

Avaliação das necessidades de conetividade das instituições de ensino superior e opções de custos

**Programa Regional de Integração Digital da
África Ocidental Guiné-Bissau**



**Avaliação das necessidades de conectividade
das instituições de ensino superior e opções
de custos**

Maio de 2024

Conteúdo

Abreviaturas.....	iii
Resumo executivo	iv
1 Introdução	1
1.1 O projeto	1
1.2 Layout do relatório.....	2
2 Antecedentes.....	3
2.1 Introdução.....	3
2.2 Contexto nacional	3
3 O sector da educação na Guiné -Bissau.....	5
3.1 Introdução.....	5
3.2 Principais políticas e regulamentos	5
3.3 Principais instituições reguladoras e de normalização.....	7
3.4 Instituições de ensino superior	7
3.4.1 Inscrição de alunos	1
3.4.2 Acesso a computadores e à Internet	1
3.4.3 Aplicações TIC.....	3
3.4.4 Competências de literacia digital.....	5
3.4.5 Desafios e percepções.....	7
3.5 Resumo dos desafios que afectam a utilização das TIC para o ensino e a aprendizagem no sector da educação na Guiné-Bissau	8
4 O ambiente do sector das TIC na Guiné-Bissau	10
4.1 Introdução.....	10
4.2 Principais políticas e regulamentos	10
4.3 Principais instituições políticas e regulamentares	11
4.4 Evolução do quadro regulamentar	12
4.5 Conectividade e cobertura	15
4.5.1 A primeira milha: Conectividade internacional	15
4.5.2 Middle Mile: Espinha dorsal nacional.....	17
4.5.3 Última milha	19
4.6 Outras características importantes	20
4.6.1 Qualidade de conetividade	20
4.6.2 Acessibilidade dos serviços TIC.....	20

4.6.3	Acesso à eletricidade	22
4.7	Desafios do sector das TIC com impacto na conectividade	23
5	Opções e estimativas de custos para a ligação do ensino superior na Guiné-Bissau 25	
5.1	Fornecimento de conectividade de alta velocidade às instituições de ensino superior	27
5.1.1	Estimativa do custo unitário	28
5.1.2	Custo da ligação dos campus a montante.....	29
5.2	Preparação para o RNEP-GB	31
5.3	Outros custos relacionados.....	33
6	Resumo e conclusão	34
Appendix A	Acesso a dispositivos informáticos.....	36
Appendix B	Atualização das redes do campus	38

Abreviaturas

Prazo	Descrição
ACE	Costa de África para a Europa (sistema de cabos submarinos de fibra ótica)
ARN-TIC	Autoridade Reguladora Nacional (Regulador de Telecomunicações e TIC)
CEDEAO	Comunidade Económica dos Estados da África Ocidental
E-DEFI	Estratégia de desenvolvimento, emprego e promoção industrial
EMIS	Sistema de Informação de Gestão da Educação
RNB	Rendimento Nacional Bruto
HEI	Instituição de ensino superior
TIC	Tecnologias da informação e da comunicação
IGE	Inspeção Geral da Educação
ITMA	Instituto Tecnológico para Modernização Administrativa
UIT	União Internacional das Telecomunicações
IXP	Ponto de Troca de Tráfego Internet
KCL	Knowledge Consulting Ltd.
LBSE	Lei do Ensino Básico da Guiné-Bissau
NREN	Rede Nacional de Investigação e Ensino
MENESES	Ministério da Educação Nacional, Ensino Superior e Investigação Científica
MTTED	Ministério dos Transportes, Telecomunicações e Economia Digital
OMVG	Organização para o Desenvolvimento da Bacia Hidrográfica da Gâmbia
PEESIC	Plano para o Ensino Superior e a Investigação Científica
PESTEL	Político, económico, sociocultural, tecnológico, ambiental e jurídico/regulamentar
RNEP-GB	Rede Nacional de Educação e Pesquisa da Guiné-Bissau
SCGB	Sociedade de Cabo da Guiné-Bissau
TOR	Termos de referência
UAF	Fundo de Acesso Universal
UEMOA	União Económica e Monetária da África Ocidental
USD	Dólar dos Estados Unidos
WACREN	Rede de Investigação e Educação da África Ocidental e Central
WARDIP	Programa Regional de Integração Digital da África Ocidental

Resumo executivo

Este relatório apresenta uma avaliação das necessidades de conectividade das instituições de ensino superior na Guiné-Bissau para o desenvolvimento de uma Rede Nacional de Investigação e Ensino (NREN). A Guiné-Bissau é um dos países que beneficia do Programa de Integração Digital Regional da África Ocidental (WARDIP), financiado pelo Banco Mundial. O objetivo do projeto é apoiar a Guiné-Bissau na criação de um ambiente propício à transformação digital, promovendo a inovação e a competitividade no mercado único digital regional. Como contribuição para este objetivo, o WARDIP contratou a Knowledge Consulting Limited (KCL) para realizar estudos de viabilidade e técnicos para o estabelecimento de uma NREN. O projeto inclui uma avaliação da capacidade necessária para a NREN, a sua conectividade com redes regionais, como a WACREN, e a sua utilização.

O Governo da Guiné-Bissau implementou várias leis, políticas e regulamentos para melhorar a conectividade e o desenvolvimento no sector da educação, especialmente no ensino superior. Os principais quadros jurídicos incluem a Lei do Ensino Básico (Lei 4/2011), a Lei do Ensino Superior e Investigação Científica (Lei n.º 3/2011), o Plano Estratégico para o Ensino Superior e Investigação Científica (PEESIC) (2014), o Plano do Sector da Educação (PSE) (2017-2025) e a Estratégia para o Desenvolvimento, Emprego e Promoção Industrial (E-DEFI) (2020-2024). O Ministério da Educação Nacional, do Ensino Superior e da Investigação Científica (MENESIC) e a Inspeção-Geral da Educação (IGE) são as principais instituições educativas envolvidas no desenvolvimento e na gestão do sector. Estes quadros políticos e instituições sublinham a importância do crescimento económico, da criação de emprego e do acesso a uma educação de qualidade. A melhoria da conectividade e das infra-estruturas digitais é fundamental para melhorar a aprendizagem, o ensino e a investigação, apoiando assim o desenvolvimento socioeconómico da Guiné-Bissau.

O sector do ensino superior enfrenta uma série de desafios, que vão desde a falta de professores qualificados a um financiamento inadequado. Historicamente, os estudantes têm sido obrigados a deixar a Guiné-Bissau para fazer uma pós-graduação, o que leva a uma escassez de profissionais locais. O sector não dispõe de um Sistema de Informação de Gestão da Educação (SIGE) que funcione no âmbito do MENESIC. Os dados administrativos mais recentes são do ano letivo de 2014/2015 e não estão disponíveis dados abrangentes sobre o ensino superior. Estes desafios realçam a necessidade de aumentar o financiamento, a formação de professores, o desenvolvimento de infra-estruturas e sistemas de dados abrangentes para melhorar a utilização das TIC no sector do ensino superior da Guiné-Bissau.

Na ausência de dados nacionais sobre a utilização das TIC no ensino superior, foi realizado um inquérito para identificar os principais desafios e oportunidades da tecnologia digital nas faculdades e universidades. Os resultados mostram que apenas 45,7% dos estudantes que participaram no inquérito utilizaram computadores e 39,4%

utilizaram a Internet na sua instituição nos três meses anteriores. 56% dos estudantes/pessoal que responderam ao inquérito possuíam um smartphone; um número inferior possuía um computador portátil ou de secretária. Apenas um em cada quatro professores que responderam ao inquérito tinha recebido formação em TIC nos últimos dois anos.

O acesso limitado a dispositivos e a lenta ligação à Internet são desafios importantes para professores e estudantes. A maioria dos estudantes e professores reconhece a importância do trabalho em rede e da partilha de recursos entre as instituições de ensino superior (IES). Estas conclusões sublinham o papel crítico das infra-estruturas digitais e da formação na melhoria do panorama educativo das instituições de ensino superior da Guiné-Bissau. Há necessidade de aumentar o investimento em infra-estruturas digitais, incluindo dispositivos e redes de comunicação. O governo e o sector privado devem trabalhar em conjunto para acelerar a disponibilidade de dispositivos e serviços de banda larga em todo o sector da educação.

A Guiné-Bissau implementou várias leis e regulamentos que afectam a conectividade das TIC, incluindo a Lei Fundamental das TIC (Lei n.º 5/2010), que estabelece o quadro jurídico para o desenvolvimento das TIC e promove o acesso universal aos serviços das TIC. Os decretos de apoio incluem regulamentos sobre a interligação de redes, a supervisão, os procedimentos de consulta pública, a prestação de serviços de TIC, a governação do UAF, as taxas regulamentares, o registo de domínios, o acesso à rede através de cabos submarinos e a gestão do tráfego. O Ministério dos Transportes, Telecomunicações e Economia Digital (MTTED), que supervisiona os transportes, as telecomunicações e a economia digital, a Autoridade Reguladora Nacional (ARN), que regula e supervisiona o sector das TIC, licencia os operadores de telecomunicações, gere o espectro de radiofrequências e supervisiona o financiamento do Fundo de Acesso Universal (FAU) para a conectividade rural e remota, e o Instituto Tecnológico para a Modernização Administrativa (ITMA), que implementa as políticas das TIC nos ministérios, são as principais instituições do espaço digital.

O mercado das telecomunicações na Guiné-Bissau é dominado pela Orange Guiné-Bissau e pela MTN Guiné-Bissau, que oferecem serviços limitados de banda larga fixa. O cabo submarino de fibra ótica ACE, previsto para 2023, ainda não foi ativado. O país não dispõe de uma espinha dorsal nacional de fibra ótica, de IXP e de centros de dados neutros para os operadores, o que dificulta a conectividade e a inclusão digitais. As redes móveis cobrem as principais cidades, mas o acesso 4G é limitado. As velocidades de descarregamento da banda larga na Guiné-Bissau estão entre as mais lentas de África. O custo dos serviços de TIC é elevado quando se tem em conta o rendimento, com um cabaz de dados de banda larga móvel a custar 8% do RNB per capita, em comparação com a média africana de 3,2%. Este facto torna os serviços de TIC inacessíveis para a maioria da população. O acesso à eletricidade constitui um desafio importante, limitado principalmente a Bissau e a outras zonas urbanas. A baixa taxa de eletrificação afecta a utilização das TIC na educação e noutros sectores. Os investimentos em centrais

eléctricas e o projeto de linha eléctrica regional da OMVG visam melhorar o abastecimento de eletricidade.

O custo do estabelecimento da Rede Nacional de Educação e Pesquisa da Guiné Bissau (RNEP-GB) inclui o custo de fornecer uma rede nacional para ligar os campi e para ligar a RNEP-GB às redes regionais e globais, bem como os custos operacionais para a gestão e operação sustentáveis da RNEP-GB. O Governo da Guiné-Bissau deve também investir na atualização das redes dos campus para suportar a conectividade de alta velocidade, melhorar a experiência de banda larga do utilizador final e fornecer acesso a dispositivos como computadores e portáteis. O objetivo da conectividade é atingir pelo menos 0,5 Gbps por 1.000 estudantes até 2025 e pelo menos 5 Gbps por 1.000 estudantes até 2030. Assumindo que a atual inscrição de 17.500 estudantes no ensino superior aumenta para cerca de 20.000 até 2025, as instituições de ensino superior na Guiné-Bissau precisarão de cerca de 10 Gbps para satisfazer as necessidades de largura de banda das instituições de ensino superior em todo o país: esta é a largura de banda recomendada para a aquisição inicial. A RNEP-GB necessitará de um total de 675.000 dólares americanos para se estabelecer e operar nos primeiros dois anos. A maior parte deste montante irá para um orçamento mensal estimado em US\$9.240 para cobrir a gestão do projeto, o apoio técnico, as despesas com reuniões e as adesões à WACREN e à AfriNIC. O restante será utilizado para estabelecer a conectividade dos membros, incluindo a compra de routers, circuitos de acesso, servidores, formação e contingência para dois anos.

1 Introdução

1.1 O projeto

A Guiné-Bissau é um dos países que beneficia do Programa de Integração Digital Regional da África Ocidental (WARDIP), financiado pelo Banco Mundial. O objetivo deste projeto é apoiar a Guiné-Bissau na criação de um ambiente propício à transformação digital, promovendo a inovação e a competitividade no mercado digital único regional.

“As competências digitais são o alicerce de uma economia digital e estão preparadas para aumentar a sua importância (Banco Mundial, 2019b)...., uma população digitalmente alfabetizada é um pré-requisito para o desenvolvimento e crescimento da economia digital de um país. No entanto, para funcionar eficazmente, a literacia digital requer uma infraestrutura favorável - ou seja, eletricidade estável, conectividade fiável à Internet de banda larga e dispositivos tecnológicos - particularmente em todo o sector da educação, bem como um ambiente político favorável com uma estratégia unificadora de competências digitais como parte do amplo plano estratégico do sector da educação.”¹

Como contribuição para a realização dos objectivos de alto nível, o WARDIP contratou a Knowledge Consulting Limited (KCL) para assistir o Governo da Guiné-Bissau na realização de estudos de viabilidade e técnicos para o estabelecimento de uma Rede Nacional de Investigação e Educação (NREN). O projeto inclui a avaliação das capacidades necessárias para a NREN, a sua ligação às redes regionais, como a WACREN, e as suas utilizações. Foi demonstrado noutros locais que as NREN contribuem de forma decisiva para a digitalização sustentável das instituições de ensino superior (IES).^{2,3,4} Respondem às necessidades nacionais, regionais e mundiais de conectividade para aceder a recursos e aplicações de educação e investigação em linha. As RNIE facilitam a colaboração em matéria de investigação a nível nacional, regional e mundial.

