Em um mundo “mobile first” e que, em determinados casos e serviços, já caminha há algum tempo para algo muito próximo do “mobile only”, às vezes tenho a impressão de que as grandes inovações tecnológicas passaram a ser percebidas quase exclusivamente através daquilo que acontece nos smartphones, tablets, aplicativos móveis e respectivos ecossistemas, como se o tradicional universo dos computadores pessoais tivesse entrado em uma longa fase de estabilidade e passado a evoluir apenas de maneira incremental.

Mas a bem da verdade, muitas coisas continuam sendo feitas no desktop, inclusive este texto e a maioria esmagadora dos artigos que escrevo, normalmente produzidos utilizando o bom e velho teclado, mouse e uma tela suficientemente grande para

trabalhar confortavelmente com diferentes conteúdos ao mesmo tempo. O smartphone se transformou no principal dispositivo digital de bilhões de pessoas, mas isso não significa que tenha desaparecido a necessidade de uma experiência computacional mais apropriada para produzir conteúdo, analisar informações, trabalhar com múltiplas aplicações ou executar atividades que simplesmente funcionam melhor quando existe mais espaço disponível na tela.

De forma que sim, ainda existem novidades e inovações muito interessantes nesse universo, embora talvez a transformação mais relevante esteja justamente no fato de que as fronteiras históricas entre desktop, notebook, smartphone, tablet e Cloud estão ficando progressivamente menos claras. Um exemplo bastante interessante desse movimento surgiu com a iniciativa do Google de permitir que aplicações tradicionalmente dependentes do Windows fossem utilizadas dentro do ChromeOS através da tecnologia da Cameyo:

https://www.computerworld.com/article/3704991/google-chromeos-windows-connection.html

O que inicialmente poderia parecer apenas uma solução destinada a reduzir uma das maiores barreiras à adoção empresarial do ChromeOS acabou ganhando uma dimensão estratégica muito maior, pois o Google adquiriu a Cameyo em 2024 e passou a incorporar sua tecnologia de Virtual App Delivery de maneira muito mais direta à estratégia da plataforma. Em vez de simplesmente tentar reproduzir um ambiente Windows dentro do Chromebook, a lógica passou a ser permitir que determinadas aplicações legadas continuem sendo utilizadas quando necessárias, sem obrigar que toda a experiência computacional daquele usuário permaneça condicionada ao sistema operacional da Microsoft.

Essa evolução me parece particularmente relevante porque talvez a discussão mais interessante já não seja qual sistema operacional consegue executar nativamente a maior quantidade de aplicações, mas até que ponto continuaremos precisando que uma aplicação esteja efetivamente instalada no equipamento que está diante do usuário. Quando Web, SaaS, Virtual App Delivery, Virtual Desktop e Cloud PC começam a separar aplicações do próprio endpoint, o sistema operacional deixa progressivamente de funcionar como uma fronteira rígida entre ecossistemas e passa a representar apenas uma das diversas camadas da experiência digital.

O desktop nunca desapareceu

Durante muitos anos foram feitas previsões sobre o eventual desaparecimento do PC, principalmente conforme smartphones e tablets passaram a concentrar uma parcela

crescente do consumo de conteúdo, comunicação, entretenimento e atividades cotidianas, e de certa forma boa parte dessa transformação realmente aconteceu. Hoje é perfeitamente normal realizar transações financeiras, participar de videoconferências, comprar produtos, acessar sistemas empresariais, produzir documentos, consumir mídia ou administrar grande parte da vida digital sem utilizar em nenhum momento um computador convencional.

O ponto é que reduzir a dependência do desktop não significa necessariamente eliminar a necessidade da experiência desktop, pois existe uma diferença importante entre conseguir realizar determinada atividade em um dispositivo e aquele dispositivo representar a melhor interface disponível para executá-la de maneira produtiva durante longos períodos. Posso escrever um texto relativamente extenso diretamente em um smartphone, mas quando a atividade envolve pesquisar, comparar informações, consultar múltiplas fontes, editar documentos e alternar entre diferentes aplicações, uma tela maior acompanhada de teclado e mouse continua proporcionando uma experiência significativamente superior.

Talvez esteja justamente aí uma das mudanças conceituais mais interessantes dessa evolução, pois o desktop começa a deixar de representar uma categoria física específica de equipamento e passa a caracterizar um determinado modo de interação computacional. Um smartphone conectado a monitor, teclado e mouse pode proporcionar uma experiência desktop, da mesma forma que um tablet com teclado, um Chromebook, um Thin Client conectado a um Virtual Desktop ou até mesmo um equipamento relativamente simples acessando um Cloud PC.

Nesse contexto, a discussão deixa de ser simplesmente sobre qual dispositivo substituirá outro e passa a ser sobre qual experiência computacional faz mais sentido em determinado momento, para determinado usuário e para determinado tipo de workload. Essa mudança parece sutil, mas altera de maneira importante a forma como podemos pensar o Digital Workplace.

A evolução do ChromeOS

O ChromeOS representa um exemplo particularmente interessante dessa transformação porque nasceu praticamente como uma contraposição ao desktop tradicional, defendendo desde o início uma arquitetura na qual o navegador seria a principal interface, as aplicações estariam predominantemente na Web, os dados seriam armazenados na Cloud e grande parte da complexidade normalmente associada à administração de PCs poderia simplesmente desaparecer.

