**Transcript of episode 2 (portuguese version)**

*00:00:05.875 → 00:02:29.500*

**Verena Göswein:** Olá a todos e bem-vindos à série do Circular Eco BIM podcast. O meu nome é Verena Göswein e tenho o grande prazer de moderar este podcast. A série de podcasts faz parte do projecto Circular Eco BIM. O projecto está a desenvolver uma plataforma que faz uso da modelação de informação de edifícios para melhorar a circularidade de edifícios novos e existentes, considerando os impactos do ciclo de vida. O projecto é financiado por EEA Grants e desenvolvido por diferentes entidades de Portugal e da Noruega. Como o nosso objectivo final é melhorar a sustentabilidade do nosso ambiente construído, estamos a aproveitar esta oportunidade para nos ligarmos a diferentes peritos que estão a trabalhar para esse mesmo objectivo.

No total, produzimos quatro podcasts onde discutimos diferentes tópicos da economia circular, dos edifícios e da indústria da construção. Em cada episódio, temos um convidado do consórcio do projecto circular Eco BIM e um convidado externo.

O tema de hoje é "Métricas para a Construção Circular". Discutiremos como obter, gerir, armazenar e analisar dados de materiais e edifícios. De acordo com o princípio: "se não se pode medir, não se pode gerir", falaremos sobre onde obter e como recolher dados relevantes, como fazer quando faltam dados, e como gerir dados ao longo do tempo, bem como sobre oportunidades futuras decorrentes da digitalização e outras tendências.

Tenho hoje comigo Rolf André Bohne e Eirik Resch. Rolf é membro do consórcio do projecto, um perito em edifícios sustentáveis e professor na NTNU. Eirik é hoje o nosso convidado externo. É um perito em emissões do ciclo de vida de edifícios e cidades sustentáveis e publicou numerosos artigos sobre emissões de materiais de construção.

Mas antes de deixar que os meus convidados se apresentem apenas algumas palavras sobre mim. Sou o gestor técnico do projecto Circular EcoBIM no meu papel de consultor sénior da 3drivers, uma consultoria de sustentabilidade em Lisboa. Bem acabado, sou associado de investigação pós-doutorada Chair of Sustainable Construction da ETH Zurique. A minha formação é em engenharia civil, mas estou principalmente interessado em abordagens interdisciplinares de mitigação das alterações climáticas.

Por isso, bem-vindo! Obrigada por estar aqui. Gostariam de se apresentar?

*00:02:29.500 → 00:02:56.250*

**Rolf André Bohne:** Sim, dêem as boas-vindas a todos. O meu nome é Rolf André Bohne e sou professor na Universidade Norueguesa de Ciência e Tecnologia. A minha formação é em ciências naturais, mas tenho trabalhado em fluxos de materiais e impacto ambiental do ambiente construído desde 2000 e tenho um doutoramento em ecologia industrial pela NTNU. Por isso, trabalho principalmente na avaliação do impacto ambiental de edifícios e infra-estruturas.

*00:02:56.250 → 00:03:02.125*

**Verena Göswein:** Muito obrigada Rolf, estou muito entusiasmado por tê-lo aqui. Eirik, queres fazer o mesmo?

*00:03:02.125 → 00:04:13.625*

**Eirik Resch:** Sim! Olá, obrigado por me receberem. O meu nome é Eirik Resch. Sou investigador na Universidade Norueguesa de Ciência e Tecnologia. A minha formação é em ciências naturais, onde tirei uma licenciatura em física e depois disso prossegui com a licenciatura em ecologia industrial. Portanto, pode dizer-se que tenho experiência em ciências naturais e também em avaliação ambiental. Depois segui com um doutoramento em matemática aplicada, combinado com arquitectura e informática também na Universidade de Ciência e Tecnologia Norueguesa e na Dinamarca, na Universidade Técnica da Dinamarca.

Esta é, portanto, a minha formação técnica. A investigação que tenho vindo a fazer gira em torno da pegada de carbono dos edifícios e projectos de construção e desenvolvi algumas metodologias para melhorar essas avaliações. No meu doutoramento também recolhi um conjunto de dados de estudos anteriores e apliquei as novas metodologias que desenvolvi sobre esses conjuntos de dados para calcular uma série de métricas e chegar a alguns conhecimentos com base nisso.

Do lado da minha investigação, fundei também uma empresa, há um ano e meio atrás, que se chama Reduzer. A Reduzer desenvolve um software para realizar estas avaliações do carbono dos edifícios. Por isso, essa é a parte aplicada do meu trabalho.

