das respectivas indústrias. Estes então repassam aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada.

Os estabelecimentos que comercializam, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes, ficam obrigados a aceitar dos usuários a devolução das

CONT.

In 1999, CONAMA Resolution 257 was issued and in 2008 it was superseded by CONAMA 401, which defines the need to discipline the environmentally appropriate disposal and management of used batteries, with regard to collection, reuse, recycling, treatment or final disposal.

The batteries, after their energy depletion, are returned by users to the facilities that sell them or to the authorized service network of the respective industries. Then, they transfer them to the manufacturers or importers, so that they adopt, directly or through third parties, the procedures of reuse, recycling, treatment or environmentally appropriate final disposition.

The establishments that commercialize batteries, as well as the service network authorized by the manufacturers, are obliged to accept the return of used units from users.

Manufacturers are obliged to:

CONT.



unidades usadas.

Os fabricantes ficam obrigados a:

- Orientar quanto à segregação, acondicionamento e armazenamento das baterias usadas;
- Implantar os mecanismos operacionais para a coleta, transporte e armazenamento;
- Implantar os sistemas de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final, obedecida a legislação em vigor;
- Reciclar ou terceirizar a reciclagem de forma tecnicamente adequada e segura;
- Informar aos órgãos competentes o quanto produz e o quanto recicla.

Portanto, quem responde pela sucata é o fabricante. Assim é legalmente. Assim está na Portaria. Mas quem são, de fato, os envolvidos?

- Provide guidance on segregation, stowage, and storage of used batteries;
- Implement the operational mechanisms for collection, transportation, and storage;
- Implement the reuse, recycling, treatment or final disposal systems, in compliance with the law in force;



- Recycle or outsource recycling in a technically appropriate and safe manner;
- Inform to competent agencies the production and recycling figures.

Therefore, the manufacturer is responsible for the scrap. This is the legal way to do it. This is what the Ordinance states. But who are, in fact, those involved in it?

Fabricante, Mercado Consumidor (atacado, varejo, usuário), Reciclador.

Se for seguido o fluxo da sucata como determina a Portaria e como deveria ser o mercado de baterias, a sucata (matéria prima) não sairia do segmento baterias. Não sairia das mãos de quem deveria estar e não inflacionaria o mercado. Ou seja, seria bom para todos os envolvidos de fato e de direito. Nesta condição, seria comprado apenas o chumbo necessário para o complemento da atividade e aumento da demanda de baterias.

Porém, na realidade, no dia-a-dia, sabe-se que não é assim. Tem-se o sucateiro, o ferro velho, o reciclador

Manufacturer, Consumer Market (wholesale, retail, user), Recycler.

If the scrap flow is done as determined by the Ordinance and as the battery market should be, the scrap (raw material) would never leave the battery segment. It would not leave the hands of those in which they should be and would not inflate the market. That is, it would be good for all those involved in fact and law. Under this condition, only the lead needed to complement the activity and increase the demand for batteries would be purchased.

However, in everyday life, it is known that this



(alguns que não estão ligados à cadeia produtiva), que não fazem parte do sistema produtivo da bateria. Estes entram neste processo e fazem da sucata um negócio, um mercado paralelo, inflacionando o valor da sucata, tirando do segmento e, em muitos casos, exportando o chumbo, proveniente desta sucata, comprometendo se-

CONT.

is not the case. We have scrap merchants, junkyards, recyclers (some which are not linked to the production chain), which are not part of the battery production system. They enter this process and make scrap a business, a parallel market, inflating the price of scrap, taking them away from the segment and, in

CONT.

riamente a atividade.

Como as legislações ambientais ainda não permitem a entrada de sucata no país para a reposição da sucata que saiu do mercado nacional, com a exportação do chumbo dela reciclado e com a exportação de baterias, tem-se um desequilíbrio negativo da quantidade de chumbo no mercado. Com isso, tem-se que importar chumbo primário (de minério) para a compensação. Ou seja, exporta-se o chumbo oriundo de uma fonte disponível no mercado interno (sucata) e importa-se de uma fonte (minério) não disponível no mercado interno. Não parece uma lógica favorável para o segmento!

Tem-se ainda membros diretamente envolvidos com a atividade que não olham o negócio como um todo e nem a sua sustentabilidade e pensam no "hoje", imaginando estar levando vantagem, negociam a sucata com membros não envolvidos.

Pressionados por esta situação, os fabricantes se sujeitam a este "mercado" e pagam o preço.