Quando os primeiros Chromebooks chegaram ao mercado, essa proposta parecia

radicalmente simples e, ao mesmo tempo, excessivamente limitada para diversos tipos de usuário, pois as aplicações Web ainda eram significativamente menos sofisticadas, conexões com a Internet não possuíam a ubiquidade atual e grande parte do enterprise software permanecia dependente de clientes tradicionais desenvolvidos para Windows.

O interessante é observar como o Google evoluiu essa proposta sem abandonar sua filosofia original, pois em vez de tentar transformar ChromeOS em uma cópia do Windows, a plataforma passou progressivamente a conviver com diferentes modelos de aplicações, incorporando Progressive Web Apps, suporte a aplicativos Android, ambientes Linux e mecanismos capazes de disponibilizar aplicações Windows quando algum software legado ainda precisa ser utilizado.

Esse movimento transformou significativamente o posicionamento da plataforma, que continua fortemente orientada à Web e à Cloud, mas deixou há muito tempo de poder ser descrita simplesmente como “um navegador rodando dentro de um notebook”. O ChromeOS atual funciona muito mais como uma plataforma capaz de combinar diferentes modelos de aplicação dentro de uma experiência relativamente simples e controlada.

A aquisição da Cameyo muda a perspectiva

A relação entre Google e Cameyo é um bom exemplo dessa evolução, pois aquilo que começou como uma parceria destinada a permitir que aplicações Windows fossem utilizadas em Chromebooks acabou se tornando importante o suficiente para que o próprio Google adquirisse a empresa. Essa decisão sugere que o problema das Legacy Applications não é tratado apenas como uma limitação pontual, mas como uma das barreiras estratégicas que precisam ser reduzidas para ampliar a utilização do ChromeOS em ambientes empresariais.

Em muitos ambientes corporativos, a maior parte da jornada de trabalho já ocorre através de browser, SaaS e aplicações Web, enquanto uma quantidade relativamente pequena de sistemas legados continua exigindo Windows. O resultado é que todo o endpoint permanece baseado no sistema operacional da Microsoft não necessariamente porque todas as atividades dependam dele, mas porque algumas poucas aplicações críticas impedem uma mudança mais ampla.

Virtual App Delivery modifica justamente essa equação, permitindo que a aplicação legada continue existindo e seja disponibilizada ao usuário sem que todo o restante do

Digital Workplace precise permanecer condicionado à mesma arquitetura. Isso não elimina a necessidade de modernizar sistemas antigos, mas cria uma camada de abstração bastante útil enquanto o Business Case, budget ou prioridade necessários para essa modernização ainda não existem.

Essa talvez seja uma das consequências mais interessantes da evolução das arquiteturas de endpoint, pois modernização do workplace e modernização de aplicações deixam de precisar acontecer obrigatoriamente no mesmo momento. A empresa pode evoluir o modelo de device enquanto mantém determinados workloads legados funcionando através de uma camada intermediária até que exista justificativa suficiente para substituí-los.

O verdadeiro desafio talvez seja o legado

Durante décadas, as discussões sobre desktop foram apresentadas principalmente como uma competição entre sistemas operacionais, com Windows versus macOS, Windows versus Linux e, mais recentemente, ChromeOS versus Windows. No ambiente empresarial, entretanto, muitas vezes o fator determinante não está exatamente na preferência pelo sistema operacional, mas na quantidade de aplicações críticas desenvolvidas historicamente para uma determinada plataforma.

Essa diferença é importante porque uma organização pode ter milhares de usuários trabalhando predominantemente em aplicações Web e continuar totalmente dependente de Windows por causa de uma pequena parcela de seus sistemas, fazendo com que a escolha do endpoint seja determinada pelo menor denominador comum do application portfolio e não necessariamente pela experiência utilizada durante a maior parte da jornada de trabalho.

Naturalmente, modernizar aplicações continua sendo uma alternativa desejável, principalmente quando sistemas legados representam riscos de segurança, custos elevados ou limitações para evolução do negócio, mas existe uma enorme diferença entre reconhecer que determinada aplicação deveria ser modernizada e possuir prioridade, budget, capacidade técnica e Business Case suficientes para efetivamente realizar essa transformação.

Enquanto isso não acontece, mecanismos capazes de abstrair a aplicação em relação ao endpoint podem funcionar como uma solução extremamente eficiente e permitir que a organização evolua diferentes componentes de sua arquitetura em velocidades distintas, algo especialmente relevante para grandes empresas nas quais modernizar integralmente todo o application portfolio pode representar uma jornada de muitos anos.

A diminuição da dependência do software nativo

A própria evolução do enterprise software reduziu significativamente a quantidade de aplicações que precisam estar instaladas localmente em um computador, pois CRM, ERP, HCM, Collaboration, Service Management, Analytics, Productivity e inúmeras outras categorias passaram progressivamente a ser disponibilizadas através de SaaS e interfaces Web. Quanto maior a participação dessas aplicações na jornada de trabalho, menor tende a ser a importância específica do endpoint e maior passa a ser o peso de elementos como identidade, conectividade, segurança, browser e experiência de acesso.