*00:04:14.250 → 00:06:05.625*

**Verena Göswein:** Isso é óptimo, acho muito bom que esteja hoje connosco para nos contar mais sobre o lado teórico e prático de tudo isto.

Portanto, talvez comecemos! O primeiro tópico na agenda de hoje é a recolha de dados. Mas talvez apenas algumas palavras antes: Porque estamos a falar de tudo isto? Quando falamos de edifícios sustentáveis ou edifícios circulares, o que normalmente queremos dizer, pelo menos quando nos referimos aos impactos ambientais, é que queremos reduzir os impactos ambientais ao longo do ciclo de vida do edifício e isso inclui também o fim de vida de um edifício, ou seja, o que acontece quando o edifício é demolido ou, na melhor das hipóteses, desconstruído. Será isso algo que podemos fazer com o material? Por exemplo, para reutilização ou podemos reciclar alguns destes materiais no local, para outro edifício ou para fins diferentes?

E há diferentes metodologias e conceitos que têm evoluído em torno de tudo isto. Bem, vale a pena mencionar é definitivamente a economia circular que quer passar de uma utilização linear para uma utilização circular de materiais e isto também pode ser aplicado, claro, aos edifícios para minimizar os resíduos de construção e demolição. Outra coisa que parece valer a pena mencionar é a avaliação do ciclo de vida. Trata-se de um método padronizado para analisar os impactos ambientais relacionados com a utilização e o fim de vida útil dos edifícios. Mas é claro que é uma análise quantitativa e como tal requer muitos dados e muita informação sobre o edifício, todos os seus componentes e materiais. E é por aí que começamos.

Por isso, talvez nos possa dizer um pouco sobre como utiliza os dados e que tipo de dados recolhe?

*00:06:05.625 → 00:07:27.000*

**Eirik Resch:** Assim, a recolha de dados, neste campo, tem sido tradicionalmente um pouco problemática porque, muitas vezes, os resultados são publicados sem todos os dados de base, pelo que não é comum que os estudos sejam totalmente reprodutíveis. E isso tem sido parte do meu trabalho para tentar promover a publicação de todos os dados de entrada para estas avaliações do carbono e depois organizá-los numa base de dados estruturada. Para que, com base nesses dados de entrada, possamos recalcular a avaliação com qualquer metodologia, com as diferenças metodológicas nos limites do sistema e nos métodos de cálculo. Assim, eles trabalhariam para qualquer estudo previamente realizado.

Então, de onde obter esses dados? A maior parte das vezes, os proprietários dos edifícios ou os consultores ambientais estarão sentados nisto na indústria e na investigação são os investigadores que teriam esses dados. Portanto, há muitos dados disponíveis, mas não estão centralizados, não estão disponíveis para todos, por isso a luta é talvez para obter uma plataforma ou um formato comum, para partilhar esses dados.

*00:07:27.000 → 00:08:55.000*

**Rolf André Bohne:** Bem, o que Eric mencionou, este é um grande problema porque tradicionalmente, se recuarmos cem anos atrás, tínhamos cerca de 50 materiais diferentes definidos a entrar nas construções. E hoje, temos algo a norte de 75.000 nomes de produtos, cada um deles com a sua própria receita secreta. E segredo é uma palavra-chave aqui porque eles não querem realmente distribuir estes dados que precisamos para estes cálculos.

A outra coisa que é problemática quando estamos a fazer os cálculos é o tipo de vida útil, Eirik mencionou-a brevemente, mas tipo de, produtos diferentes nos edifícios têm vidas diferentes, por isso no final não sabemos realmente estas coisas. E isto é realmente difícil quando se quer comparar diferentes materiais nos edifícios, porque: Certo, pode obter os dados de algum lugar, como disse Eric, estes estão muitas vezes nas mãos dos consultores, e há muito de tipo económico, em sentimentos para não distribuir estes dados de forma uniforme ou aberta. Portanto, este é um grande problema para seleccionar isto e depois também têm pequenos, talvez muito bons produtores de algo que não se pode dar ao luxo de fazer uma EPD de coisas.

Portanto, há aqui uma enorme variação e é difícil encontrar dados, os cálculos não são assim tão difíceis. Conseguir bons dados é difícil.

*00:08:55.000 → 00:09:19.125*

**Verena Göswein:** Sim, mencionou um bom ponto, que é que talvez alguns fabricantes não tenham os meios ou talvez também a aspiração, que seria a minha pergunta, de investir na criação de informação aberta sobre os impactos ambientais dos seus produtos. Será isso algo que experimenta e que vê como um desafio neste momento actual?