A primeira atividade no âmbito da consultoria, que é o objeto do presente relatório, é uma avaliação das necessidades de conectividade entre as IES na Guiné-Bissau. Esta parte da consultoria também discute as intervenções e as projecções de custos para colmatar as lacunas identificadas.

¹ Banco Mundial, 2019, Diagnóstico da economia digital: Guinea Bissau, <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099745006262216743/pdf/P177016084979202b08dd501a5690c82506.pdf>

² Ver, por exemplo, <https://caseforrens.org>.

³ <https://kcl.co.ug/breaking-the-final-connectivity-barriers-for-higher-education-institutions-in-africa-the-next-steps-and-a-call-to-action/>

⁴ <https://kcl.co.ug/broadband-connectivity-a-critical-enabler-for-modernizing-higher-education-institutions-in-africa/>

1.2 Layout do relatório

A próxima secção discute o ambiente social e económico da Guiné-Bissau, incluindo as principais políticas que informam o desenvolvimento de uma Rede Nacional de Investigação e Educação (NREN). Segue-se uma visão geral do ambiente do sector da educação em geral e do subsector do ensino superior em particular. A secção 3 apresenta a distribuição das instituições de ensino superior, que é importante quando se consideram as rotas de conectividade nacionais, regionais e globais. Apresenta também os dados demográficos dos estudantes do ensino superior, o que é importante para analisar o acesso, a acessibilidade económica, as competências e a utilidade. A Secção 4 descreve o estado da conectividade digital, incluindo o quadro político e regulamentar que sustenta o desenvolvimento das NREN na Guiné-Bissau. Utilizando uma metodologia de cálculo de custos desenvolvida para a conectividade de instituições de ensino superior em África, a Secção 5 discute os custos de estabelecimento de uma NREN na Guiné-Bissau. A secção final apresenta conclusões e recomendações.

2 Antecedentes

2.1 Introdução

Este capítulo resume a geografia da Guiné-Bissau, que é importante quando se consideram as rotas de conectividade nacionais, regionais e globais, e as características demográficas da população, que afetam a demografia dos estudantes do ensino superior, que é importante quando se consideram o acesso, a acessibilidade económica, as competências e a utilidade.

2.2 Contexto nacional

A Guiné-Bissau é um Estado costeiro da África Ocidental, com uma área de aproximadamente 36.125 quilómetros quadrados. Faz fronteira com o Senegal a norte, com a Guiné a sul e a leste e com o Oceano Atlântico a oeste.

Fonte: Departamento de Apoio no Terreno da ONU



Figura 1: Mapa administrativo da Guiné-Bissau

Para efeitos administrativos, o país está dividido em oito regiões e um sector autónomo, que por sua vez se subdividem em 37 sectores. De acordo com as projecções das Nações Unidas, a população da Guiné-Bissau era de 2,1 milhões de habitantes em 2022 e deverá aumentar para 2,5 milhões em 2030.⁵

A população da Guiné-Bissau é predominantemente jovem, com 50,3% da população com 19 anos ou menos. 46,5% da população tem entre 20 e 64 anos, e os restantes têm 65 anos ou mais. Existem aproximadamente 974 homens por cada 1000 mulheres, o que indica um número ligeiramente superior de mulheres no país.⁶

Cerca de 45% da população vive em zonas urbanas⁷, principalmente em cidades costeiras, com a capital, Bissau, a albergar cerca de um quinto da população total. Outras cidades costeiras, como Bafatá e Gabú, também têm populações significativas, em parte devido ao seu papel como centros administrativos e ao acesso às rotas comerciais. 54,8% das IES estão também localizadas na região de Bissau.⁸ Esta concentração urbana das IES facilita o acesso a cada uma delas através da banda larga de alta velocidade.

O Plano Estratégico e Operacional da Guiné-Bissau para 2015-2025 "Terra Ranka,"⁹ é o guia geral do país para o desenvolvimento sustentável. O plano operacional visa reduzir a pobreza e as desigualdades em todo o país, melhorando o acesso aos serviços básicos e alcançar os Objectivos de Desenvolvimento Sustentável até 2030 através de intervenções específicas e investimentos estratégicos em sectores-chave da economia. O plano define cinco eixos estratégicos para o desenvolvimento da Guiné-Bissau - paz e governação, biodiversidade e capital natural, infra-estruturas (que incluem a melhoria das infra-estruturas de TIC e o acesso à eletricidade) e desenvolvimento urbano, desenvolvimento humano e quadro empresarial.

Duas das áreas prioritárias de intervenção do plano são o desenvolvimento de infra-estruturas - incluindo infra-estruturas digitais para melhorar a conectividade dentro do país e com as regiões vizinhas - e a educação - melhorando o acesso a um ensino de qualidade, em especial nas zonas rurais onde o acesso é limitado. O investimento em infra-estruturas de telecomunicações (juntamente com outras infra-estruturas, como estradas, eletricidade, escolas, etc.) é considerado essencial para facilitar o acesso à informação, promover a inclusão digital e estimular a inovação e o crescimento económico. O investimento na educação é considerado importante para capacitar os indivíduos, construir capital humano e lançar as bases para o crescimento económico sustentável e o progresso social.

⁵ <https://population.un.org/wpp/>

⁶ <https://population.un.org/dataportal/>

⁷ <https://futures.issafrica.org/geographic/countries/guinea-bissau>

⁸ https://www.fecong.org/wp-content/uploads/2022/12/ESIC_2022_web.pdf

⁹ [https://one.oecd.org/document/DCD/DAC/RD\(2015\)15/RD2/En/pdf](https://one.oecd.org/document/DCD/DAC/RD(2015)15/RD2/En/pdf)

3 O sector da educação na Guiné - Bissau

3.1 Introdução

O ambiente educativo é importante para o desenvolvimento das RNIE. O ambiente político e regulamentar e o estado do sector da educação, incluindo as instituições, o número de escolas e a sua localização, influenciam o nível de digitalização e a procura de conectividade. Esta secção avalia a dimensão e as características do sector da educação, incluindo o ambiente político e regulamentar.

A educação na Guiné-Bissau inclui os níveis pré-primário, primário, secundário e terciário. O sector está sob a tutela do Ministério da Educação Nacional, do Ensino Superior e da Investigação Científica (MENESIC), que trabalha com outros ministérios, governos locais e instituições de ensino para cumprir o mandato previsto para o sector e contribuir para a estratégia Terra Ranka.

3.2 Principais políticas e regulamentos

O Governo da Guiné-Bissau promulgou uma série de legislações e desenvolveu políticas e regulamentos que têm um impacto direto na conectividade no sector da educação. As principais leis, políticas e regulamentos do sector da educação que têm impacto no ensino superior incluem:

- i. A Lei do Ensino Básico da Guiné-Bissau (LBSE) (Lei 4/2011)¹⁰ é a base do sistema educativo do país e abrange todos os níveis de ensino, incluindo o ensino pré-primário, primário, secundário e superior. A LBSE define a organização, a gestão e o funcionamento do sistema educativo e aborda questões relacionadas com o desenvolvimento curricular, a formação de professores, as infra-estruturas escolares, os padrões educativos e a garantia de qualidade. Consagra a responsabilidade do governo de proporcionar um ensino básico de qualidade a todas as crianças e estipula que o ensino primário é gratuito e obrigatório para todas as crianças em idade escolar. Sublinha a importância de proporcionar oportunidades educativas iguais a todas as crianças, independentemente do contexto socioeconómico, do género, da etnia ou da localização geográfica. A LBSE reconhece que as TIC são um recurso educativo de particular importância para o desenvolvimento do sector da educação (artigo 54.º) e que as TIC podem facilitar o ensino à distância como complemento do ensino regular a todos os níveis (artigo 36.º). A lei reconhece a língua portuguesa como língua oficial de ensino,

¹⁰

<https://www.unesco.org/education/edurights/media/docs/66ed11bae55d3ab337a6c6d2f0b8a69be4fe5638.pdf>

- reconhecendo a importância da educação multilingue e da preservação das línguas indígenas e do património cultural. A LBSE estabelece mecanismos para a implementação e acompanhamento das políticas e programas de educação e define as funções e responsabilidades das agências governamentais, instituições de ensino e outras partes interessadas no sector da educação.
- ii. A Lei do Ensino Superior e Investigação Científica (Lei n.º 3/2011) define os princípios, objectivos e regulamentos que regem o ensino superior e as actividades de investigação científica na Guiné-Bissau. A lei, que se aplica tanto às IES públicas como privadas e aos centros de investigação, aborda vários aspectos do ensino superior e da investigação científica, incluindo a governação institucional, os programas académicos, as qualificações do pessoal, a admissão de estudantes, a garantia de qualidade e os mecanismos de financiamento. Embora tenha havido outros documentos, como o Plano Estratégico para o Ensino Superior e Investigação Científica e o Documento de Concertação Nacional sobre o Ensino Superior e Investigação Científica (ambos em 2014), a lei não foi actualizada desde a sua promulgação em 2011 para garantir que acompanha as mudanças no sector da educação, particularmente em relação à investigação científica, e o seu impacto no desenvolvimento socioeconómico do país.
 - iii. O Plano Estratégico para o Ensino Superior e a Investigação Científica (PEESIC), 2014, visa dar resposta aos desafios do ensino superior, incluindo a melhoria do acesso e da qualidade, o alinhamento dos programas académicos com as necessidades do mercado de trabalho e o reforço da capacidade de investigação do país. O PESSIC reconhece a necessidade de melhorar a qualidade do pessoal docente e da investigação no ensino superior no país. Alguns dos principais objectivos do plano consistem em reduzir a dependência do envio de estudantes para o estrangeiro para obterem formação pós-graduada, oferecendo mais programas de pós-graduação a nível local, e em melhorar a qualidade da investigação a nível de mestrado e doutoramento. Todos estes objectivos beneficiarão da criação de uma NREN na Guiné-Bissau.
 - iv. iv. O Plano do Sector da Educação (PSE) (2017-2025) é o documento estratégico mais recente que define as prioridades e estratégias do Governo para o desenvolvimento do sector da educação, tendo em conta o contexto socioeconómico do país, os desafios educativos e as prioridades de desenvolvimento. O PSE visa aumentar o acesso à educação a todos os níveis, melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem e reforçar o acompanhamento, a governação e a gestão do sistema educativo, de modo a que os estudantes adquiram as aptidões e competências necessárias para prosperar no século XXI. O PSE defende um maior investimento no ensino superior, nomeadamente nas tecnologias digitais que podem melhorar o acesso através do ensino à distância. Juntamente com a LBSE, isto aponta para a necessidade de considerar a criação de uma NREN e o fornecimento de banda larga de alta velocidade a instituições de ensino a todos os níveis.

- v. A Estratégia para o Desenvolvimento, Emprego e Promoção Industrial (E-DEFI) 2020-2024, conhecida como 'Hora Tchiga', é o plano estratégico do Governo para promover o crescimento económico, criar oportunidades de emprego e apoiar o desenvolvimento industrial em todo o país. A 'Hora Tchiga' delineia estratégias e planos de ação para a implementação de iniciativas-chave, incluindo esforços de reforço de capacidades. O enfoque da estratégia na diversificação económica e na promoção industrial sublinha a importância do desenvolvimento de competências, da investigação e da inovação, áreas-chave em que as instituições de ensino superior podem desempenhar um papel fundamental no apoio aos vários sectores críticos da economia.

Estes documentos sectoriais sublinham a importância do crescimento económico, da criação de emprego e do acesso a uma educação de qualidade a preços acessíveis. A conectividade é fundamental para alcançar a qualidade da aprendizagem, do ensino e da investigação que sustentam o crescimento económico da Guiné-Bissau.

3.3 Principais instituições reguladoras e de normalização

As principais instituições que supervisionam o sector da educação em cada país desempenham um papel importante no sucesso de qualquer esforço para digitalizar o sector e fornecer banda larga de alta velocidade, e precisam de ser envolvidas e consultadas em todas as fases. Na Guiné-Bissau, estas instituições incluem:

- i. O Ministério da Educação Nacional, Ensino Superior e Investigação Científica (MENESIC), que desempenha um papel central na supervisão e regulação do sector da educação, incluindo o ensino básico e superior, bem como as actividades de investigação científica. O MENESIC formula políticas e estratégias para desenvolver o sector da educação, regula o funcionamento das instituições de ensino, incluindo as IES, promove e apoia actividades de investigação científica, bem como atribui e gere recursos para o sector da educação. O MENESIC tem grande interesse na criação de uma NREN na Guiné-Bissau.
- ii. A Inspeção Geral da Educação (IGE) é um organismo governamental criado em 1986 para controlar a qualidade e o desempenho do sistema educativo nacional. Acompanha a implementação de políticas e programas educativos pelas escolas afiliadas ao MENESIC para garantir a qualidade ao público e aos beneficiários da educação. O IGE também está envolvido na avaliação do desempenho dos professores para garantir que cumprem os padrões profissionais e fornecem uma educação de qualidade aos estudantes através do uso de inspetores educacionais.