O sistema operacional naturalmente continua relevante, mas deixa de funcionar como a fronteira absoluta que historicamente determinava quais aplicações uma pessoa poderia utilizar. Esse fenômeno ajuda a explicar por que ChromeOS pode possuir um espaço importante dentro de determinados contextos empresariais mesmo sem se aproximar da participação global do Windows, principalmente entre Frontline Workers, Call Centers, estações compartilhadas, ambientes educacionais, kiosks e funções fortemente orientadas a SaaS.

Existe também uma dimensão econômica nessa transformação, pois simplificar o endpoint pode reduzir esforço de administração, suporte e manutenção, principalmente quando a maior parte da complexidade da aplicação já foi transferida para a Cloud. Entretanto, essa vantagem precisa ser avaliada dentro da realidade específica de cada organização e não como uma conclusão automática de que dispositivos mais simples necessariamente produzirão menor Total Cost of Ownership.

O Windows continua extremamente difícil de deslocar

Apesar de toda essa evolução, seria exagerado imaginar que o Windows esteja diante de uma substituição iminente no mercado empresarial, pois o ecossistema construído pela Microsoft ao longo de décadas possui uma escala extraordinária e continua oferecendo vantagens que vão muito além das funcionalidades específicas do sistema operacional. Compatibilidade com aplicações antigas, diversidade de hardware, ferramentas empresariais de administração, conhecimento acumulado pelos usuários e ampla disponibilidade de profissionais criaram uma posição extremamente difícil de deslocar.

Essa enorme base instalada também produz um poderoso efeito de rede, pois quanto mais organizações utilizam Windows, maior é a quantidade de aplicações, especialistas, fornecedores e ferramentas construídas ao redor da plataforma, o que por sua vez aumenta ainda mais o custo e a complexidade de uma eventual substituição.

O próprio Windows, entretanto, também está mudando de maneira bastante significativa e começa a questionar algumas das premissas que durante décadas definiram o conceito tradicional de PC. Em vez de simplesmente defender a permanência do modelo histórico de desktop, a própria Microsoft vem construindo mecanismos que desacoplam progressivamente usuário, aplicações e sistema operacional do equipamento físico.

Windows deixou de ser apenas o sistema operacional do PC

A estratégia da Microsoft começou há muito tempo a expandir Windows para além do software instalado localmente em um equipamento, conectando cada vez mais o desktop a Microsoft 365, Entra ID, Intune, Azure, Cybersecurity e diferentes serviços empresariais. O sistema operacional passa, dessa forma, a funcionar como parte de uma plataforma muito mais ampla de Digital Workplace, e não simplesmente como o software responsável por controlar o hardware do notebook.

Windows 365 representa talvez uma das expressões mais interessantes dessa evolução porque permite que o próprio ambiente Windows exista na Cloud e seja acessado através de diferentes devices, fazendo com que aplicações, configurações e ambiente de trabalho deixem de estar obrigatoriamente vinculados ao computador físico utilizado naquele momento.

Historicamente, o sistema operacional pertencia ao computador, enquanto nesse novo modelo o computador pode simplesmente funcionar como um meio para acessar uma experiência que existe em outro lugar. Quando observadas sob essa perspectiva, as estratégias de Microsoft e Google parecem menos distantes do que inicialmente poderíamos imaginar, pois ambas caminham para uma arquitetura na qual identidade, aplicações e dados possuem importância crescente em relação ao hardware específico utilizado naquele momento.

Essa mudança também permite pensar de maneira diferente sobre provisionamento, refresh cycles e continuidade de trabalho, pois uma parcela cada vez maior da experiência pode acompanhar o usuário independentemente do equipamento utilizado.

O computador deixa de ser necessariamente o local onde toda a experiência reside e começa a funcionar como um dos possíveis pontos de acesso a ela.

A experiência de executar Android no Windows chegou ao fim

Outro movimento bastante interessante ocorreu no Windows 11 com a criação do Windows Subsystem for Android, que permitia executar aplicativos Android dentro do sistema operacional da Microsoft através de integração com a Amazon Appstore. A ideia era conceitualmente atraente porque ampliava a convergência entre desktop e mobile e parecia reforçar uma tendência na qual um único sistema operacional passaria progressivamente a absorver aplicações desenvolvidas para diferentes plataformas.

Essa iniciativa, entretanto, não prosperou e foi oficialmente encerrada em março de 2025, fazendo com que o Windows Subsystem for Android e a Amazon Appstore deixassem de fazer parte da estratégia ativa da plataforma. A decisão não significa que a Microsoft tenha abandonado a integração entre smartphones e PCs, mas sugere que executar diretamente todo o ecossistema Android dentro do Windows talvez não representasse a maneira mais eficiente de promover essa convergência.

O curioso é que, enquanto a Microsoft encerrou esse caminho específico de trazer Android para dentro do Windows, o próprio Android passou a avançar muito mais claramente na direção contrária e assumir capabilities tradicionalmente associadas aos desktops. Em vez de a plataforma desktop absorver a plataforma mobile, começa a surgir um movimento no qual a própria plataforma mobile se torna capaz de oferecer diferentes experiências dependendo do tamanho da tela e dos periféricos disponíveis.

ChromeOS e Android começam a convergir

Outro aspecto importante dessa transformação está relacionado à aproximação técnica entre ChromeOS e Android, com o Google trabalhando para aumentar a quantidade de tecnologias compartilhadas entre ambas as plataformas e reduzir a necessidade de manter stacks completamente independentes.