*00:09:19.125 → 00:10:06.375*

**Rolf André Bohne:** Definitivamente, um desafio. Se pedir a um produtor de tintas que lhe forneça dados, ele recusará porque, quando nos estiver a dar os dados, o concorrente é capaz de descodificar a sua receita, pelo que perderia a sua vantagem competitiva, que é o que está escondido na tinta. Para os produtores mais pequenos, há ambos. Há aqueles que estão muito inclinados para a frente mas não têm dinheiro para isso, e como disse, há aqueles que não estão inclinados para a frente que a querem esconder. E tem, mas penso que a maioria deles pelo menos onde estamos aqui, na Noruega, estão a fazer algo em madeira, por isso não estão realmente relutantes em fazê-lo, apenas não têm os meios para o fazer porque custa demasiado, tanto tempo como dinheiro.

*00:10:06.375 → 00:10:25.625*

**Verena Göswein:** Poderíamos talvez falar novamente sobre os limites do sistema? Poderia talvez tentar resumir por que razão isto é problemático, e ao que precisamos de prestar atenção quando fazemos uma análise e utilizamos dados que talvez não sejam específicos do contexto ou do produto que estamos a analisar?

*00:10:25.625 → 00:10:44.250*

**Rolf André Bohne:** Pode começar com: O que é um metro quadrado? É totalmente difícil. Tem muitas definições diferentes do que é o metro quadrado de um edifício em toda a Europa: é aquecido, não é aquecido? Está dentro da parede, está fora da parede? Quero apenas concordar em algo que seria muito simples.

00:10:44.250 → 00:13:20.000

**Eirik Resch:** Assim, penso que podemos distinguir entre o nível do material/nível do produto e o nível do edifício.

Há uma espécie de questões diferentes com estes dois. Para o nível de produto, os fabricantes não nos dão acesso a todos os dados de base, pelo que precisamos de confiar nos resultados, e estes são verificados externamente por uma terceira pessoa nas declarações de produto ambiental (EPDs). Portanto, só temos de confiar nesses dados para sermos correctos. Nos limites do sistema aí incluídos, eles devem ser determinados pelas normas e são determinados pelas normas. Estas normas, variam um pouco em toda a Europa e em todo o mundo, o que é um problema, mas em geral são bastante semelhantes para os produtos.

Mas quando passamos ao nível do edifício, há muito mais liberdade para a pessoa que faz a avaliação. Apesar de termos alguns padrões, eles são muito abertos e não estão muito claramente determinados. Portanto, deixam muito espaço para a pessoa que faz a avaliação. Uma dessas coisas que é normalmente determinada é a pegada da unidade funcional que comparamos para todo o edifício, mas difere entre diferentes países e como Rolf André mencionou aqui. E essa é, claro, uma das principais, mas existem muitas outras diferenças, como a duração de vida do edifício para o período de estudo que é utilizado, o horizonte temporal e também, claro, que produtos são incluídos, que partes do edifício inclui?

Portanto, se apenas obtiver o resultado final de, digamos, 500 quilogramas de equivalente CO2 por metro quadrado de superfície aquecida, esse é um exemplo, que não lhe diz muito, porque depois obtém outro resultado de outro estudo, que é 700 quilogramas de equivalente CO2. Só esses números não lhe dirão o que foi incluído nos estudos e, por conseguinte, precisa realmente de ter acesso aos dados que foram utilizados como o inventário da lista de materiais. Assim, se um desses estudos, o de 500 incluía apenas as partes estruturais do edifício e o outro de setecentos quilos de CO2, incluía os acabamentos e acessórios e as janelas e portas e o chão e os parafusos talvez até. Nunca vi isso, mas sim.

Portanto, é realmente muito importante que ao comparar estudos, os monitores do sistema sejam equivalentes ou mais ou menos equivalentes.

*00:13:20.000 → 00:15:24.653*

**Rolf André Bohne:** O que Eric toca agora é de extrema importância porque quando se quer avaliar um edifício, basicamente quer-se avaliar duas coisas, mais ou menos: tudo o que é preciso para fazer o edifício, que são todos os materiais, e depois quer-se avaliar o que está a acontecer quando se usa o edifício, que é basicamente através de energia consumida. E depois, o que está incluído, em espécie, na construção do edifício? É muito importante e, como avaliei, não se pode recolher tudo, é impossível. Assim, é muito frequente ver que as pessoas estão a adivinhar e muitas vezes não incluem os sistemas de fixação ou o tipo de sistema de ventilação, porque os dados são muito mal descritos. Portanto, muitas destas peças metálicas não estão incluídas e, no nosso caso, na Noruega, fazemos muitas coisas em madeira, isto é muito importante, por isso acabamos com uma LCA menos boa. E depois começa-se a usar o edifício e depois passa-se: Ok, em quantos anos se está a dividir isto ? iI é realmente importante, mas também se está a usar gás ? Está a usar electricidade ? E se está a usar electricidade, que tipo de electricidade conta? Conta a nacional ou a europeia, a prevista ou a de ontem ? E tudo isto é importante.