3.4 Instituições de ensino superior

As instituições de ensino superior (IES) são os principais beneficiários da criação de uma NREN. O sucesso requer que as necessidades sejam quantificadas e que as suas

prioridades, preferências e aspirações estejam no centro do processo. As IES na Guiné-Bissau incluem universidades e colégios compostos por instituições públicas e privadas, todas elas oferecendo apenas ensino universitário. De acordo com o Reitor da UNIPIAGET, o governo acaba de aprovar legislação que permitirá às IES da Guiné-Bissau oferecer ensino de pós-graduação. Anteriormente, todos os estudantes que desejavam prosseguir estudos de pós-graduação tinham de se deslocar ao estrangeiro para o fazer.

O sector do ensino superior é regido pela Lei de Bases da Educação da Guiné-Bissau (2010). Apenas doze das trinta e duas IES (37,5%) são instituições públicas, como mostra a Error: Reference source not found. A maioria das instituições está localizada em Bissau, como mostra o mapa na Figura 2. A Universidade Amilical Cabral, a Escola Nacional de Administração (ENA) e a Escola de Formação de Professores Domingos Mendonça estão entre as principais instituições públicas. As universidades privadas incluem a Universidade Lusófona da Guiné (ULG), a Universidade Colinas de Boé, a Universidade Jean Piaget da Guiné-Bissau e a Universidade Católica da Guiné-Bissau (UCGB).

Na ausência de dados sobre o ensino primário, o KCL realizou dois inquéritos para compreender melhor as necessidades dos estudantes e do pessoal em diferentes instituições e a disponibilidade institucional para utilizar as TIC no ensino e na aprendizagem. Para o inquérito institucional, o KCL recebeu uma resposta de 10 IES, enquanto que para o inquérito aos estudantes e ao pessoal, o KCL recebeu um total de 175 respostas, das quais 63% eram de estudantes e 37% de pessoal.

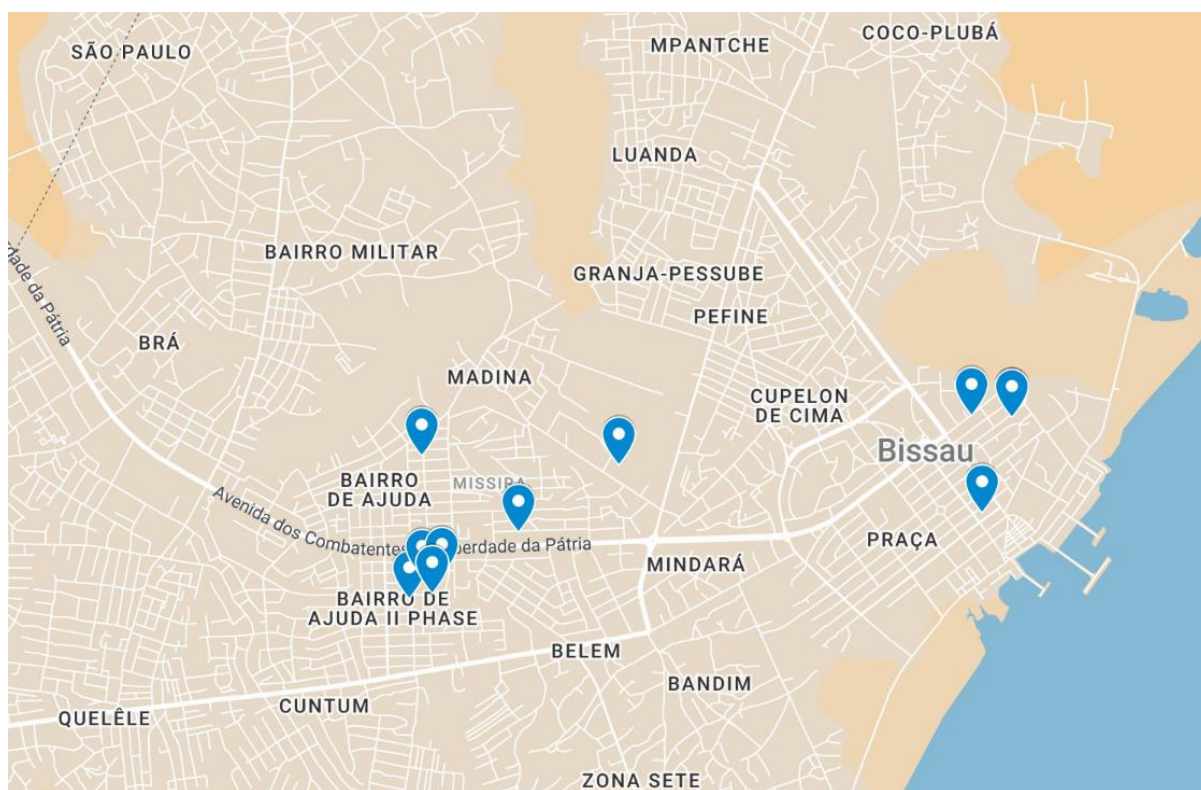


Figura 2: Mapa que mostra a maior parte das instituições de ensino superior localizadas no sector de Bissau

Os resultados do inquérito indicam um baixo nível de utilização das TIC por parte dos estudantes e do pessoal do ensino superior, devido à posse limitada de dispositivos e à falta de infra-estruturas digitais nas instituições. Os resultados são resumidos nas subsecções seguintes.

Tabela 1: Localização, propriedade, número de matrículas e pessoal dos estabelecimentos de ensino superior visados

	Instituição	Região	Sector	Propriedad e	Estudant es	Pessoal	Total
1	Bimantecs	Bissau	Bissau	Private	836	75	911
2	Centro de Formação de Professores	Oio	Mansoa	Private	560	15	575
3	Centro de Formação de Professores “O Pedagogo”	Gabú	Gabú	Private	466	28	494
4	Centro de Formação Domingos Ramos	Bafata	Bafatá	Public	510	55	565
5	Escola de Formação Amílcar Cabral (ESE)	Bolama	Bolama	Public	1,141	37	1,178
6	Escola de Formação Serifo Fall Camara (ESE – Unidade Buba)	Quinara	Buba	Public	865	51	916
7	Escola de Formação Superior “DNS”	Cacheu	Cacheu	Private	47	12	59
8	Escola Formação de Professores Domingos Mendonça (ESE – Unidade Cacheu)	Cacheu	Cacheu	Public	909	99	1,008
9	Escola Nacional da Educação Física e Desportos	Bissau	Zona-V	Public	374	53	427
10	Escola Nacional de Administração (ENA)	Bissau	Bissau	Public	3,200	207	3,407
11	Escola Nacional de Saúde	Biombo	Prábis	Public	780	89	869
12	Escola Normal 17 de Fevereiro	Bissau	Zona-V	Public	558	61	619
13	Escola Normal Superior Tchico Té	Bissau	Zona-V	Public	2,040	122	2,162
14	Escola Superior de Informática	Bissau	Zona-V	Private	204	22	226
15	Faculdade de Direito de Bissau	Bissau	Zona-V	Public	280	15	35
16	Faculdade de Medicina	Bissau	Bissau	Public	492	42	534
17	Instituto de Formação Superior (Bissorã)	Oio	Bissorã	Private	213	27	240
18	Instituto de Formação Superior (Farim)	Oio	Farim	Private	169	16	185
19	Instituto Nacional de Pedagogia e Administração Educacional	Bissau	Zona-I	Private	127	15	142
20	Instituto S. Politécnico São Francisco de Assis	Bissau	Bissau	Private	234	44	278
21	Instituto Superior de Formação Mompó	Bissau	Bissau	Private	43	4	47

22	Instituto Superior de Gestão (ISG)	Bissau	Zona-V	Private	204	23	227
23	Instituto Superior Horizonte	Bissau	Bissau	Private	400	57	457
24	Instituto Superior Nova Esperança (IP9)	Bissau	Zona-I	Private	538	101	639
25	Universidade Amílcar Cabral	Bissau	Bissau	Public	831	54	885
26	Universidade Católica da Guiné-Bissau (UCGB)	Biombo	Prábis	Private	221	58	279
27	Universidade Colinas de Boé	Biombo	Safim	Private	783	63	846
28	Universidade Jean Piaget	Bissau	Bissau	Private	1,120	125	1,245
29	Universidade Livre de Bissau	Biombo	Safim	Private	371	44	415
30	Universidade Lusófona da Guiné	Bissau	Bissau	Private	1,500	201	1,701
31	Universidade Nova da Guiné	Bissau	Bissau	Private	223	10	233
32	Universidade Virtual Africana na Guiné-Bissau (UVAGB)	Bissau	Bissau	Private	250	34	284

Fonte: Inquérito Institucional às Instituições de Ensino Superior (linhas brancas)

Fonte: FEC, Estudo Diagnóstico do Ensino Superior e da Investigação Científica: Oportunidades e Recomendações (linhas cinzentas)

3.4.1 Inscrição de alunos

A Guiné-Bissau não dispõe de dados sobre as instituições de ensino superior em geral e sobre a utilização das tecnologias digitais em particular. Faltam dados sobre as estatísticas mais básicas, como o número e a localização das escolas, professores, alunos, etc. Os últimos dados fiáveis sobre a educação são de 2014-2015. A Guiné-Bissau tem a taxa de matrícula no ensino superior mais baixa em comparação com a média africana. Os dados mostram que a taxa de escolarização na década de 2020 era de 2,64%, muito abaixo da média africana de 9,4%.¹¹

3.4.2 Acesso a computadores e à Internet

Do inquérito institucional, sete das dez instituições que responderam indicaram ter acesso à Internet. Seis delas utilizavam modems GSM (5G) como método de ligação e uma tinha ligação por micro-ondas, como se pode ver na Tabela 2. Em termos de acesso a computadores, o rácio de estudantes por computador varia muito entre instituições, desde um computador por 78 estudantes até um computador por 10 estudantes.

Tabela 2: Acesso à Internet e tipo de ligação à Internet entre os inquiridos do inquérito institucional

Instituição	Acesso à Internet	Tipo de ligação
Bimantecs	Sim	Ligação por micro-ondas
Centro de Formação de Professores	Sim	Modem GSM (5G)
Centro de Formação Domingos Ramos	Sim	Modem GSM (5G)
Escola de Formação Serifo Fall Camara (ESE)	Nenhum	
Escola Formação de Professores Domingos Mendonça (ESE)	Nenhum	
Escola Nacional de Administração (ENA)	Nenhum	
Faculdade de Direito de Bissau	Sim	Modem GSM (5G)
Universidade Amílcar Cabral	Sim	Modem GSM (5G)
Universidade Lusófona da Guiné	Sim	Modem GSM (5G)
Universidade Virtual Africana na Guiné-Bissau (UVAGB)	Sim	Modem GSM (5G)

Fonte: Inquérito Institucional às Instituições de Ensino Superior

O inquérito individual recolheu dados sobre a utilização de computadores e da Internet pelos estudantes e funcionários nos últimos três meses e sobre o tipo de equipamento informático que possuíam, caso existisse. Globalmente, como se pode ver na Figura 3, 45,7% dos estudantes tinham utilizado um computador e 39,4% tinham utilizado a Internet na sua instituição nos últimos três meses. O que se espera de uma IES moderna é que a utilização do computador e da Internet seja de 100% e que, de facto, seja diária.

¹¹ Banco Mundial, Ensino Terciário Sub-Sharan, <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/908af3404023a2c31ef34853bba4fe60-0200022022/original/One-Africa-TE-and-COVID-19-11102021.pdf>

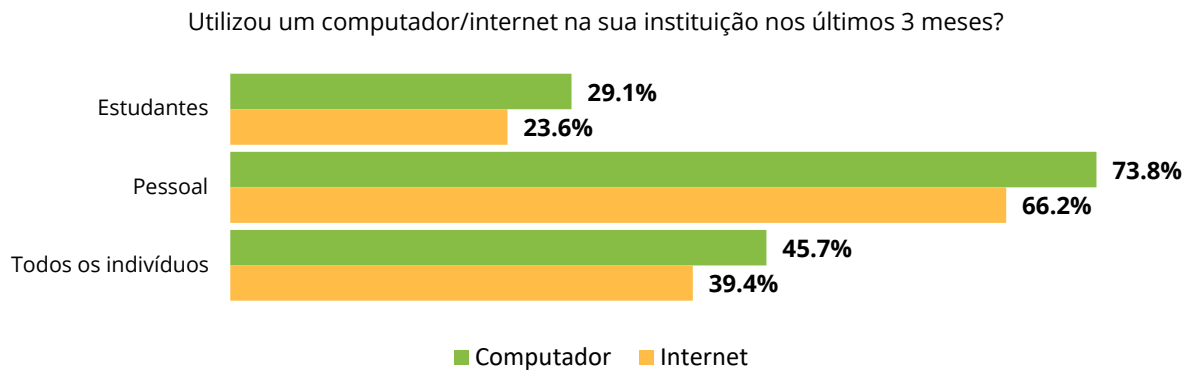


Figura 3: Proporção de funcionários e estudantes que utilizaram um computador/internet na sua instituição nos três meses anteriores

Entre os estudantes e funcionários que não tinham utilizado um computador na sua instituição, 28% tinham utilizado um computador fora da sua instituição (por exemplo, em casa, em casa de amigos ou familiares, num cibercafé, etc.). Relativamente ao acesso à Internet, esta percentagem era muito mais elevada, 46,3%.