Esse movimento possui uma lógica bastante clara, pois quanto maior a quantidade de componentes compartilhados, maior tende a ser a capacidade de acelerar desenvolvimento, reduzir duplicações e disponibilizar funcionalidades de maneira mais

consistente entre diferentes categorias de devices. A própria evolução da Artificial Intelligence aumenta ainda mais o valor dessa aproximação, uma vez que capabilities inteligentes precisam funcionar progressivamente de maneira integrada entre smartphones, tablets, notebooks e outros equipamentos.

Isso não significa simplesmente que ChromeOS será substituído por Android ou que ambos já tenham se transformado em uma única plataforma, mas aponta para uma convergência arquitetural que pode produzir consequências importantes ao longo dos próximos anos. Quanto maior a base tecnológica comum, menor tende a ser a distância necessária para que determinadas capabilities desenvolvidas para uma plataforma possam ser adaptadas à outra.

E aqui existe uma mudança de direção que considero particularmente interessante, pois durante muitos anos eu imaginava que Windows provavelmente seria a plataforma que conseguiria ocupar de forma consistente desktop, tablet e smartphone, construindo finalmente um sistema operacional verdadeiramente adaptável a praticamente qualquer form factor. Não foi isso que aconteceu e, curiosamente, hoje é o Android que parece estar caminhando com maior consistência nessa direção.

Android começa a assumir uma verdadeira experiência desktop

Uma das mudanças mais relevantes dessa história ocorreu com a evolução recente do Android para telas maiores e monitores externos, com melhorias importantes na utilização de múltiplas janelas, redimensionamento de aplicações, suporte a teclado e mouse e uma experiência progressivamente mais próxima daquela encontrada em sistemas operacionais tradicionais de desktop.

Essa transformação me parece especialmente importante porque amplia para a própria plataforma Android um conceito que a Samsung já vinha explorando havia muitos anos através do DeX, fazendo com que aquilo que durante bastante tempo funcionou como um diferencial específico do ecossistema Galaxy passe progressivamente a influenciar a evolução estrutural do próprio Android.

Essa mudança é particularmente relevante porque Android já possui uma escala global extraordinária, está presente em smartphones que vão desde equipamentos extremamente baratos até alguns dos dispositivos mais sofisticados disponíveis no mercado e possui um dos maiores ecossistemas de aplicações do planeta. Se essa mesma plataforma conseguir amadurecer suficientemente a experiência em telas grandes, a divisão entre “sistema operacional mobile” e “sistema operacional desktop”

começa a perder progressivamente parte do seu significado.

O potencial dessa mudança fica ainda mais claro quando pensamos que o mesmo device pode assumir comportamentos diferentes dependendo do contexto. Durante uma viagem, o smartphone funciona como smartphone, mas ao chegar em casa ou no escritório pode ser conectado a um monitor, teclado e mouse e passar a oferecer uma experiência muito mais próxima daquela encontrada em um computador tradicional.

Minha experiência pessoal com Android e Samsung DeX

Não tenho experiência significativa ou hábito de utilização de ChromeOS, mas sou um usuário fiel do Android e particularmente do ecossistema Samsung, que considero uma das plataformas mais vibrantes em termos de evolução e disponibilidade de features. Para os meus hábitos pessoais, um dos melhores exemplos sempre foi justamente o Samsung DeX.

No home office utilizo uma dock station USB-C conectada a monitor, mouse, teclado e outros periféricos, justamente pela facilidade de alternar rapidamente entre o notebook corporativo, meu computador pessoal ou outro device conforme a necessidade. Esse mesmo setup também me permite conectar o smartphone e transformar aquilo que normalmente utilizaria apenas como celular on-the-go em uma estação de trabalho com comportamento muito próximo de um desktop convencional.

Essa ideia sempre me pareceu extremamente interessante porque questiona uma duplicação que assumimos como natural durante décadas, na qual carregamos no bolso um computador extremamente poderoso, com processador, memória, armazenamento, conectividade, aplicações, identidade e praticamente todos os nossos dados pessoais, mas ao chegar diante de um monitor normalmente abandonamos esse equipamento e passamos a utilizar outro computador completamente independente.

DeX mostrou há bastante tempo que essa separação não era tecnicamente obrigatória, e parte deste próprio conteúdo poderia perfeitamente ser produzida utilizando essa plataforma sem que a experiência fosse radicalmente diferente daquela encontrada em um computador tradicional.

DeX deixa de ser uma exceção e começa a

antecipar uma tendência

A principal diferença agora é que essa tese deixou de ser apenas uma particularidade dos smartphones Samsung e começou a influenciar a evolução estrutural da própria plataforma Android, algo que pode produzir efeitos muito mais significativos do que simplesmente adicionar outra feature ao sistema operacional.

Quando desktop mode depende exclusivamente de uma implementação proprietária disponível em determinados devices, o incentivo para que desenvolvedores adaptem suas aplicações permanece relativamente limitado, mas quando a própria plataforma passa a oferecer suporte consistente a telas externas, múltiplas janelas, teclado, mouse e diferentes form factors, a situação muda significativamente.

Desenvolvedores passam a ter uma razão muito mais forte para construir aplicações capazes de se adaptar a ambientes distintos, fazendo com que smartphone, tablet, foldable e desktop deixem progressivamente de representar plataformas separadas e passem a ser diferentes formas de apresentar o mesmo software.