Porém, se os fabricantes ao invés de pagarem o preço, exigissem o cumprimento da legislação, ou seja, o fluxo legal da sucata (logística reversa), possivelmente haveria a eliminação do mercado paralelo.

Desta forma não existiriam os intermediários, a matéria prima não sairia do segmento, o chumbo não seria exportado, não inflacionaria o mercado, não teria negócios paralelos, a competitividade, neste aspecto, ficaria mais coerente e mais justa. Beneficiaria a quem deveria beneficiar.

O que ocorre é que varejistas e, às vezes, até atacadistas e os demais envolvidos que não fazem parte da cadeia produtiva, retêm a sucata, ditam o preço, exigem valores desproporcionais aos possíveis para os custos e preços das baterias novas, como se eles fossem os detentores do controle da atividade e isto prejudica todo um segmento.

Não poderia e não deveria ser assim.

Se perdurar esta prática, corre-se o risco de faltar bateria de produção nacional no Brasil devido ao desequilíbrio da disponibilidade de chumbo no segmento. Isso pode reduzir a oferta de emprego na atividade.

Com a logística reversa funcionando como pede a Portaria, isso não ocorreria.

Esta ação depende da visão e da atitude (comportamento) dos fabricantes.

Pb

many cases, exporting lead from this scrap, seriously compromising the activity.

As environmental legislation still does not allow scrap to enter the country for the replacement of scrap that left the domestic market, with the export of recycled lead and the export of batteries, there is a negative imbalance in the amount of lead in the country´s market. Therefore, primary lead (from ore) must be imported for compensation. That is, lead is exported from a source available in the domestic market (scrap) and it is imported from a source (ore) not available in the domestic market. It does not seem like a favorable logic for the segment!

There are also members directly involved in the activity who do not look at the business as a whole and neither at its sustainability and only think about "now", imagining that they are taking advantage, negotiating scrap with non-involved members.

Pressed by this situation, manufacturers are subject to this "market" and pay the price.

However, if the manufacturers, instead of paying the price, demanded compliance with the legislation, that is, the legal flow of scrap (reverse logistics), the parallel market would probably be eliminated.

This way there would be no "come-betweens", the raw material would not leave the segment, lead would not be exported, it would not inflate the market, there wouldn´t be a parallel market, competitiveness in this respect would be more coherent and more fair. It would benefit those who should be benefited.

What happens is that retailers and, sometimes, even wholesalers and others involved that are not part of the production chain, keep the scrap, dictate the price, demand values that are disproportionate to the admissible costs and prices of new batteries, as if they were on the control of the activity and this harms an entire segment.

It could not and should not be so.

If this practice persists, there is a risk of lacking domestically produced batteries in Brazil due to the imbalance in the availability of lead in the segment. It can reduce the job offer in the activity.

This would not happen with reverse logistics working as requested by the Ordinance.

This action depends on the vision and attitude (behavior) of the manufacturers.

Pb

Battery Council INTERNATIONAL



BCI Convention + Power Mart Expo

September 22-25, 2021 • Hilton San Diego Bayfront • San Diego, CA

Register now at **www.batterycouncil.org/BCIConvention.**

PRÓXIMOS EVENTOS | NEXT EVENTS

2021

18-20 MAIO MAY

STUTTGART
ALEMANHA - GERMANY

THE BATTERY SHOW EUROPE 2021

Conferência The Battery Show Europa 2021
The Battery Show Conference Europe 2021
www.thebatteryshow.eu

08-11 JUNHO JUNE

LABAT'2021 LEAD-ACID BATTERIES CONFERENCE

GOLDEN SANDS RESORT
BULGARIA

11ª Conferência Internacional em Baterias Chumbo-Ácido – LABAT'2021
11th International Conference on Lead-Acid Batteries - LABAT'2021
labd.iees@labatscience.com

22-25 SETEMBRO SEPTEMBER

SAN DIEGO
CALIFÓRNIA

BCI Convention + Power Mart Expo

Convenção do B.C.I. e Exposição Power Mart
BCI Convention and Power Mart Expo
www.batterycouncil.org

NOVA DATA NEW DATE

17-19 OUTUBRO OCTOBER

FENIBAT + FENILITIO

LONDRINA
BRASIL

FENIBAT 2021 – 5ª Feira Nacional e Internacional de Baterias de Chumbo + Conferência
FENIBAT 2021 – 5th National and International Lead Batteries Fair + Conference
www.fenibat.com