Em geral, um em cada dois estudantes/pessoal (56%) possuía um smartphone, como mostra a Figura 4, o que é comparável à média da África Subsariana de 51% em 2022.¹² This was followed by laptops (40%) and desktop computers (17.7%). Seguiam-se os computadores portáteis (40%) e os computadores de secretária (17,7%). Isto indica que os estudantes não têm acesso imediato a ferramentas básicas como os telemóveis.

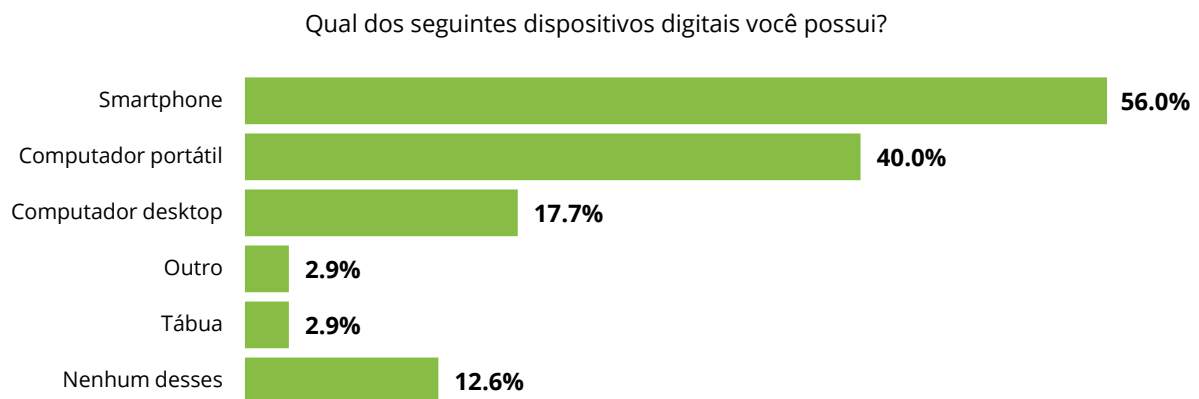


Figura 4: Proporção de estudantes e membros do pessoal que possuem diferentes tipos de dispositivos digitais

Todos os professores reportaram que a sua instituição não lhes tinha fornecido um computador para seu próprio uso nos últimos dois anos. Estas constatações destacam o grau limitado em que as IES estão atualmente a investir nas suas infra-estruturas e recursos de TIC e o baixo nível de digitalização na maioria das IES na Guiné-Bissau As

¹² GSMA, The Mobile Economy in Sub-Saharan Africa, 2023, <https://www.gsma.com/solutions-and-impact/connectivity-for-good/mobile-economy/wp-content/uploads/2023/10/20231017-GSMA-Mobile-Economy-Sub-Saharan-Africa-report.pdf>

instituições de ensino superior públicas e privadas terão de investir fortemente para assegurar que têm as infra-estruturas e recursos de TIC apropriados para apoiar a utilização das TIC para o ensino, aprendizagem e investigação.

3.4.3 Aplicações TIC

O inquérito individual perguntou aos estudantes sobre a sua utilização de recursos digitais para a aprendizagem. A maioria dos estudantes (55%) utilizou o seu smartphone todos os dias ou quase todos os dias para alguma atividade relacionada com a aprendizagem na sua instituição. Dois em cada cinco estudantes (43%) afirmaram que nunca ou quase nunca utilizaram um computador. Um em cada cinco estudantes (22%) referiu o mesmo para a Internet, como mostra a Figura 5.

Com que frequência você usa os seguintes itens em sua instituição para aprender?

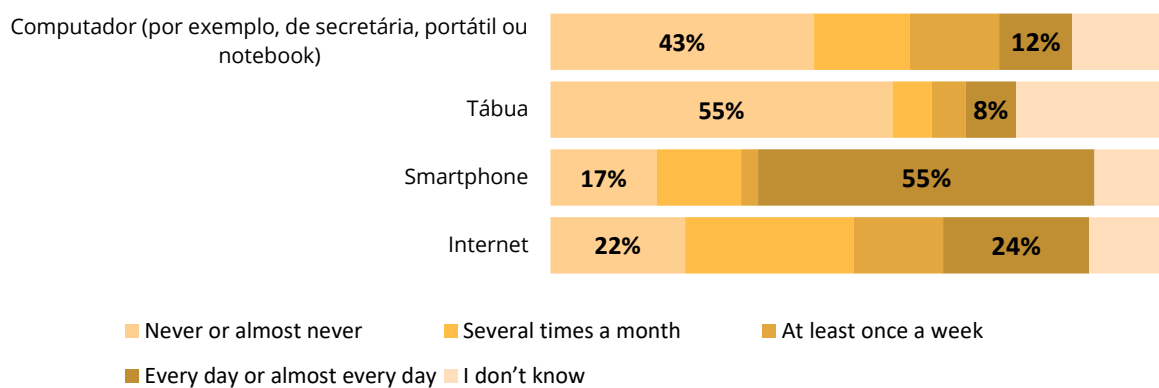


Figura 5: Utilização de dispositivos para aprendizagem

Quais das seguintes ferramentas/recursos você acha que enriqueceriam melhor sua experiência de aprendizagem nas diferentes disciplinas que você está estudando em sua instituição?

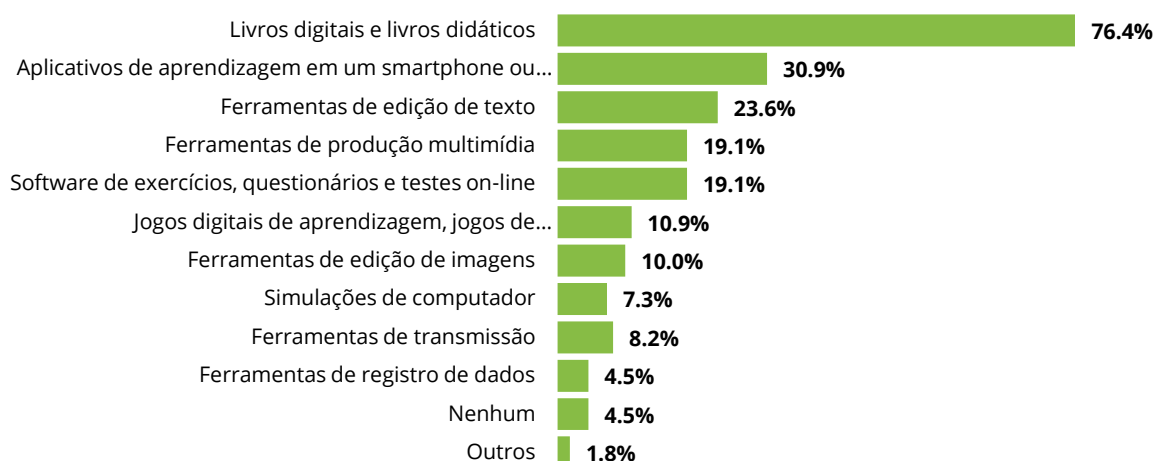


Figura 6: Recursos utilizados pelos alunos

Como mostra a Figura 6, a maioria dos estudantes (76,4%) classificou os livros digitais/livros de texto em primeiro lugar entre as ferramentas/recursos que podem enriquecer a sua experiência de aprendizagem. Seguiram-se as aplicações de aprendizagem para smartphones (30,9%) e as ferramentas de edição de texto (23,6%).

Em termos de actividades de aprendizagem que podem ser apoiadas pela tecnologia digital, os alunos classificaram a pesquisa na Internet para recolher informação (77,3%) como a mais importante. Seguiu-se a utilização de aplicações de produtividade, como programas de processamento de texto, folha de cálculo ou apresentação (24,5%) e computadores para realizar experiências, incluindo codificação (23,6%), como mostra a Figura 7.

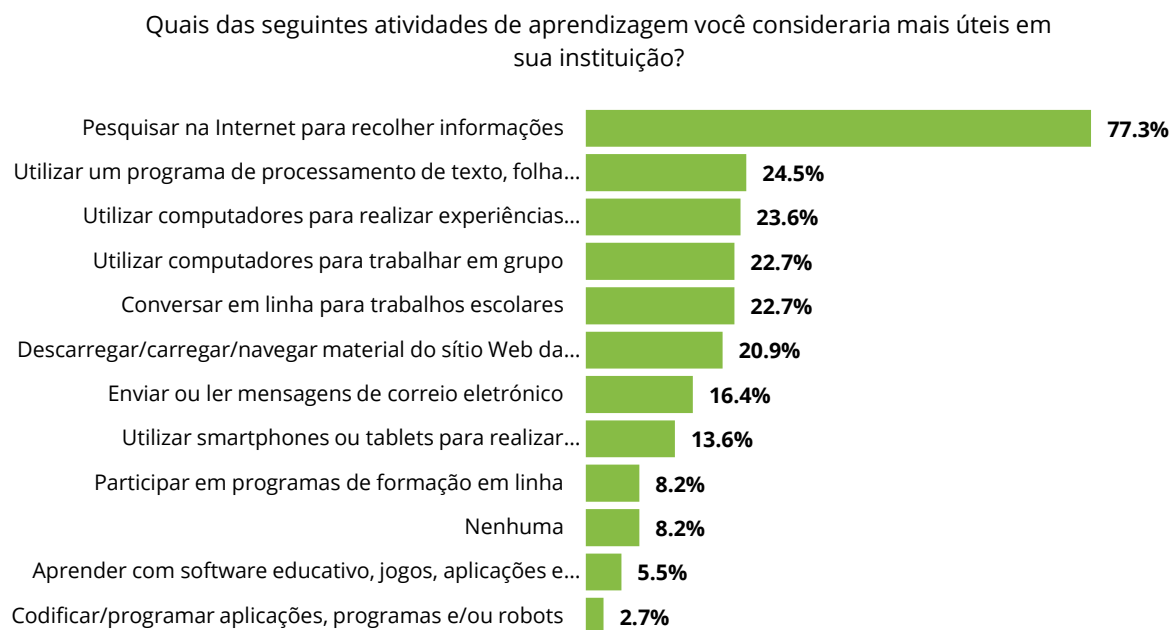


Figura 7: Ferramentas e aplicações digitais que os estudantes preferem para melhorar a sua aprendizagem

Entre os professores, um em cada dois (50%) declarou utilizar computadores e a Internet para preparar aulas, criar/modificar conteúdos digitais (por exemplo, ficheiro de vídeo, ficheiro de áudio, ficheiro de texto, apresentação em PowerPoint) e dar feedback e apoio aos alunos, como mostra a Figura 8.

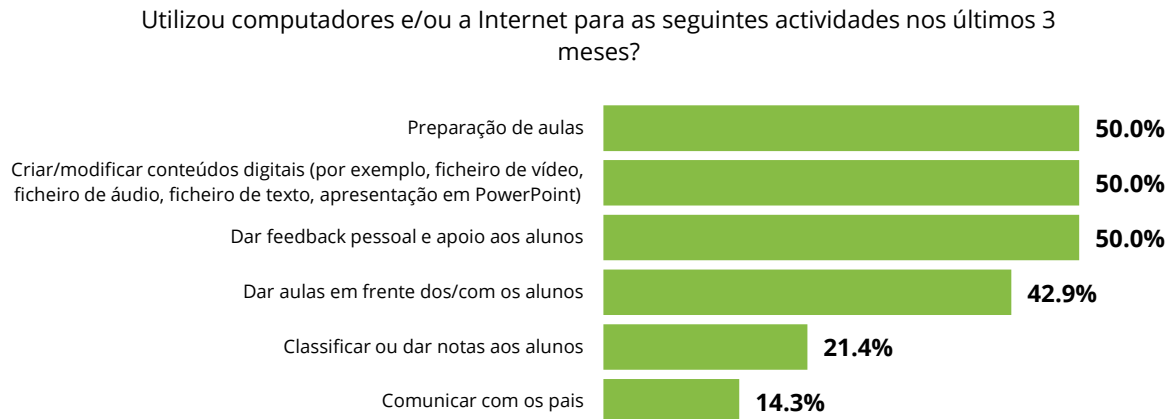


Figura 8: Actividades em que os professores utilizaram computadores/internet nos três meses anteriores

Entre o pessoal administrativo, as aplicações mais utilizadas são a pesquisa de informações, a comunicação com os professores, a realização de apresentações e a comunicação com as autoridades educativas.