Essa talvez seja a peça que faltava para tornar a ideia realmente mainstream, pois uma experiência desktop tecnicamente boa possui valor limitado se as aplicações continuarem sendo desenvolvidas exclusivamente para uma pequena tela vertical. Para que o conceito amadureça, hardware, sistema operacional e application ecosystem precisam evoluir conjuntamente.

A limitação já não está necessariamente no hardware

Durante muitos anos seria perfeitamente razoável afirmar que smartphones simplesmente não possuíam capacidade computacional suficiente para substituir um PC em atividades mais sofisticadas, mas essa afirmação precisa hoje de bastante contexto.

Smartphones premium possuem processadores extremamente poderosos, quantidades relevantes de memória, armazenamento rápido, GPUs avançadas e conectividade capaz de atender com tranquilidade uma enorme parcela dos workloads convencionais de produtividade.

Naturalmente, isso não significa que um smartphone substituirá uma workstation utilizada para engenharia, renderização profissional, desenvolvimento intensivo ou determinados workloads científicos, mas essa também não é a realidade da maior parte dos usuários. Para uma quantidade enorme de pessoas, as principais atividades

continuam sendo browser, e-mail, videoconferência, documentos, apresentações, planilhas, aplicações SaaS e acesso a sistemas empresariais.

Para esse grupo, hardware progressivamente deixa de representar a principal limitação e transfere o desafio para a qualidade das aplicações, disponibilidade dos recursos necessários e forma como cada software utiliza diferentes tamanhos de tela.

Aplicações precisam deixar de ser apenas mobile

Um aplicativo pode funcionar perfeitamente em uma tela de seis polegadas e oferecer uma experiência extremamente pobre quando simplesmente ampliado para um monitor de 27 polegadas, principalmente quando sua interface foi desenhada exclusivamente para touch e não aproveita adequadamente teclado, mouse, múltiplas janelas ou a quantidade adicional de espaço disponível.

Essa é talvez uma das principais limitações que ainda impedem o smartphone de funcionar como computador principal para uma parcela maior dos usuários, principalmente porque versões mobile de suítes de produtividade frequentemente oferecem menos capabilities que suas contrapartes tradicionais de desktop, enquanto determinadas ferramentas profissionais simplesmente não estão disponíveis com o mesmo nível de sofisticação.

O avanço do desktop mode no Android precisa, portanto, ser acompanhado por uma transformação no application ecosystem, fazendo com que o mesmo software consiga compreender se está sendo utilizado em um smartphone, um foldable, um tablet ou um monitor externo e adaptar sua experiência de maneira adequada a cada contexto.

Quando isso começar a acontecer em escala, a fronteira entre aplicação mobile e aplicação desktop ficará muito menos relevante, e o usuário poderá começar uma atividade em uma tela pequena e simplesmente continuar trabalhando em uma tela maior sem necessariamente mudar de aplicação, dispositivo ou contexto.

O device está deixando de definir a aplicação

Existe um movimento ainda mais amplo por trás dessa transformação, pois durante décadas as aplicações eram profundamente associadas ao computador no qual haviam sido instaladas, fazendo com que um software Windows existisse naquele PC, uma

aplicação Mac naquele computador e um aplicativo mobile naquele smartphone específico.

Cloud e Web começaram a quebrar essa associação.

Hoje, uma aplicação empresarial pode existir predominantemente em um ambiente Cloud e ser acessada através de qualquer endpoint devidamente autorizado, enquanto identidade, dados e políticas acompanham o usuário e o device se torna progressivamente intercambiável.

Isso possui consequências importantes para o Digital Workplace porque talvez a pergunta correta deixe de ser simplesmente “qual computador forneceremos para este funcionário?” e passe a ser “qual experiência computacional essa função realmente precisa?”.

Algumas pessoas continuarão precisando de workstations extremamente poderosas, outras poderão trabalhar perfeitamente através de Chromebooks, algumas utilizarão Cloud PCs ou Virtual Desktops e uma parcela poderá simplesmente utilizar smartphones ou tablets conectados a monitores quando necessitar de uma experiência mais próxima do desktop.

Essa abordagem orientada a personas e workloads tende a fazer muito mais sentido do que assumir que todos os usuários de uma grande organização precisam obrigatoriamente receber exatamente o mesmo tipo de endpoint.

Os diferentes caminhos dos sistemas operacionais

Windows, macOS, Linux, ChromeOS e Android seguem trajetórias bastante diferentes e não existe necessariamente qualquer razão para assumir que uma única plataforma precise conquistar todos os tipos de device. O mais interessante talvez esteja justamente no fato de que esses ecossistemas começaram a incorporar características uns dos outros e a reduzir algumas das barreiras que historicamente os mantinham completamente separados.

Windows passou a conviver com Linux através do WSL, ChromeOS consegue utilizar aplicações Android e ambientes Linux, Android assume experiências progressivamente mais próximas de desktop, aplicações Windows podem ser disponibilizadas em ChromeOS através de Virtual App Delivery e macOS compartilha uma base tecnológica cada vez maior com outros dispositivos Apple.