Depois tem diferentes incentivos, por isso, se quiser colocar fotovoltaicos no telhado, quer ter a electricidade tão má quanto possível para poder mostrar o quão bom é, o quão inteligente é para colocar estes fotovoltaicos no telhado. Mas se queres ter a fotovoltaica barata, não queres isolar tanto em climas frios. Quer que a electricidade seja tão barata quanto possível, por isso podemos dizer que não é nada para poupar em isolar melhor, etc.

Por isso, é muito importante ter regras rigorosas sobre como fazer isto e também é preciso definir todas estas coisas. O que começamos na análise é descrever o objectivo e o alcance das análises e os nossos estudos mostram que estas estão muitas vezes ausentes ou mal descritas, diria eu.

*00:15:24.653 → 00:16:45.00*

**Eirik Resch:** Só quero continuar um pouco sobre isso porque é isso que muita da minha investigação tem girado em torno. Todos aqueles parâmetros que Rolf André mencionou agora estão a ter muito impacto nos resultados e por isso é tão importante ter os pressupostos originais que foram feitos e o inventário original de todos os materiais como: o que era o material básico? Então, qual era a quantidade? Qual é a quantidade de cada material? Qual foi a duração de vida que se assumiu para esse material antes de necessitar de ser substituído?

Também o grau de reciclagem, se este produto for reutilizado e assim por diante. Todos estes parâmetros e mais precisam de estar disponíveis para que os estudos posteriores sejam comparáveis, porque se tiver isso, então pode simplesmente refazer o cálculo com uma vida útil diferente para um período de estudo ou qualquer outro parâmetro e isso é como ter o formato uniforme dos dados para os diferentes estudos. E depois refazer os cálculos, com base em quaisquer suposições que deseje fazer, que façam sentido. É isso que estamos a tentar fazer também no software que estamos a desenvolver na Reduzer, para que possa realmente, em vez de fazer muitas avaliações diferentes baseadas em metodologias diferentes, digamos a metodologia padrão norueguesa ou a metodologia construída no futuro ou o método da taxonomia europeia ou do(s) nível(eis), pode refazer a avaliação para esses diferentes e obter resultados comparáveis.

*00:16:45.000 → 00:18:08.125*

**Verena Göswein:** Isso é óptimo porque penso que hoje em dia estamos no ponto em que talvez os promotores de projectos e os investidores estejam a convergir para a taxonomia da UE, mas ainda existe um grande fosso entre o que está a acontecer na investigação relacionada com a construção da sustentabilidade e o que então os profissionais estão a fazer, certo? Portanto, como diz, há tantos métodos e normas diferentes e muitas vezes penso que produzem resultados diferentes, por isso é importante ter isso em mente quando se faz uma análise.

Bem, outra coisa que eu queria aprofundar um pouco mais é quando falamos de circularidade obviamente que o fim da vida é muito importante. E quando se faz uma LCA para um produto ou mesmo um edifício, há uma grande diferença entre dizer: Oh, presumo que no fim da vida do meu edifício tudo será depositado em aterro ou incinerado, ou presumo que o melhor caso, e tudo pode ser desmontado e reutilizado. E isso, claro, causa resultados muito diferentes, e penso, talvez haja um desafio de ir além disso e tentar informar as pessoas: Está bem, é uma vantagem de reciclar e reutilizar os materiais, mas como é que se consegue realmente isso, certo? O que pensa, que tipo de informações, tais como dados, podem ser recolhidos e armazenados que podem ajudar as pessoas a informar sobre isso?