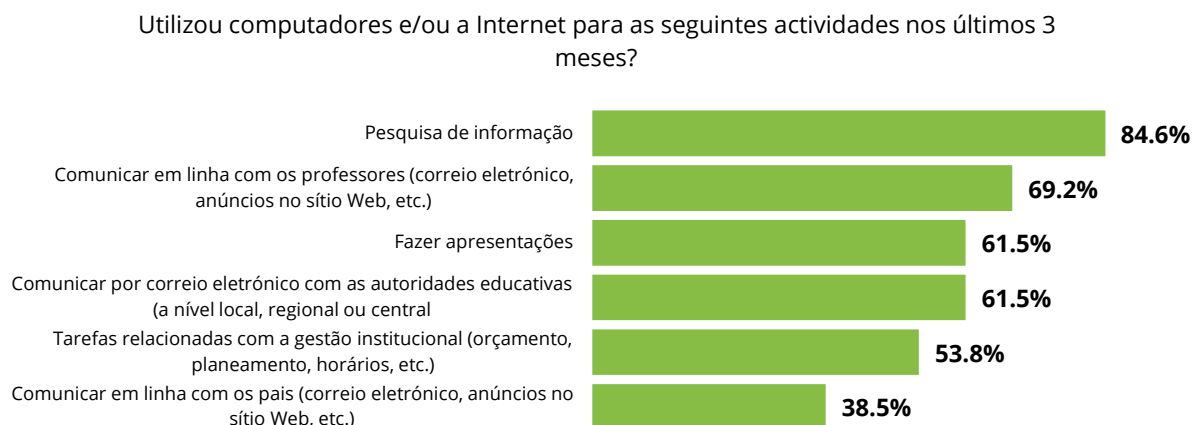


Figura 9: Actividades em que o pessoal administrativo utilizou computadores/internet nos três meses anteriores

As Figuras 6 e 7 destacam a conectividade de alta velocidade e fiável à Internet e o acesso a bibliotecas digitais e recursos educativos em linha como as aplicações e serviços mais importantes a que uma nova NREN deve dar prioridade no início.

3.4.4 Competências de literacia digital

O inquérito pedia aos estudantes que classificassem a sua confiança em várias tarefas digitais como um indicador para avaliar os seus níveis de literacia digital. No extremo superior do espectro, a maioria dos alunos (62%) afirmou estar confiante na utilização de aplicações móveis num smartphone. No outro extremo do espectro, poucos alunos (6%) afirmaram ter confiança na codificação/programação, como mostra a Figura 10. Este facto realça a necessidade de formação em áreas avançadas, como a codificação, a fim de dotar os estudantes das competências avançadas necessárias para utilizarem as

tecnologias digitais na aprendizagem e para serem empregados em postos de trabalho na economia da informação.

Quão confiante você está realizando as seguintes tarefas?

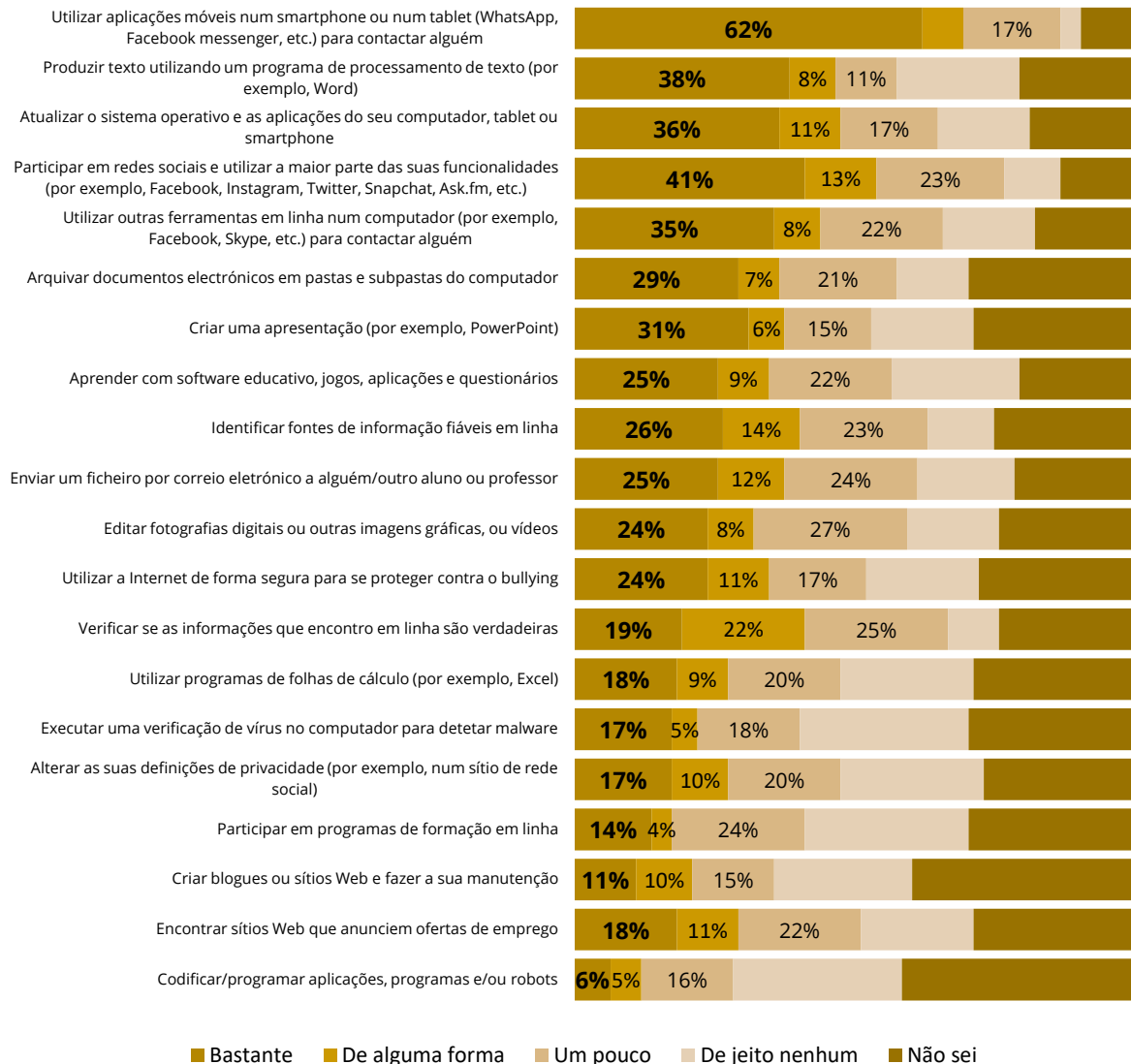


Figura 10: Competências dos alunos na utilização de diferentes ferramentas e aplicações digitais

Uma competência essencial para os professores num ambiente de aprendizagem digitalizado é a utilização das TIC no ensino e na aprendizagem (incluindo o desenvolvimento de conteúdos, a mediação da aprendizagem e a avaliação). O facto de apenas um em cada quatro professores (23,1%) ter recebido desenvolvimento profissional na utilização das TIC para o ensino nos últimos dois anos lectivos aponta para limitações nas competências digitais dos professores. Por conseguinte, deve ser dada grande prioridade ao desenvolvimento das competências digitais do pessoal académico com base em quadros de competências digitais adoptados a nível mundial,

como o Quadro de Competências em TIC da UNESCO para Professores¹³ ou o Quadro de Competências Digitais da União Europeia para Educadores.¹⁴

3.4.5 Desafios e percepções

Estudantes e professores foram questionados sobre os desafios que, na sua opinião, dificultam a utilização das tecnologias digitais no ensino, na aprendizagem, na investigação e na colaboração. Os resultados indicam que o acesso a dispositivos (computadores e portáteis) e a conectividade limitada e lenta à Internet são os principais desafios. A criação da RNEP-GB pode ajudar a resolver os problemas de conectividade e proporcionar uma plataforma para melhorar a colaboração entre as IES.

Foi também pedido aos estudantes e professores que classificassem as suas instituições numa série de medidas que podem ter impacto na utilização das TIC para o ensino e a aprendizagem. No extremo superior do espectro, três em cada quatro inquiridos (74%) concordam ou concordam fortemente que é importante para as IES na Guiné-Bissau trabalhar em rede e partilhar recursos de aprendizagem, reforçando a necessidade da RNEP-GB. No outro extremo, 16% dos inquiridos concordaram ou concordaram fortemente que a sua instituição fornece formação em TIC aos estudantes e ao pessoal numa base regular, como resumido. Figura 11 sublinha a necessidade de investir na formação dos utilizadores se as IES da Guiné-Bissau quiserem utilizar eficazmente as TIC para o ensino e a aprendizagem.

¹³ <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721>

¹⁴ https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu_en

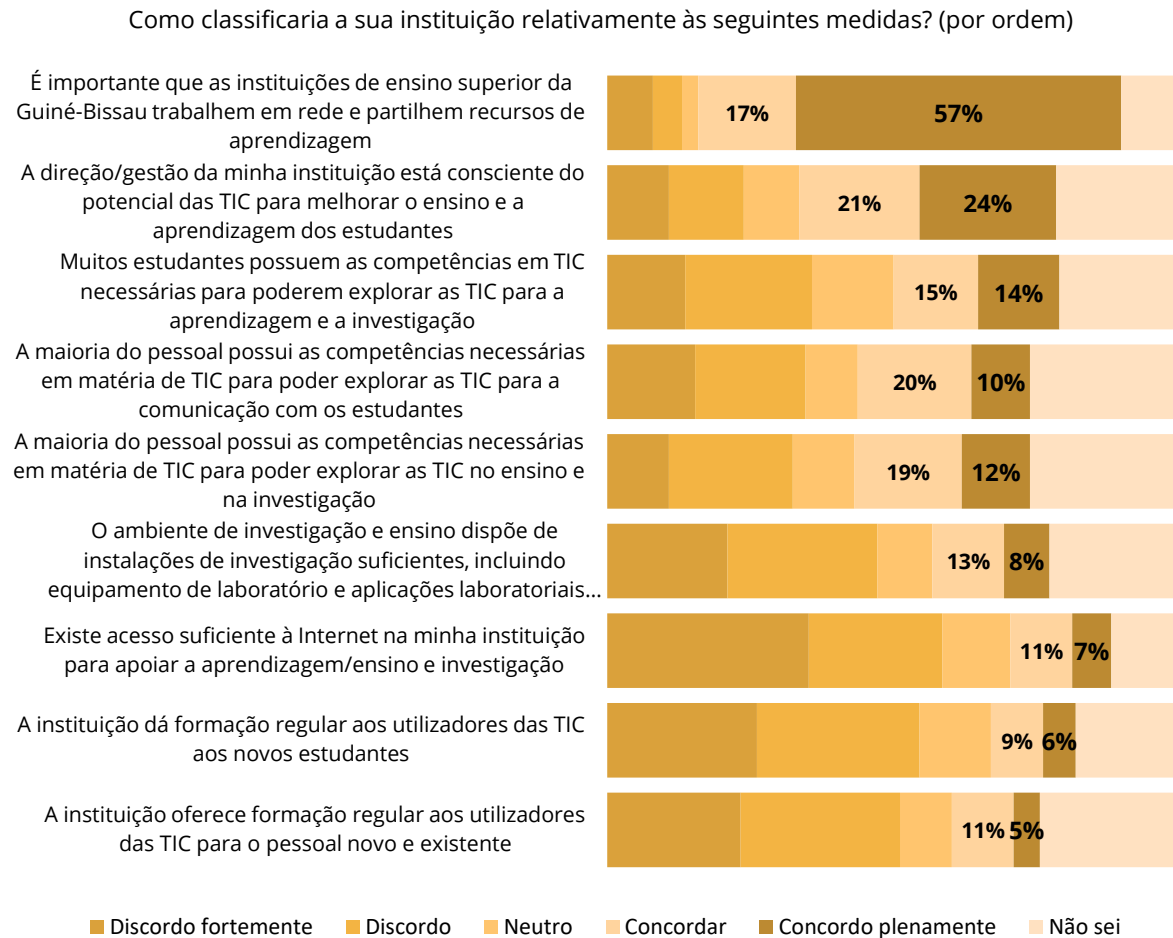


Figura 11: Percepções dos inquiridos sobre as suas instituições relativamente a diferentes medidas de TIC

3.5 Resumo dos desafios que afectam a utilização das TIC para o ensino e a aprendizagem no sector da educação na Guiné-Bissau

Do ponto de vista do sector da educação, há vários desafios que inibem a utilização das TIC, em especial no ensino superior:

- i. i. O principal desafio que o sector da educação enfrenta é o baixo acesso à educação e a sua fraca qualidade a todos os níveis em todo o país, muitas vezes pior nas zonas rurais. Esta situação é exacerbada pelo financiamento inadequado do governo para o sector, que é de cerca de 2,7%,¹⁵ o que fica muito aquém do

¹⁵ <https://data.worldbank.org/indicator/SE.XPD.TOTL.GD.ZS?locations=GW>

compromisso do país de 20% do orçamento público, tal como delineado no plano do sector da educação.¹⁶

- ii. A Guiné-Bissau também tem falta de professores qualificados que possam dar resposta ao número crescente de estudantes em todos os níveis de ensino. Há também uma escassez de professores com boa literacia digital e competências que possam promover a adoção e utilização das TIC nas suas instituições. As instituições de ensino superior também têm um número limitado de profissionais de TIC que podem implementar e apoiar as redes do campus e os sistemas institucionais.
- iii. iii. A necessidade de deixar a Guiné-Bissau para prosseguir estudos de pós-graduação privou o país de muitos dos profissionais necessários para impulsionar o seu desenvolvimento. Isto afecta o sector da educação, tanto em termos de professores como de profissionais das TIC.¹⁷ Embora a legislação recente vise colmatar esta lacuna, permitindo que as IES ofereçam formação de pós-graduação, será necessário mais financiamento e tempo para que as IES desenvolvam a capacidade e as infra-estruturas necessárias para ministrar uma formação de pós-graduação eficaz.
- iv. iv. A atual infraestrutura digital das instituições de ensino superior, em termos de computadores e de acesso à Internet, é ainda muito insuficiente. A maioria das instituições ainda não dispõe de computadores para o corpo docente e o pessoal, e muito menos para os estudantes. A maioria das operações universitárias continua a ser manual, com processos baseados em papel. Um aspeto mais positivo é o facto de um em cada dois estudantes/pessoal (54%) do ensino superior possuir um smartphone, o que constitui uma rampa de acesso.
- v. v. O sector não dispõe de um Sistema de Informação de Gestão da Educação (EMIS) totalmente funcional no âmbito do MENESIC, o que coloca desafios em termos de dados abrangentes e atempados para apoiar um planeamento, monitorização e avaliação eficazes. Os dados administrativos mais recentes disponíveis ao público são o anuário escolar de 2014/2015, publicado com o apoio da UNESCO. Não existem dados abrangentes sobre as instituições de ensino superior na Guiné-Bissau.