Aquilo que durante muito tempo parecia uma disputa entre ilhas isoladas começa

progressivamente a se transformar em um conjunto de plataformas mais interoperáveis e muito mais orientadas à experiência do usuário do que ao próprio hardware.

Microsoft Windows

Windows continua sendo a principal referência no mercado de desktops e notebooks, principalmente pela combinação entre compatibilidade, base instalada, diversidade de hardware, application ecosystem e enorme maturidade dentro das organizações.

O foco atual da Microsoft, entretanto, vai muito além da simples evolução do sistema operacional, pois Windows se tornou progressivamente integrado a Microsoft 365, Azure, Entra ID, Intune, Windows 365 e diferentes capabilities de Cybersecurity e Artificial Intelligence, fazendo com que o endpoint funcione cada vez mais como uma parte de uma plataforma de Digital Workplace muito mais ampla.

A evolução dos PCs com capacidades específicas para Artificial Intelligence acrescenta ainda outra dimensão, introduzindo hardware preparado para executar determinados workloads localmente e criando uma nova divisão entre aquilo que deve ser processado no endpoint e aquilo que pode continuar sendo executado na Cloud.

Esse equilíbrio entre Edge AI e Cloud AI provavelmente será uma das dimensões mais importantes da próxima geração de PCs, especialmente conforme os sistemas operacionais começam a incorporar cada vez mais funções inteligentes no próprio fluxo de trabalho.

macOS

O macOS segue uma abordagem bastante diferente porque Apple controla simultaneamente hardware, sistema operacional e uma parcela significativa do ecossistema disponível ao redor deles.

A transição para Apple Silicon representou uma das mudanças mais importantes da história recente do Mac, permitindo que Apple desenvolvesse chips diretamente alinhados às necessidades de seus produtos e aproximasse ainda mais a base tecnológica utilizada em Macs, iPhones e iPads.

Curiosamente, Apple continua mantendo uma separação conceitual bastante clara entre macOS e iPadOS, demonstrando que convergência tecnológica não exige necessariamente que todas as plataformas sejam fundidas em uma única experiência. É perfeitamente possível compartilhar arquitetura, componentes e capabilities preservando interfaces e casos de uso distintos.

Linux

Linux continua representando um caso bastante particular porque sua influência sobre a indústria é extraordinariamente maior do que sua participação no mercado tradicional de desktops poderia sugerir.

Grande parte da infraestrutura Cloud, servidores, containers, supercomputers, equipamentos de networking, embedded systems e devices IoT utiliza Linux em alguma camada, enquanto o próprio Android utiliza o kernel Linux como base.

No desktop, distribuições como Ubuntu, Fedora e outras continuam evoluindo e mantendo especial relevância entre desenvolvedores e profissionais técnicos, enquanto o próprio Windows ampliou sua relação com Linux através do Windows Subsystem for Linux, mais uma demonstração de como antigas fronteiras entre plataformas estão ficando progressivamente menos rígidas.

ChromeOS

ChromeOS continua provavelmente representando a proposta mais cloud-centric entre os principais sistemas utilizados em notebooks, mantendo simplicidade, segurança, administração centralizada e forte orientação à Web entre seus principais diferenciais.

A aquisição da Cameyo fortalece justamente um dos pontos que historicamente limitavam essa proposta em determinadas organizações, permitindo que aplicações Windows continuem sendo acessadas sem exigir necessariamente um desktop Windows completo.

Isso não significa que ChromeOS substituirá Windows indiscriminadamente, mas significa que uma importante barreira técnica para considerar essa alternativa ficou menor e que a decisão sobre endpoint pode ser tomada de maneira mais independente de uma pequena quantidade de aplicações legadas.

Android

Android talvez represente a variável mais interessante dessa equação justamente porque durante muitos anos sequer foi considerado um concorrente real no mercado desktop.

Isso começa a mudar.

A evolução de desktop windowing, suporte a telas maiores e experiências com teclado, mouse e múltiplas janelas cria a possibilidade de smartphones e tablets oferecerem um ambiente muito mais próximo daquele tradicionalmente encontrado em PCs, enquanto

a enorme base instalada do Android fornece uma vantagem de escala que dificilmente poderia ser construída rapidamente por qualquer novo sistema operacional.

Ainda existem importantes limitações e não imagino Windows ou macOS diante de qualquer ameaça existencial imediata, mas a direção merece ser observada com bastante atenção.

O Digital Workplace está se tornando device agnostic

Talvez a conclusão mais importante dessa evolução esteja no fato de que o Digital Workplace está ficando progressivamente menos dependente de um endpoint específico.

Durante muitos anos, a arquitetura corporativa típica partia praticamente da premissa de que cada funcionário receberia um notebook Windows administrado pela empresa, e esse modelo continua sendo extremamente comum e provavelmente permanecerá relevante durante muito tempo.

Mas deixou de ser a única arquitetura possível.

BYOD, Virtual Desktop, Cloud PC, Chromebooks, tablets, smartphones conectados a monitores, shared devices e kiosks podem coexistir dentro de uma mesma organização de acordo com os requisitos específicos de cada persona.

Isso modifica também a própria função de TI.

Em vez de simplesmente padronizar absolutamente todos os usuários no mesmo equipamento, passa a ser possível definir experiências adequadas para diferentes necessidades e garantir que aplicações, dados e identidades permaneçam seguros independentemente do endpoint utilizado.