*00:18:08.125 → 00:19:20.000*

**Rolf André Bohne:** Bem, quando se trata de circularidade, este tem sido um tema desde que estou neste negócio, que é desde o final dos anos 90. O que se vê é que em geral há um produto de demonstração de como isto pode ser bom a cada cinco anos e depois não há muito a acontecer. Em todos os materiais, isto está a ser sistematizado, por isso sei que em alguns países têm sido bons a reciclar tijolos. Esses países como a Dinamarca, Holanda, Bélgica, mesmo a Alemanha, pelo menos partes da Alemanha, não têm muitas rochas naturais, pelo que têm um constrangimento material desse tipo, mas depois também se descobre que isto é muito difícil porque depende, quando se constrói o edifício, vai-se reciclar. Se é demasiado novo, é impossível porque se usou cimento na argamassa entre as rochas e este está tão colado que não se consegue separá-los. Portanto, isto é um pouco difícil. Assim, se tiver pedras velhas e as conseguir separar, mas se tiver edifícios mais novos, tem de se cortar, tratá-las quase como betão, tem de se cortar painéis e reutilizá-las, o que as torna muito mais difíceis e.

*00:19:20.000 → 00:19:30.250*

**Verena Göswein:** Isso é fantástico, não? Como se estivéssemos a tentar melhorar, mas na verdade o que estamos a fazer através dos nossos novos métodos de construção é que estamos a dificultar a desmontagem e reutilização de materiais.

*00:19:30.250 → 00:20:46.000*

**Rolf André Bohne:** Sim e isso remonta ao que mencionei no início, que tínhamos tipo 50 materiais bem definidos que sabíamos utilizar e reutilizar há cem anos e agora temos mais de 75.000 coisas diferentes que têm as pequenas alterações, por isso não sabemos realmente o que é reciclável ou o que é tóxico. Portanto, basta pensar no selante em tubos, temos como na loja 30 diferentes para a mesma coisa, alguns são bons e outros não são tão bons. Portanto, isto é muito difícil. E depois também há mudanças nas técnicas de construção. Portanto, agora queremos ter vãos mais longos e salas mais abertas, o que torna a reutilização de vigas e elementos talvez difícil, porque são demasiado curtos e não há maneira de os tornar mais longos. Por isso, há muitos obstáculos estruturais que impedem a reciclagem. Mas devemos ir a algum lado, talvez para a padronização de larguras, alturas de chão, ou alturas de tecto, a fim de introduzir isto no sistema.

Mas o problema agora é que aquilo de que estamos a falar já está construído.

*00:20:46.000 → 00:20:53.750*

**Verena Göswein:** Sim, definitivamente. Essa é a diferença, certo? Queremos reutilizar os nossos edifícios existentes no futuro ou estamos a falar de tornar os novos edifícios mais circulares?

*00:20:53.750 → 00:22:34.000*

**Rolf André Bohne**: Penso que precisamos de fazer as duas coisas. Mas depois precisamos de fazer uma espécie de mapa dos edifícios existentes a atracar. Isto está a ser feito de várias formas e com vários objectivos, mas no futuro, estamos todos a sonhar com este gémeo digital onde podemos seleccionar estes, e é disto que se trata também o nosso projecto, do tipo: podemos compreender este sistema? Assim, podemos, de certa forma, ter ali algum edifício de doadores, do qual podemos depois pegar em partes e colocá-las num reset que estamos a construir noutro lugar, e penso que esta reciclagem é muito boa, porque agora para renovar a Europa, diria eu, porque a Europa quer renovar. Há pelo menos 15 anos que ouço esta história de que precisamos realmente de renovar o seu parque imobiliário. Actualmente, é menos de 1% de renovação por ano. Para atingir os objectivos climáticos, temos de estar acima dos 3% todos os anos. Não podemos fazer isto com novos edifícios, porque então isso destruirá totalmente a pegada de carbono, mas se o vamos fazer, temos de ser inteligentes e, para a Europa, penso que os números são bastante impressionantes, vão pelo menos reduzir com mais de 50% a pegada de carbono dos edifícios existentes que esta energia utiliza. E ao fazê-lo, vão renová-los e vão criar mais de 2 milhões de empregos ao fazê-lo, o que também é muito importante, e agora também com a crise da Ucrânia é ainda mais sobre isto, porque se pode poupar muita importação de gás natural da Rússia, por isso penso que haverá um tremendo enfoque sobre isto num futuro próximo.

*00:22:34.000 → 00:22:59.625*

**Verena Göswein:** Bem, talvez agora, tenhamos falado tanto sobre todos os diferentes tipos de informação disponíveis e que são necessários. Será que devemos talvez falar um pouco sobre quem deve armazenar esta informação? E como deve ser armazenada nos muitos anos vindouros, considerando que um edifício normalmente representa 60 a 80 anos, digamos? Será isto algo que deveria ser da responsabilidade de entidades privadas ou públicas?