A importância de investir em infraestruturas, incluindo dispositivos como computadores, laptops e tablets, bem como redes de comunicação, é evidente a partir do inquérito. O Governo da Guiné-Bissau e o sector privado devem unir esforços para acelerar a disponibilidade de dispositivos e serviços de banda larga para o sector da educação em todo o país.

¹⁶ Programme sectoriel de l'éducation de la Guinée-Bissau pour 2017-2025, <https://www.globalpartnership.org/fr/node/document/download?file=document/file/2018-10-guinea-bissau-esp-2017-2025.pdf>

¹⁷ <https://rtpafrica.rtp.pt/noticias/guine-bissau-ministerio-da-educacao-precisa-contratar-cerca-de-tres-mil-professores/>

4 O ambiente do sector das TIC na Guiné-Bissau

4.1 Introdução

O estado do sector das TIC pode ser um facilitador ou um obstáculo ao desenvolvimento bem sucedido das RNIE. Os facilitadores do sector das TIC para as NREN podem ser agrupados nas seguintes subsecções principais:

- i. Políticas, leis e regulamentos;
- ii. Instituições reguladoras
- iii. Estrutura do mercado
- iv. Conectividade e cobertura
- v. Agregação
- vi. Acesso à eletricidade

Estas definem coletivamente tanto as oportunidades/facilidades como os obstáculos ao estabelecimento de uma RNIE sustentável e foram analisadas neste capítulo a partir dessa perspetiva.

4.2 Principais políticas e regulamentos

A Guiné-Bissau adoptou diferentes políticas, regulamentos e leis que têm um impacto em várias componentes da conectividade. Estas incluem:

- i. i. A Lei Fundamental das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), Lei n.º 5/2010, de 27 de maio [Boletim Oficial n.º 21],¹⁸ estabelece o quadro legal para o desenvolvimento, regulação e utilização das TIC na Guiné-Bissau. A lei define as TIC como "a tecnologia utilizada para recolher, armazenar, utilizar e transmitir informações, incluindo as tecnologias que utilizam computadores e sistemas de comunicação" e inclui disposições para promover o acesso universal aos serviços de TIC e garantir que estes são acessíveis. A lei define as funções e responsabilidades dos vários intervenientes na supervisão e gestão do sector das TIC e estabelece a Autoridade Reguladora Nacional - Tecnologias de Informação e Comunicação da Guiné-Bissau (ARN) como a autoridade reguladora responsável pela supervisão e inspeção da governação da Internet em todo o país. A Lei criou também o Fundo de Acesso Universal (FAU).
- ii. Na sequência da promulgação da Lei Fundamental das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC), foram publicados vários decretos para orientar e

¹⁸ <https://arn.gw/activeapp/wp-content/uploads/2015/03/3.-%C2%A6SUP.-B.-O.-N.-%C2%A621-2010.pdf>

regulamentar o sector das TIC. Alguns deles, que terão impacto na criação e funcionamento de uma NREN, incluem:¹⁹

- a. Decreto n.º 13/2010, que regula a interligação das redes de telecomunicações.
- b. Decreto n.º 14/2010, que estabelece o regulamento de supervisão, sanções e resolução de conflitos no sector das TIC
- c. Decreto n.º 15/2010, que regulamenta o procedimento e as regras de consulta pública.
- d. Decreto n.º 16/2010, que regula a prestação de serviços de conectividade e de TIC.
- e. Decreto n.º 17/2011 que estabelece o funcionamento do FAU, definindo os seus mecanismos de governação, funcionamento e salvaguarda para garantir a utilização eficaz e transparente do FAU.
- f. Decreto n.º 18/2011, que estabeleceu as taxas regulatórias para telecomunicações e TIC.
- g. Decreto n.º 7/2012, que estabeleceu o regulamento do registo de domínios Gateway.
- h. Decreto n.º 8/2012, que estabeleceu a regulamentação do acesso à rede e da prestação de serviços transmitidos por cabos submarinos.
- i. Decreto n.º 14/2013, que estabeleceu o regulamento da gestão e controlo do tráfego gerado nas redes do país e dos operadores licenciados.
- j. Decreto n.º 21/2013, que estabelece o regulamento da partilha de infra-estruturas passivas e outros recursos de rede. [Diário da República n.º 45, de 13 de novembro].

4.3 Principais instituições políticas e regulamentares

As principais instituições que supervisionam o sector das TIC na Guiné-Bissau incluem:

- i. O Ministério dos Transportes, Telecomunicações e Economia Digital (MTTED) é a agência governamental encarregada de supervisionar e regular vários aspectos dos transportes, telecomunicações e economia digital na Guiné-Bissau. O Ministério lidera a implementação dos objectivos de transformação digital e de economia digital do país, no âmbito da estratégia Terra Ranka. O MTTED formula políticas, regulamentos e estratégias relacionadas com as redes e serviços de telecomunicações, estabelece normas, fornece orientação técnica e monitoriza e avalia o desempenho do sector das TIC em todo o país. O apoio do MTTED será crucial para o estabelecimento e funcionamento de uma NREN na Guiné-Bissau.

¹⁹ Guiné-Bissau - Diagnóstico da Economia Digital (Inglês). Washington, D.C.: Grupo do Banco Mundial

- ii. A Autoridade Reguladora Nacional (ARN)²⁰ é a Autoridade Reguladora Nacional para as TIC na Guiné-Bissau. Esta agência independente desempenha um papel fundamental na assistência ao governo na coordenação, monitorização e planeamento do sector das TIC através da regulação, supervisão e autorização de redes e serviços de TIC. A ARN também desempenhará um papel crucial no estabelecimento e bom funcionamento da NREN na Guiné-Bissau através do seu papel no licenciamento de operadores de telecomunicações, garantindo o cumprimento dos requisitos regulamentares e gerindo a atribuição e utilização do espectro de radiofrequências para serviços de telecomunicações. A UAF filiada na ARN pode também desempenhar um papel crucial financiando a criação da RNIE, nomeadamente financiando a ligação das instituições de ensino superior rurais e remotas situadas longe de Bissau.
- iii. O Instituto Tecnológico para a Modernização Administrativa (ITMA)²¹ é uma agência governamental dependente do Gabinete do Vice-Primeiro-Ministro que implementa políticas relacionadas com as TIC, a economia digital e a governação eletrónica nos ministérios e na administração pública. O ITMA está a trabalhar para desenvolver a infraestrutura digital do governo, incluindo redes e conectividade, bem como plataformas digitais públicas que possam apoiar o funcionamento de uma nova NREN na Guiné-Bissau.

4.4 Evolução do quadro regulamentar

O ambiente regulamentar da Guiné-Bissau para o sector das comunicações está a evoluir. A ARN estabeleceu o quadro regulamentar necessário para promover o desenvolvimento do sector das comunicações. No entanto, a ARN ainda não dispõe de apoio financeiro, técnico e político necessário para cumprir o seu mandato. Além disso, existe um potencial de duplicação de actividades entre a ARN e a ITMA, criada mais recentemente, embora o nível de coordenação entre ambas não seja evidente. Não existe uma estratégia de transformação digital a nível de toda a administração pública que defina uma visão estratégica e um programa para orientar a transformação digital em curso no país.²²

Usando uma combinação de dados submetidos pelos reguladores e um inquérito, o Global ICT Regulatory Outlook 2023 da UIT acompanha o progresso regulatório em 193 países em todo o mundo numa série de áreas, como mostra a Figura 14. No ICT Regulatory Tracker, a Guiné-Bissau obteve a pontuação mais elevada no que respeita à autoridade reguladora, seguida do quadro de concorrência, do mandato regulador e do regime regulador, em último lugar, como se pode ver na Tabela 3. Algumas das razões

²⁰ <https://arn.gw/>

²¹ <https://www.itma.gw/>

²² World Bank, Guinea Bissau Digital Economy Country Assessment, <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099745006262216743/pdf/P177016084979202b08dd501a5690c82506.pdf>

para o fraco desempenho do regime regulador incluem a falta de um plano nacional que inclua a banda larga, um regime de isenção de licenças, o acesso desagregado ao lacete local, restrições ao comércio secundário do espectro, a utilização de VOIP e a falta de aplicação da portabilidade dos números para os consumidores dos operadores fixos e móveis.

Fonte: ICT Regulatory Tracker, <https://app.gen5.digital/tracker/metrics>

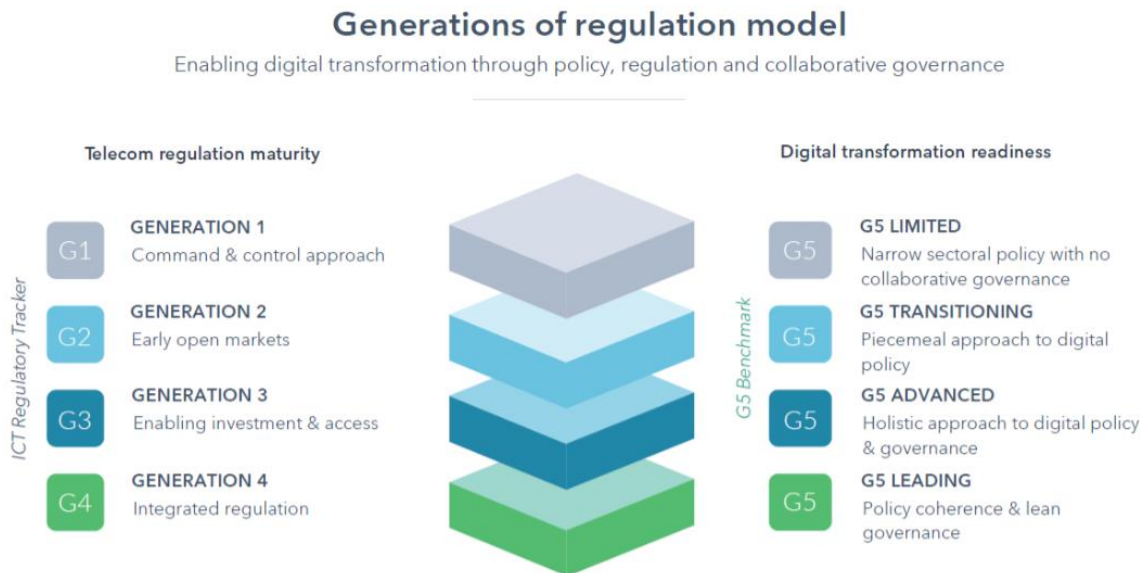


Figura 12: Modelo de evolução regulamentar da UIT

Tabela 3: Avaliação comparativa do desempenho no ICT Regulatory Tracker

País	Autoridad e reguladora (20)	Mandato regulamenta r (20)	Regime regulamenta r (30)	Quadro da concorrênci a (28)	Pontuaçã o global (100)	Regulament o Maturidade
Guiné-Bissau	15	12	6	18	51	G1
Benim	19	18	19	13	69	G2
Burquina Faso	20	19	20	27	86	G4
Costa do Marfim	19	19	18	18	74	G3
Mali	17	18	18	26	79	G3
Níger	15	20	22	23	80	G3
Senegal	17	20	24	26	87	G4
Togo	16	19	22	19.67	76.70	G3
Africa	15.1	17	19.8	20.4	72.30	

Fonte: ICT Regulatory Tracker, <https://app.gen5.digital/tracker/metrics> (dados de 2022)

Na referência G5 da UIT, que avalia a transformação digital global e a colaboração inter-agências, o nível de maturidade da Guiné-Bissau é classificado como Limitado, ficando atrás dos outros Estados membros da UEMOA, como se pode ver em

Tabela 4.

O fraco desempenho da Guiné-Bissau em comparação com outros países da União Económica e Monetária da África Ocidental deve-se à falta de instrumentos fundamentais para promover o desenvolvimento digital, como uma estratégia digital abrangente, regulamentação da cibersegurança, regulamentação da proteção de dados e regulamentação dos resíduos electrónicos. A banda larga não está a ser considerada como parte do serviço de acesso universal na Guiné-Bissau. Em termos da agenda política da economia digital, a Guiné-Bissau carece de uma definição de serviço/acesso universal que inclua a conectividade para as escolas (em todos os níveis de ensino), bem como de uma política nacional de inovação específica para o sector das TIC, de uma política de concorrência e de regulamentação do comércio eletrónico.²³

Tabela 4: Desempenho de aferição de desempenho no benchmark G5

País	Governança nacional em colaboração	Caixa de ferramentas de desenvolvimento digital	Agenda política para a economia digital	Princípios de conceção das políticas	Pontuação global (100)	G5 Nível de preparação
Guiné-Bissau	14.81	2.78	2.78	6.48	26.85	Limitada
Benim	22.22	20.37	11.57	13.43	67.59	Avançado
Burquina Faso	12.96	17.59	8.02	10.19	48.77	Transição
Costa do Marfim	25.93	11.11	6.48	6.48	50.00	Transição
Mali	17.59	12.50	6.48	8.33	44.91	Transição
Níger	12.96	12.19	6.17	9.26	40.59	Transição
Senegal	8.33	19.44	14.81	7.41	50.00	Transição
Togo	8.33	14.81	8.64	12.04	43.83	Transição

Fonte: ICT Regulatory Tracker, <https://app.gen5.digital/tracker/metrics> (dados de 2022)

Estas lacunas terão um impacto negativo no ambiente em que a NREN proposta pode desenvolver-se de forma sustentável. Mudar um ambiente regulamentar leva tempo e a entidade reguladora pode ter de conceder isenções ou autorizações específicas à RNIE proposta para que esta possa fornecer banda larga de alta velocidade a um custo acessível para as IES.