01-02 NOVEMBRO NOVEMBER

SARAWAK
MALÁSIA/MALAYSIA

7th ISLC 7th International Secondary Lead Conference

7ª Conferência Internacional do Chumbo Secundário
7th International Secondary Lead Conference
www.asianbatteryconference.com

02-05 NOVEMBRO NOVEMBER

19th Asian Battery Conference & Exhibition

SARAWAK
MALÁSIA/MALAYSIA

19ª Conferência Asiática de Baterias
19th Asian Battery Conference & Exhibition
www.asianbatteryconference.com

2022

Essential reading - Batteries International magazine

WARNING

MAY BE ADDICTIVE



Batteries International

Accurate, intelligent and incisive reporting on the global battery and energy storage technology world

Each issue includes:

- Global news round-up
- Exclusive in depth features on new and promising battery and energy storage applications
- Case studies of advances in battery productions to bring high performance, cost effective products to market
- Analysis and forecasts on different markets and technologies from leading consultants and experts in the field
- Examination of policy around the world that is enabling investment and growth in battery and energy storage technologies
- Updated events calendar

To receive your free digital subscription, contact Karen Hampton at

publisher@batteriesinternational.com

Tel: +44 7792 852337

www.batteriesinternational.com





11th International Conference on Lead-Acid Batteries

9-12 June 2020, Golden Sands, Bulgaria

LABAT'2020



LABAT is a globally recognized scientific forum gathering leading battery experts, technologists and academic researchers from all over the world. LABAT'2020 will be held in the magnificent Golden Sands resort on the Bulgarian Black Sea coast.



THE PROGRAM INCLUDES

- Technical sessions focused on the latest research achievements and developments in the field of lead-acid battery technology and operation
- Exhibition fair as perfect opportunity for promotion of new products and services
- Gaston Plante Medal presentation ceremony
- Social events for an effective professional networking



LABAT'2020 MAIN TOPICS

- Fundamentals of Lead Acid Battery Electrochemistry
- Advances in Lead Battery Technology, Manufacture and Recycling
- Innovations and New Materials for Lead Acid Batteries
- Advanced Lead Batteries for Automotive and Energy Storage Applications
- Battery Management Systems, State-of-Charge, State-of-Health
- Modelling and Simulation of Lead-Acid Battery Systems



ORGANIZED BY

Lead-Acid Batteries Department,
Institute of Electrochemistry & Energy Systems, Bulgarian Academy of Sciences
www.labatscience.com



CONFERENCE SECRETARIAT

Mrs. Mariana Gerganska
Secretary of LABAT'2020
gerganska@labatscience.com
Tel/Fax: +359 2 8731552



IMPORTANT DATES

Short Abstract submission / Reduced exhibition fee - 10%	**30.10.2019**
Early bird registration / Extended Abstract submission	**15.03.2020**
Reduced exhibition fee - 5%	**15.03.2020**

Re-scheduled for 8-11 June 2021



O.M.I
O.M.IMPIANTI

NBE
New Battery Engineering

SOLUÇÕES “CHAVE NA MÃO” PARA FORMAÇÃO DE BATERIAS



Formação com Recirculação de Ácido
Formação em Banho de Água
Preparação do Ácido
Enchimento - Acabamento

Acid Recirculation Formation
Water Bath Formation
Acid Preparation
Filling - Finishing

Formación con Recirculación de Acido
Formación en Tinas de Agua
Preparación de Ácido
Llenado - Acabado

www.omi-nbe.com

info@omi-nbe.com
Romano di Lombardia - BG - ITALY



ELES TÊM OUTRAS COISAS EM SUAS MENTES. A QUALIDADE DO SEPARADOR NAS SUAS BATERIAS NÃO DEVE SER UMA DELAS.

O ENTEK LR foi desenvolvido para atender aos mais altos padrões da indústria para aplicações EFB. Sua formulação sem igual resulta em maior resistência à perfuração, baixa resistência elétrica, alta resistência à oxidação e baixa perda d'água. Ele faz sua bateria Start-Stop funcionar melhor e durar mais.

Porque é importante para seus clientes que suas baterias os mantenham em movimento.

Mesmo que eles não saibam o que é um separador.

Estados Unidos +1 541 259 3901
Reino Unido +44 191 268 5054
Singapura +65 6956 6119
Índia +91 738 883 3999

ENTEK

RAISING EXPECTATIONS.
KEEPING THEM THERE.

www.entek.com