*00:22:59.625 → 00:24:34.000*

**Eirik Resch:** Bem, remonta também à questão anterior que a reutilização, se o objectivo é a circularidade dos produtos de construção, então uma coisa é a reutilização hoje, portanto a reutilização dos produtos existentes ao demolir ou remodelar um edifício, e a outra coisa é concebida para esta desmontagem ou reutilização futura, portanto a reutilização então versus reutilização futura. E para armazenar a informação agora é a capacidade de reutilização futura que importa, por isso penso que os proprietários de edifícios deveriam ser obrigados a armazenar os dados sobre como foi construído e como pode ser desmontado, como os diferentes produtos podem ser desmontados. E se voltarmos também aos cálculos, se for concebido para ser desmontado facilmente, isso tornará mais provável que esse produto seja reutilizado no futuro, o que deverá dar alguns benefícios nos cálculos ou a semelhança do produto a ser reutilizado no futuro será aumentada. E quem deve armazenar estes dados? Poderíamos dizer que deveriam ser apenas armazenados centralmente para todos os edifícios e o governo irá armazenar tudo isso, mas não queremos fazer isso para nossa informação pessoal, informação privada e os proprietários dos edifícios ou mesmo os fabricantes, talvez, dos edifícios, eles não querem que esses dados sejam provavelmente dados a alguma entidade central, por isso gostariam de os ter, mas deveria pelo menos ser exigido que os mesmos fossem documentados. Não sei, o que é que achas, Rolf?

*00:24:34.000 → 00:25:40.750*

**Rolf André Bohne:** Penso que durante muito tempo a sociedade tem tido um forte interesse nos edifícios e é por isso que temos o cadastro, mais ou menos, de quem é dono de quê? Qual é o alcance da sua propriedade, etc., etc.? Penso que, como diz Eirik, não quer armazenar tudo no cadastro, mas penso que muita da informação precisa de ser armazenada lá para que possa ser mantida de uma boa forma. Mas então também tem algumas preocupações sobre isto em espécie, qual é a informação lá em espécie, é do interesse de todos conhecer a sua separação interna e a disposição do seu edifício, sim ou não? Mas em termos de circularidade é muito interessante ter o máximo possível, especialmente sobre toda a concepção interna, que parede é portadora de carga, etc., etc.? Por isso, levanta muitas questões de que isto é mais ou menos o que nós, como investigadores, queremos em termos de circularidade não é necessariamente o que o advogado ou outra pessoa quer em termos de circularidade.

Portanto, penso que há algum trabalho que precisa de ser feito, mas penso que muita da informação deve de alguma forma ser ligada ao cadastro para que possa ser utilizada no planeamento, e esta é também a abordagem de gémeos digitais, penso eu.

*00:25:40.750 → 00:26:24.500*

**Eirik Resch:** Estou num escritório aqui ao lado de outra empresa que estão a desenvolver uma plataforma central para os proprietários de edifícios, por isso, eles como que obtêm todos os dados da operação e toda a utilização do material e da renovação e assim por diante, numa plataforma central, por isso é uma espécie de gémeo digital mas com muito mais informação nessa mesma plataforma, tudo sobre o edifício. Assim, os proprietários dos edifícios gostariam de ter esses dados, querem manter o máximo de informação possível sobre os edifícios e depois podem também automatizar a operação até certo ponto, por isso querem ter toda essa informação, mas, como se pode exigir que alguma dessa informação seja comunicada e abertamente disponível ou iniciada a nível central, grande parte dela ainda é privada para os edifícios, penso eu, mas algumas partes poderiam ser públicas.

*00:26:24.500 → 00:27:08.500*

**Verena Göswein:** Sim, penso que há uma grande oportunidade e construção de modelos de informação sobre BIM, porque penso que originalmente, a ideia era utilizá-la mais para actividades de manutenção e informar sobre isso, mas evoluiu para considerar também outras dimensões em termos de sustentabilidade e emissões materiais, tudo isso.

A questão é, talvez, se acha que faz sentido ter um repositório de dados tão detalhado para todos os tipos de edifícios em todo o lado, ou se isso poderia mesmo criar mais problemas do que pode oferecer soluções porque, mais uma vez, isto requer a gestão dos dados ao longo do tempo?

*00:27:08.500 → 00:27:52.000*

**Eirik Resch:** Podemos começar com os projectos maiores mas, em teoria, não creio que seja um problema servir para qualquer edifício. Há a informação que está algures por onde começar, como quando os materiais são comprados pela primeira vez. A informação, a maior parte da informação já lá está. É que não temos uma boa maneira de a gerir. Portanto, penso que se trata mais de a tecnologia se tornar madura, para que não se perca tanto tempo com a introdução dos dados e assim por diante. Portanto, penso que isso virá com o tempo, mas um bom ponto de partida é exigi-lo de projectos maiores para, digamos, edifícios acima dos 1000 metros quadrados, por exemplo, tal como um bom ponto de partida.