²³ <https://app.gen5.digital/benchmark/country-cards/Guinea-Bissau>

4.5 Conectividade e cobertura

O mercado das telecomunicações na Guiné-Bissau é dominado por dois operadores licenciados, a Orange Guiné-Bissau (uma filial da empresa senegalesa SONATEL, ambas pertencentes ao grupo francês de telecomunicações Orange) e a MTN Guiné-Bissau (uma filial do grupo sul-africano MTN). Ambos os operadores fornecem serviços móveis, que têm uma elevada taxa de penetração, bem como serviços fixos de voz e de banda larga fixa, que não estão amplamente disponíveis. Prevê-se que a penetração dos serviços de banda larga fixa aumente à medida que a conectividade do país melhore através da expansão das redes e cabos de fibra ótica, trazendo mais capacidade internacional. Nas secções seguintes, examinamos as diferentes partes da cadeia de valor da banda larga, desde o ponto em que a Internet entra na Guiné-Bissau (a primeira milha), passa pelo país (a milha intermédia), até ao utilizador final (a última milha).

4.5.1 A primeira milha: Conectividade internacional

A Guiné-Bissau está ligada ao cabo submarino de fibra ótica da Costa de África para a Europa (ACE), que aterrou em abril de 2023, graças ao Projeto de Infra-estruturas de Comunicações Regionais da África Ocidental (WARCIP).²⁴ Com base em discussões com a ARN, a conectividade com o ACE ainda não foi activada devido a alguns problemas técnicos. Como se pode ver na Figura 13o ACE aterra na cidade de Suro, no nordeste da Guiné-Bissau, com uma ligação de 33 km à central eléctrica de Antula, nos arredores de Bissau, onde se espera que se ligue ao cabo de fibra ótica na linha de transmissão de energia do projeto energético da Organização de Desenvolvimento da Bacia do Rio Gâmbia (OMVG). A estação de aterragem submarina é detida e explorada pela Sociedade de Cabo da Guiné-Bissau (SCGB), uma parceria público-privada entre o Governo (49%) e os operadores privados licenciados Orange e MTN (51%).²⁵ A estação de aterragem submarina é detida e explorada pela Sociedade de Cabo da Guiné-Bissau (SCGB), uma parceria público-privada entre o Governo (49%) e os operadores privados licenciados Orange e MTN (51%).²⁵ A ligação ACE é complementada por outras ligações através do Senegal, da Guiné-Conacri e via satélite, que também fornecem conectividade internacional, embora a um custo muito mais elevado.

A Guiné-Bissau também se juntou a seis membros da CEDEAO (Cabo Verde, Gâmbia, Guiné, Guiné-Bissau, Libéria e Serra Leoa) num concurso para a construção do cabo submarino Amílcar Cabral, que percorrerá 3.555 km de Cabo Verde à Guiné-Conacri.²⁶

Embora os dados não estejam actualizados, a utilização da largura de banda internacional na região fica atrás da média africana e da média mundial como um todo. A disparidade entre a região e África em termos de utilização da largura de banda

²⁴ <https://ace-submarinecable.com/en/guinea-bissau-connects-to-ace-submarine-cable/>

²⁵ Guinea-Bissau – Digital Economy Diagnostic (English). Washington, D.C.: World Bank Group

²⁶ <https://www.au-pida.org/project/construction-of-amilcar-cabral-submarine-cable-system/>

internacional sugere que existem oportunidades significativas de crescimento na Guiné-Bissau e na região.

Com exceção da Guiné-Bissau, os outros Estados membros da UEMOA com acesso ao mar dispõem de mais de um cabo submarino, o que melhora a fiabilidade, reduz o congestionamento e aumenta a sua importância estratégica e os seus benefícios económicos.²⁷

A Guiné-Bissau tem também uma largura de banda per capita inferior à do Benim, Burkina Faso, Costa do Marfim, Mali e Togo, como se pode ver na Figura 14.

Fonte: Hamilton Research

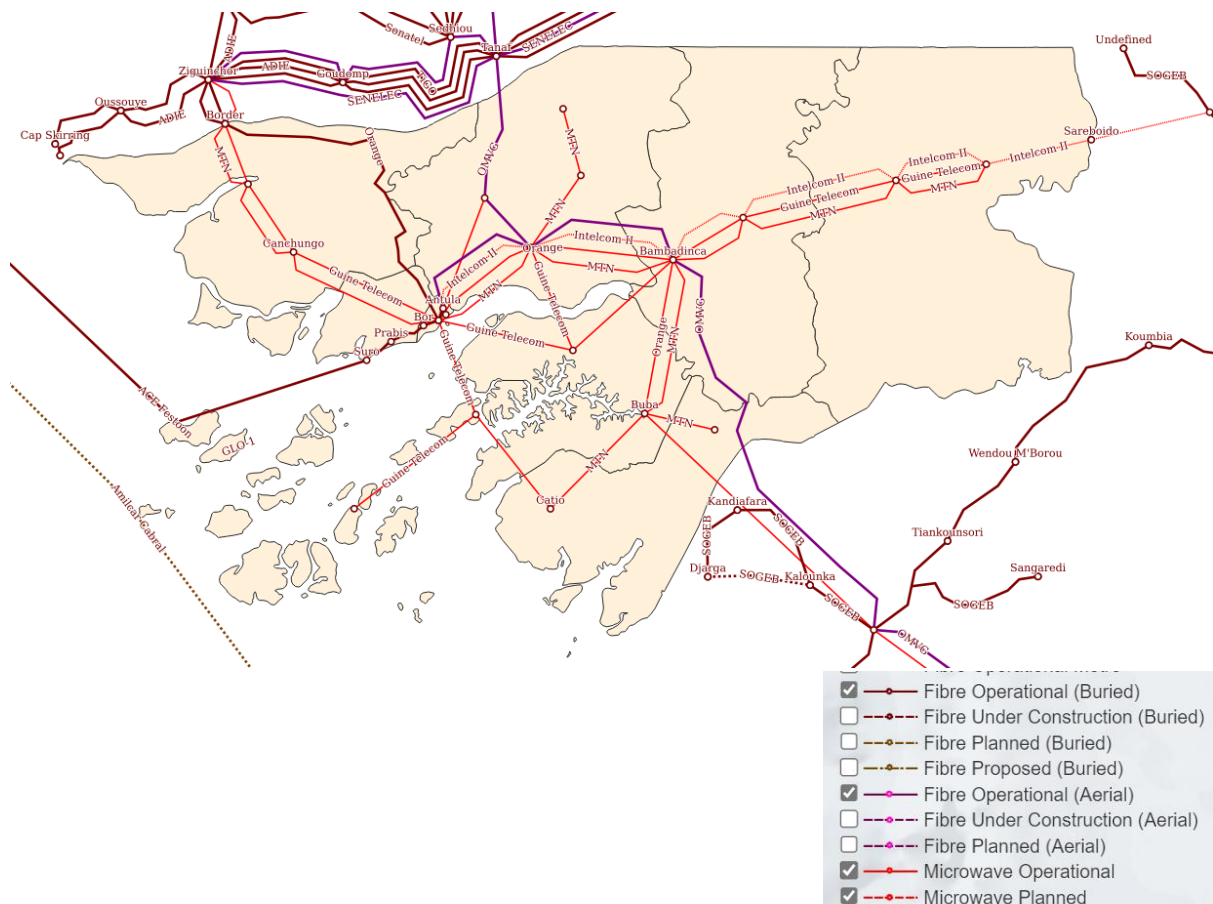


Figura 13: Cabos de fibra ótica internacionais e redes internas

²⁷ <https://sub.co/articles/subsea-cable-diversity-benefits/>

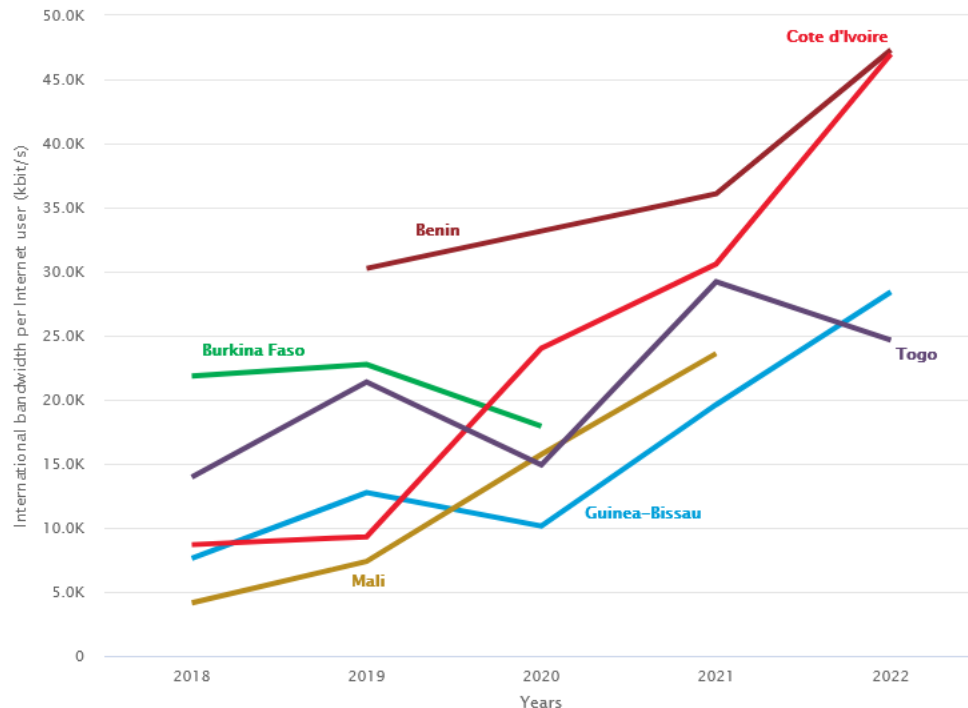


Figura 14: Comparação da largura de banda internacional por utilizador da Internet (kbit/s)

4.5.2 Middle Mile: Espinha dorsal nacional

As componentes da milha intermédia incluem a espinha dorsal nacional e a rede interurbana, incluindo a espinha dorsal de fibra ótica, as micro-ondas, os pontos de troca de tráfego (IXP) e o alojamento local de conteúdos. A Guiné-Bissau está muito atrás dos seus pares da UEMOA em termos de cobertura da espinha dorsal nacional de fibra ótica. O país ainda não dispõe de uma espinha dorsal nacional de fibra ótica que forneça backhaul em todo o país, essencial para a conectividade e a inclusão digitais. A maior parte do país continua a ser servida por ligações de micro-ondas.

Mapas e dados de fibra (ver Tabela 5) mostram que a Guiné está muito atrás do resto dos seus pares da UEMOA, com exceção do Níger. O Níger e a Guiné-Bissau têm uma implantação limitada de fibra em todo o seu território, apesar de serem os mais pequenos em termos de área. São necessários esforços significativos para investir em infra-estruturas de fibra ótica em todo o país no futuro.

Tabela 5: Comprimentos da rede nacional de fibra ótica

País	População (milhões)	Área (1.000 km2)	Rotas operacionais de fibra ótica		População ao alcance de um nó de fibra ótica		
			Km	Por 1,000 km2	% num raio de 10-km	% num raio de 25-km	% num raio de 50-km
Guiné-Bissau	2.1	28.1	112	4.0	22.4	29.5	54.8

Benim	13.4	112.7	5,146	45.7	71.6	86	99.4
Burquina Faso	22.7	273.6	5,342	19.5	29.4	69.7	86.3
Costa do Marfim	28.2	318	27,109	85.2	40	67.9	95.3
Mali	22.6	1,220.2	6,872	5.6	23.3	39.2	61.8
Níger	26.2	1,226.7	4,008	3.3	20.6	46.5	78
Senegal	17.3	192.5	11,957	62.1	59.8	86.5	97.7
Togo	8.8	54.4	2,467	45.3	39.1	76	97.8

Fonte: Indicadores de Desenvolvimento Mundial (2022), Mapas de Largura de Banda de África (2023)

Os pontos de troca de tráfego (IXP) e os centros de dados neutros para os operadores são outros componentes importantes de um ecossistema TIC sólido. Os IXP facilitam a troca local de tráfego baseado em IP dentro do país, enquanto os centros de dados facilitam o alojamento local de conteúdos. Atualmente, a Guiné-Bissau não dispõe nem de um IXP nem de um centro de dados neutro para as operadoras, embora estejam em fase avançada os planos para a implantação de um IXP. Tabela 6 fornece uma comparação de tais infra-estruturas nos estados membros da UEMOA. Os dados mostram que a Guiné-Bissau carece de um mapa da largura de banda doméstica, de um ponto de troca de tráfego e de um centro de dados neutro para os operadores.