Essa transformação desloca igualmente o centro de gravidade da segurança, pois quando aplicações e dados estavam predominantemente armazenados no próprio PC, proteger aquele equipamento representava a principal prioridade, enquanto em um cenário no qual aplicações estão na Cloud e usuários podem acessá-las através de diferentes devices, Identity, Zero Trust, Conditional Access, Data Protection e Device Posture passam a assumir importância ainda maior.

Artificial Intelligence adiciona outra camada de convergência

Artificial Intelligence acrescenta uma dimensão adicional a toda essa transformação porque os grandes ecossistemas passaram a incorporar AI como parte estrutural da própria experiência computacional, fazendo com que o sistema operacional comece progressivamente a assumir uma função diferente daquela que historicamente desempenhou.

Em vez de funcionar apenas como gerenciador de hardware, aplicações e arquivos, o sistema passa a atuar como uma camada inteligente intermediando a relação entre usuário, dados e serviços, algo que pode eventualmente ser mais transformador do que muitas das tradicionais mudanças de interface que marcaram a evolução dos sistemas operacionais ao longo das últimas décadas.

Em um cenário cada vez mais agentic, o usuário pode simplesmente expressar aquilo que pretende fazer e permitir que a plataforma determine quais aplicações, dados ou serviços precisam ser utilizados para produzir aquele resultado.

Quando isso ocorre, a importância individual da aplicação pode começar a diminuir, enquanto o sistema operacional evolui de uma plataforma destinada a executar software para uma plataforma destinada a orquestrar experiências.

E novamente o device específico utilizado naquele momento perde parte de sua importância.

O smartphone como principal computador pessoal

Minha percepção continua sendo a de que o smartphone possui enorme potencial para se tornar, para uma parcela cada vez maior das pessoas, o verdadeiro computador pessoal, não necessariamente no sentido de ser o único device disponível, mas de funcionar como o equipamento central ao redor do qual todas as demais experiências são organizadas.

É nele que estão nossa identidade, autenticação, comunicação, câmera, localização, aplicações, hábitos e uma enorme quantidade de informações pessoais, além de ser o dispositivo que permanece conosco praticamente durante todo o tempo.

Quando esse mesmo equipamento consegue se conectar a uma tela maior e entregar uma experiência desktop suficientemente madura, a proposta começa a ficar

extremamente interessante.

O usuário chega ao escritório ou em casa, conecta o smartphone a uma dock e passa a utilizar monitor, teclado, mouse, rede e periféricos como faria com qualquer computador convencional, enquanto ao sair aquele mesmo ambiente volta literalmente para seu bolso.

Não é necessário sincronizar dois computadores diferentes ou descobrir em qual equipamento determinada informação estava armazenada, pois é o mesmo dispositivo mudando apenas a forma através da qual está sendo utilizado.

Isso não significa o fim dos PCs tradicionais

Apesar de todo o potencial desse conceito, não imagino que PCs tradicionais simplesmente desaparecerão, principalmente porque existem workloads profissionais que exigem GPUs, elevada capacidade térmica, armazenamento, memória, displays especializados, periféricos e ergonomia que dificilmente serão substituídos por smartphones no horizonte previsível.

Workstations, Gaming PCs, notebooks premium e equipamentos especializados continuarão tendo espaço importante, mas a mudança está em outro lugar, pois uma parcela dos usuários que durante décadas precisou obrigatoriamente possuir um PC talvez descubra que já não precisa de um equipamento independente exclusivamente para realizar atividades que seu smartphone ou tablet consegue executar com tranquilidade.

Essa expansão das alternativas pode ser muito mais relevante do que uma hipotética substituição completa do PC.

CIO Codex Framework – End User Computing & Workplace Management Capability

A capability de End User Computing & Workplace Management, integrada à macro capability On premises & Cloud Technical Operation dentro da camada Service Excellence do CIO Codex Capability Framework, é essencial para assegurar que a força de trabalho de uma organização tenha à disposição um ambiente de computação eficaz e atualizado.

Esta capability lida com a administração de todos os aspectos do ambiente de computação do usuário final, desde a gestão de dispositivos até o suporte ao usuário, incluindo a implementação de políticas de segurança e a manutenção da infraestrutura de TI necessária para suportar os ambientes de trabalho digitais.

Ambientes de computação de usuário final referem-se à totalidade de dispositivos, sistemas operacionais e aplicativos que os colaboradores utilizam diariamente.

A experiência do usuário final é afetada diretamente pela qualidade e eficiência destes ambientes, que devem ser não apenas funcionais e confiáveis, mas também intuitivos e facilitadores da produtividade.

Manutenção proativa e gestão eficiente destes sistemas são essenciais para prevenir interrupções e manter a continuidade das operações de negócios.

As características principais desta capability incluem o gerenciamento abrangente de dispositivos, que garante que hardware e software estejam devidamente atualizados e seguros contra ameaças cibernéticas.

A implantação de software eficiente é essencial, assegurando que todos os aplicativos necessários estejam disponíveis e atualizados.

O suporte técnico ágil é uma parte crucial desta capability, fornecendo aos usuários finais as respostas e soluções necessárias para manter a continuidade do trabalho.

A segurança da informação é um pilar fundamental, estabelecendo práticas e protocolos para proteger dados e dispositivos dos usuários finais de possíveis violações.