*00:27:52.000 → 00:29:20.250*

**Rolf André Bohne:** Sim, concordo com esse Eirik. Precisamos de começar com o tipo de grandes projectos e projectos geridos por profissionais e penso que uma forma de construir isto é fazê-lo ao longo do tempo, para que não se tente fazê-lo para edifícios existentes, a menos que eles os estejam a mudar. Por isso, sempre que quiser renovar, ou fazer alterações a um edifício, deve exigir alguma documentação a partir de agora e em diante. E porque penso que não é possível e depois há grandes diferenças estruturais entre países da Europa, alguns têm uma espécie de elevado grau de propriedade pessoal mas, tal como a Noruega onde, mais ou menos, 80% possuem as suas próprias casas mas noutros países isto é totalmente oposto apenas 20% possuem a sua própria casa. Assim, o mercado imobiliário é gerido por profissionais a um grau diferente, pelo que existem desafios em fazer isto de uma forma holística e transparente em toda a Europa. E depois também se vê as pessoas a deslocarem-se entre países, se não para viverem lá, mas para trabalharem e construírem edifícios. Temos muitos não noruegueses a trabalhar no nosso sector da construção e acho que o mesmo se aplica a muitos outros países, pelo que também se tem de concordar, não só com os dados a armazenar, mas também com o tipo de linguagem.

*00:29:20.250 → 00:30:00.304*

**Verena Göswein:** Sim, mas talvez aqui, a União Europeia possa desempenhar um grande papel, não? Quero dizer, claro que sei que muitos trabalhadores da construção civil vêm de fora da UE, mas pelo menos para criar um quadro padrão, linguagem padrão para o armazenamento e gestão de dados que talvez possa ser útil também para a comunicação dentro dos diferentes países, considerando que a mão-de-obra vem de diferentes lugares do mundo.

Penso que estamos a avançar lentamente para o fim, mas uma questão sobre a qual eu queria realmente falar é, mencionou-a antes de falar sobre os cadastros: Então como passamos de uma análise detalhada de um edifício específico para a escala da cidade ou de um inventário completo do edifício?

*00:30:00.304 → 00:30:37.625*

**Rolf André Bohne:** Sagrado, acho eu. Acho que isto é como comer um elefante. A única maneira de o fazer é levar um pedaço de cada vez. Portanto, penso que, como mencionei, é preciso começar com todos os novos projectos, se estiver em renovação ou recém-construído, é preciso seleccionar por onde começar, e é preciso começar. E se tivermos sorte, quero dizer, se formos pelo ritmo actual, estaremos concluídos em 100 anos. Se formos pelo ritmo a que temos de ir, podemos fazê-lo em 30-40 anos, mas esse é o prazo porque a maioria dos edifícios de que estamos a falar já estão construídos e isso não vai mudar.

*00:30:37.625 → 00:30:49.307*

**Verena Göswein:** Isso, por assim dizer, será uma abordagem de baixo para cima que preencherá lentamente as lacunas produto por produto construindo por edifício e terá uma base de dados realmente grande que contém toda a informação à escala da cidade.

00:30:49.307 → 00:31:35.804

**Rolf André Bohne:** Penso que serão ambos de baixo para cima, que acabei de descrever, mas penso que isso também precisa de ser uma espécie de superficial de cima para baixo, onde se escaneiam fotografias aéreas, fotografias de satélite onde se fazem coisas.

**Eirik Resch:** Também os zangões. Drones a cartografar o edifício.

**Verena Göswein:** Bem visto. Sim.

00:30:49.307 → 00:31:35.804

**Rolf André Bohne:** Sim, e depois dizemos que se trata tipicamente de algo deste período de tempo e depois temos dados médios colocados, apenas para o tipo de planeamento. Porque é preciso planear esta empresa de material que vai fazer isto, reciclar, reutilizar, precisam de ter uma ideia aproximada do que está para vir. Caso contrário, serão demasiado grandes ou demasiado pequenos, e a empresa entrará em colapso em termos económicos.

*00:31:35.804 → 00:32:34.000*

**Eirik Resch:** A minha viagem na investigação começou de facto com Rolf André Bohne. Durante a minha tese de mestrado, ele foi meu supervisor e tivemos um tema realmente interessante. Foi de cima para baixo sobre esta questão, de forma a saber quais são os impactos da estrutura da cidade, a altura dos edifícios e outros como o tamanho da cidade e o uso do transporte, uso de energia e uso de material. Assim, esta foi uma espécie de abordagem de cima para baixo sobre a mesma questão, de modo que talvez possamos manter a mesma abordagem de cima para baixo e depois preencher as lacunas com todos os novos dados que chegam, de edifícios recém-construídos e depois também alguma nova tecnologia pode ajudar-nos com a digitalização do ambiente existente. Penso que existem aí enormes oportunidades para combinar tanto uma abordagem de cima para baixo como uma abordagem de baixo para cima. Por isso não vejo o Rolf há muito tempo, por isso é realmente bom estar de volta e discutir estas coisas com vocês.

*00:32:34.000 → 00:32:36.222*

**Rolf André Bohne:** O mesmo Eirik. O mesmo.

*00:32:36.222 → 00:33:07.406*

**Verena Göswein:** É bom que o círculo esteja a chegar ao fim. Penso que hoje discutimos muitas questões interessantes relacionadas com dados para edifícios circulares. Gostaria de lhe agradecer pelo seu tempo, mas feche o podcast com uma última pergunta.

E isto é que se pudesse talvez recomendar um papel, um podcast ou um filme que esteja relacionado com circularidade ou sustentabilidade no sentido mais amplo não tem de ser científico, pois talvez o interesse do nosso público em saber mais sobre este tópico.

*00:33:07.406 → 00:34:26.500*

**Rolf André Bohne:** sim, talvez eu possa começar por aí. Não estamos a falar de edifícios, mas a construção faz parte de um quadro mais amplo, por isso, o que me interessa é como que salvar o mundo se quisermos num contexto maior e tem tudo a ver com as fronteiras planetárias, por isso é quanto podemos consumir de espaço, materiais, energia e ainda ter um planeta verde ou planeta verde azul. E por isto deparei-me há alguns meses atrás com um episódio muito bom em netflix por todas as coisas. Johan Rockström, ele é muito bom, é o líder do Stock on Resilience Center e liderou o grupo de investigação que investigou estas fronteiras planetárias por todos os meios e quão dependentes os seres humanos estão dos serviços do ecossistema para terem uma boa vida e David Attenborough, outro herói meu, juntou-se a Johan Rockström e fez um fantástico episódio de 75 minutos sobre isto na netflix sobre as fronteiras planetárias, onde basicamente vão ao fundo e explicam todos estes fantásticos artigos científicos de uma forma muito boa. Por isso, recomendo vivamente às pessoas que apenas procurem Johan Rockström e David Attenborough na netflix, e irão encontrá-lo.

*00:34:26.500 → 00:34:33.996*

**Verena Göswein:** Eu posso apoiar isto, isto é muito fantástico, sim. Obrigada Rolf, Eirik, também tens uma recomendação?

*00:34:33.996 → 00:34:39.280*

**Eirik Resch:** Vou apenas aceitar a recomendação de Rolf e ter algum entretenimento esta noite, suponho.

*00:34:39.250 → 00:35:08.521*

**Verena Göswein:** Muito bem, bem, muito obrigada, talvez só para resumir algumas coisas que notei que achei interessantes. Quando falamos de circularidade, infelizmente a maioria dos esforços não está relacionada com o desejo de fazer melhor, mas muitas vezes também com constrangimentos materiais, o que significa que não temos o suficiente, pelo que precisamos de fazer um esforço para reutilizar o que temos em stock. Mas essa padronização dos elementos de construção e construção poderia ajudar a desmontar os edifícios e o futuro, de modo que poderia ser um dos esforços em que investimos o nosso tempo. Falando de armazenamento de dados, dados sensíveis como um problema tanto para os fabricantes como para os ocupantes dos edifícios. No entanto, seria interessante ter um armazenamento central por uma entidade pública de todos os edifícios disponíveis no futuro. E depois, falando de recolha de dados, precisamos de uma abordagem tanto de baixo para cima como de cima para baixo quando falamos em aumentar os esforços de dados de modo a ter um edifício por edifício combinado com, por exemplo, a detecção remota e o uso de drones que nos permite decompor e analisar fachadas e edifícios.

Bem, muito obrigada, gostaria de anunciar também o nosso próximo podcast. Vamos falar sobre política e construção circular. Os nossos convidados serão Agathe Kuhn da Longevity, uma consultoria no Reino Unido, e depois Antonio Lorena, que é o sócio-gerente da 3drivers, uma consultoria de sustentabilidade em Lisboa.

Foi óptimo tê-lo Rolf e Eirik. Muito obrigada pelo vosso tempo, espero que também tenham gostado e até à próxima vez!