O propósito da End User Computing & Workplace Management é prover um ambiente de trabalho digital que não apenas atenda às necessidades operacionais dos usuários, mas que também promova a eficiência, inovação e satisfação do colaborador.

Esta capability é responsável por assegurar que os usuários finais possam realizar suas tarefas diárias de maneira eficiente, sem obstáculos tecnológicos, e com a segurança de que seus dados e dispositivos estão protegidos.

No contexto do CIO Codex Capability Framework, os objetivos da End User Computing & Workplace Management incluem o aprimoramento da eficiência operacional por meio da redução do tempo de inatividade e da otimização do uso de recursos de TI.

A inovação é outro objetivo chave, com a capability proporcionando a infraestrutura e o suporte necessários para a adoção de novas tecnologias e práticas de trabalho.

Além disso, ao oferecer um ambiente de trabalho atualizado e bem gerenciado, a organização pode alcançar uma vantagem competitiva, atraindo e retendo talentos e

aumentando a satisfação dos colaboradores.

Em termos de impacto tecnológico, a End User Computing & Workplace Management influencia diretamente a infraestrutura de TI, garantindo que os dispositivos e sistemas de usuários finais sejam eficazes e seguros.

Na arquitetura de TI, ela contribui para a definição da estrutura e integração dos dispositivos e aplicativos, influenciando a maneira como os usuários interagem com as tecnologias disponíveis.

Nos sistemas, ela garante que os aplicativos de produtividade e colaboração sejam mantidos atualizados e funcionando sem problemas.

Na cybersecurity, esta capability desempenha um papel vital, implementando medidas para garantir a segurança dos ambientes de usuário final.

E, por fim, no modelo operacional, ela estabelece processos e políticas para a gestão eficaz do ambiente de trabalho digital, incluindo conformidade e segurança.

Portanto, a End User Computing & Workplace Management é uma capability que capacita as equipes a atingirem uma operação eficiente e estável, criando um ambiente de trabalho que é seguro, atualizado e adaptado às necessidades dos usuários finais.

Este suporte é essencial para enfrentar os desafios de um mercado em constante evolução e para manter a organização na vanguarda da inovação tecnológica.

Concluindo

O movimento do Google para permitir que aplicações Windows fossem utilizadas dentro do ChromeOS inicialmente poderia parecer apenas mais uma novidade dentro da antiga competição entre sistemas operacionais, mas a evolução ocorrida desde então mostra que ele fazia parte de uma transformação muito mais ampla na maneira como aplicações, devices e plataformas começam a se relacionar.

O Google adquiriu a Cameyo e tornou Virtual App Delivery uma parte mais direta de sua estratégia para reduzir a dependência de software legado, enquanto Microsoft encerrou sua tentativa de incorporar diretamente aplicações Android ao Windows através do Windows Subsystem for Android e o próprio Android avançou significativamente na direção contrária, assumindo capabilities de desktop cada vez mais maduras.

Ao mesmo tempo, ChromeOS e Android começaram a se aproximar tecnologicamente, enquanto a evolução das experiências desktop em dispositivos Android faz com que

aquilo que durante anos observei através do Samsung DeX como uma excelente demonstração de convergência comece agora a parecer parte de uma transformação muito mais ampla.

Tudo isso reforça uma percepção que sempre tive ao utilizar DeX, pois talvez a separação rígida entre smartphone, tablet e computador nunca tenha sido uma condição tecnológica permanente, mas simplesmente uma consequência do estágio de maturidade de hardware, software e aplicações disponível em cada momento.

Agora essa divisão começa a perder força.

O smartphone já possui capacidade computacional suficiente para atender uma parcela enorme das atividades de produtividade, aplicações estão migrando para Web e Cloud, sistemas Windows podem existir como Cloud PCs, aplicações legadas podem ser virtualizadas, Android começa a funcionar em telas grandes de maneira muito mais adequada e Artificial Intelligence adiciona uma camada capaz de tornar o próprio sistema operacional cada vez mais independente da forma tradicional através da qual interagimos com aplicações.

Não estamos, portanto, caminhando necessariamente para um mundo sem desktop, pois a experiência desktop continua sendo extraordinariamente eficiente para uma enorme quantidade de atividades e provavelmente permanecerá assim por muito tempo.

O que está mudando é a necessidade de associar essa experiência a um equipamento específico.

Um smartphone pode funcionar como mobile enquanto está no bolso e assumir comportamento de desktop quando conectado a um monitor, um Chromebook pode acessar uma aplicação Windows sem se transformar em um PC Windows, um Cloud PC pode entregar a mesma experiência através de diferentes dispositivos e uma aplicação pode existir independentemente do endpoint utilizado para acessá-la.

Creio que essa seja a transformação mais interessante de todo esse cenário, pois o verdadeiro objetivo nunca deveria ter sido descobrir qual sistema operacional ou device venceria a disputa, mas permitir que cada pessoa pudesse acessar suas aplicações, dados, identidade e serviços da maneira mais adequada para cada contexto.

Quando essa convergência amadurecer suficientemente, talvez finalmente deixemos de perguntar qual é o nosso computador principal, porque a própria ideia de computador deixará progressivamente de representar um equipamento específico e passará a significar a experiência computacional que nos acompanha, independentemente do device ou da tela que estivermos utilizando naquele momento.