Tabela 6: Número de IXP e centros de dados

País	IXP (número)	Produção de largura de banda doméstica (Mbps)	Centros de dados neutros para operadores (número)	Aterragem de cabos submarinos (número)
Guiné-Bissau	0	-		1
Benim	1	621		3
Burquina Faso	2	7,980		0 (sem litoral)
Costa do Marfim	1	210		6
Mali	1	302		0 (sem litoral)
Níger	0 (planeado)	-		0 (sem litoral)
Senegal	1	556		6
Togo	1	42		3

Fonte: Packet clearing house (2023)²⁸ and Telegeography (os dados incluem o cabo 2Africa que deverá aterrar em 2024)²⁹

²⁸ Packet Clearing House, relatórios de diretório de pontos de troca de tráfego na Internet.
<http://www.pch.net/ixp/dir>

²⁹ Mapa dos cabos submarinos, <https://www.submarinecablemap.com/>

Tendo em conta os desafios de desenvolvimento actuais e futuros associados ao acesso à banda larga, a Guiné-Bissau deve acelerar a implantação de tais infra-estruturas.

4.5.3 Última milha

Embora a Guiné-Bissau tenha feito bons progressos na expansão das redes móveis, o acesso 4G está limitado às grandes cidades e as zonas rurais carecem frequentemente do mesmo nível de acesso à rede. Como se pode ver no Tabela 7, a cobertura 4G da população era de 31% em 2022, melhor do que o Níger, mas baixa em comparação com outros pares da UEMOA, alguns dos quais, como o Togo, o Senegal e a Costa do Marfim, estão no bom caminho para alcançar a cobertura universal.

Tabela 7: Cobertura das redes móveis

País	População coberta pela rede móvel 4G (%)	População coberta pela rede móvel 3G (%)
Guiné-Bissau	31	48
Benim	46	80
Burquina Faso	37	53
Costa do Marfim	91	97
Mali	53	70
Níger	15	24
Senegal	95	99
Togo	96	99

Fonte: Painel de Controlo do Desenvolvimento Digital da UIT 2023

Como mostra a Tabela 12, o acesso às tecnologias digitais a nível familiar e individual na Guiné-Bissau continua a ser baixo em comparação com os seus principais pares da UEMOA.

Tabela 8: Acesso e utilização da Internet pelos agregados familiares e pelos indivíduos

País	Agregados familiares com um computador em casa (%)	Agregados familiares com acesso à Internet em casa (%)	Indivíduos que possuem um telemóvel (%)	Indivíduos que utilizam a Internet (%)	Assinaturas activas de banda larga móvel (%)
Guiné-Bissau	7	-	-	32	62
Benim	5	5	-	34	67
Burquina Faso	6	3	52	20	61
Costa do Marfim	14	69	63	38	91

Mali	5	22	-	33	58
Níger	4	51	65	17	28
Senegal	16	7	-	60	98
Togo	10	26	44	38	38

Fonte: Painel de Controlo do Desenvolvimento Digital da UIT 2023

4.6 Outras características importantes

4.6.1 Qualidade de conectividade

As velocidades de descarregamento da banda larga constituem um indicador da qualidade do acesso à Internet que os indivíduos utilizam nos diferentes países. Tabela 9 mostra uma comparação das velocidades de descarregamento de banda larga do cable.co.uk, derivadas de testes de velocidade realizados nos últimos 12 meses até 30th de junho de 2023. Os dados mostram que as velocidades de download de banda larga na Guiné-Bissau ainda estão entre as mais lentas do continente e as mais lentas entre os estados membros da UEMOA. Vale a pena notar que a Guiné-Bissau estava na última posição em África na edição anterior, mas melhorou para 44th na última edição, mostrando uma melhoria notável nas velocidades de download em todo o país.

Tabela 9: Comparação das velocidades de descarregamento da banda larga

País	Velocidade média de descarregamento (Mbps)	IPs únicos testados	Total de ensaios	Tempo para descarregar um filme de 5 GB (HH:MM:SS)	Posição em África
Guiné-Bissau	5.09	188	524	02:14:13	44
Benim	9.12	2,282	16,713	01:14:53	28
Burquina Faso	35.64	4,133	20,935	00:19:09	4
Costa do Marfim	16.45	8,090	31,461	00:41:30	11
Mali	7.56	5,427	12,451	01:30:21	34
Níger	5.50	1,195	5,202	02:04:12	42
Senegal	9.22	27,628	70,208	01:14:05	25
Togo	8.90	14,704	33,969	01:16:40	30

Fonte: <https://www.cable.co.uk/broadband/speed/worldwide-speed-league/>

4.6.2 Acessibilidade dos serviços TIC

O cabaz de preços da UIT apresentado na Figura 15 compara os preços da banda larga apenas de dados, dados e voz de baixo volume, voz e dados de alto volume e utilização de voz de baixo volume.

Fonte: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/ICTprices/default.aspx>

ICT price baskets		Minimum monthly allowance		
		Voice (min)	SMS (#)	Data
1	Data-only mobile-broadband basket	-	-	2 GB
2	Mobile data and voice low-consumption basket	70	20	500 MB
3	Mobile data and voice high-consumption basket	140	70	2 GB
4	Mobile-cellular low-usage basket	70	20	-

Figura 15: Cabazes de preços da UIT utilizados para a avaliação comparativa da acessibilidade económica

Uma comparação da acessibilidade económica na UEMOA mostra que, embora os preços das comunicações na Guiné-Bissau continuem a ser mais baixos em termos de dólares, são muito elevados quando se tem em conta o rendimento. Os preços das TIC da Guiné-Bissau são elevados em percentagem do RNB. O cálculo da UIT mostra que o cabaz global de dados de banda larga móvel da Guiné-Bissau, de 8%, continua a ser um valor elevado em comparação com a média africana de 3,2% ou com o objetivo global recomendado de 2% pela Comissão de Banda Larga da UIT.

Tabela 10: Acessibilidade dos serviços TIC

País	Banda larga móvel Cabaz só de dados (% do RNB per capita)	Cabaz de dados móveis e de voz de baixa utilização (% do RNB per capita)	Cabaz de dados móveis e de voz de elevada utilização (% do RNB per capita)	Cabaz de telemóveis (% do RNB per capita)
Guiné-Bissau	8.0	8.0	8.0	12.6
Benim	5.7	6.3	12.6	4.3
Burquina Faso	9.9	12.1	18.3	8.4
Costa do Marfim	2.4	3.5	5.9	3.6
Mali	9.7	12.1	17.0	12.1
Níger	7.2	12.2	12.2	5.4
Senegal	2.8	3.0	5.5	3.0
Togo	8.7	8.9	17.4	8.7
Africa	3.2	6.3	9.3	3.3

Fonte: Painel de Controlo do Desenvolvimento Digital da UIT 2023 (dados de 2022)

4.6.3 Acesso à eletricidade

O acesso à eletricidade é outro grande desafio que foi sublinhado por todas as partes interessadas na Guiné-Bissau. A disponibilidade de eletricidade está largamente confinada a Bissau e a outras áreas urbanas, a procura excede largamente a oferta e a fiabilidade é também um problema devido à baixa capacidade de produção.^{30,31} Tabela 11 compara as tendências de eletrificação entre a Guiné-Bissau e os outros membros da UEMOA.³² Com a exceção do Níger e do Burkina Faso, o país tem uma taxa de eletrificação mais baixa do que os outros membros da UEMOA a nível nacional. Para as zonas urbanas, a Guiné-Bissau tem a taxa de eletrificação mais baixa, enquanto que para as zonas rurais está apenas à frente do Níger (não há dados para o Burkina Faso).

A taxa de eletrificação do país é inferior à média da África Subsaariana a todos os níveis, o que terá um grande impacto na utilização das TIC no ensino e na aprendizagem em todo o país. Do lado positivo, o governo investiu em centrais eléctricas para aumentar a capacidade de produção e a construção da linha eléctrica regional OMVG está na sua fase final, o que permitirá à Guiné-Bissau importar mais eletricidade dos seus vizinhos a um custo mais baixo.

Tabela 11: Comparação da taxa de eletrificação entre os países membros da UEMOA

País	Nacional	Urbano	Rural
Guiné-Bissau	35.8	60.5	15.8
Benim	42.0	67.0	18.0
Burquina Faso	19.0	67.6	-
Costa do Marfim	71.1	94.9	45.2
Mali	53.4	96.9	18.3
Níger	18.6	65.9	9.1
Senegal	68.0	93.9	43.4
Togo	55.7	96.3	24.7
Sub-Saharan Africa	50.6	80.7	30.4

Fonte: Banco Mundial, Indicador de Desenvolvimento Mundial (dados de 2021)

³⁰ <https://africa-energy-portal.org/aep/country/guinea-bissau>

³¹ <https://www.reuters.com/world/africa/bissau-darkness-after-turkish-power-firm-cuts-off-supply-2023-10-17/>

³² <https://databank.worldbank.org>

4.7 Desafios do sector das TIC com impacto na conectividade

Do ponto de vista do sector das TIC, há uma série de desafios que inibem a utilização das TIC, em particular no ensino superior. Alguns deles são:

- i. Desenvolvimento e implantação inadequados de infra-estruturas TIC para cobrir todo o país, em especial nas zonas rurais e remotas. Esta situação dificulta a implantação efectiva dos serviços Internet. A inadequação do serviço de banda larga é agravada pela duplicação de infra-estruturas, pela falta de coordenação e por uma verdadeira partilha de infra-estruturas.³³
- ii. A eletricidade é essencial para alimentar as infra-estruturas das TIC, incluindo as redes de telecomunicações e os dispositivos TIC dos utilizadores finais, como computadores, computadores portáteis e smartphones. O acesso à eletricidade é limitado a Bissau e a outros centros urbanos. Mesmo onde está disponível, a eletricidade continua a ser cara e pouco fiável. A falta de eletricidade torna difícil e dispendioso estabelecer e manter a ligação à Internet, em especial nas zonas rurais e remotas.
- iii. Falta de profissionais qualificados com as competências e os conhecimentos necessários para responder às necessidades do sector das TIC na Guiné-Bissau. O sector da educação tem de competir com outros sectores-chave, como a banca e as telecomunicações, que têm a capacidade de pagar melhor. Atualmente, as IES têm poucos funcionários/técnicos de TIC, a maioria dos quais com baixos níveis de competência técnica para implantar e manter redes e aplicações de TIC capazes de apoiar o ensino e a aprendizagem a nível institucional.
- iv. O custo dos dispositivos de TIC e dos serviços de Internet na Guiné-Bissau é atualmente elevado em comparação com o rendimento relativo da maioria dos indivíduos, o que torna difícil pagar e manter a utilização das TIC. O acesso a dispositivos e à Internet a preços acessíveis é importante e permitirá à Guiné-Bissau criar a massa crítica de utilizadores da Internet necessária para impulsionar a transformação digital e o desenvolvimento.
- v. A coordenação e a implementação inadequadas de iniciativas e projectos de TIC em diferentes ministérios, departamentos e agências governamentais têm um impacto negativo na agenda de transformação digital do governo. Por exemplo, não há coordenação na construção de novas infra-estruturas, como estradas ou linhas eléctricas, para incluir condutas/fibras para utilização partilhada por fornecedores licenciados. Isto significa que a concorrência se faz na construção de novas infra-estruturas e não nos serviços que podem ser prestados através das infra-estruturas existentes. A mesma situação verifica-se no desenvolvimento de sistemas de informação e de outras infra-estruturas digitais essenciais, o que

³³ <https://arn.gw/activeapp/wp-content/uploads/2019/10/BOLETIM-2%C2%BA-sup-n%C2%BA45-Partilha-de-Infraestrutura.pdf>

resulta na duplicação e no desperdício de recursos públicos escassos.

- vi. Falta de um quadro claro de governação digital para abordar as questões da privacidade, da proteção dos dados e da cibersegurança. O governo precisa de definir uma clara delimitação de responsabilidades entre organismos-chave como a ARN e a ITMA, para que possam coordenar melhor as suas actividades e fornecer o apoio financeiro, técnico e político necessário para que possam cumprir o seu mandato. Isto ajudará a criar um ambiente em linha seguro no qual os indivíduos e as instituições podem prosperar.

5 Opções e estimativas de custos para a ligação do ensino superior na Guiné-Bissau

As seguintes questões-chave precisam de ser respondidas para identificar e compreender o défice de capacidade de fornecimento e para desenvolver um cálculo de custos das opções de conectividade para a Rede Nacional de Educação e Pesquisa da Guiné Bissau (RNEP-GB):

- i. Qual é o estado desejado da conectividade para as IES?
- ii. Qual é o estado atual da conectividade com as IES na Guiné-Bissau?
- iii. Qual é o estado atual das redes nacionais de fibra ótica do sector público ou privado, da fibra ótica regional e mundial que se ligam ou passam pela Guiné-Bissau?
- iv. Qual é a diferença entre o estado atual e o estado desejado, e o que é necessário fazer para colmatar cada uma dessas diferenças?
- v. Quais são as opções de custos?

Tabela 12 apresenta a metodologia utilizada para responder a cada uma destas questões.

Tabela 12: Metodologia utilizada para calcular o custo das opções de conectividade para a RNEP-GB

	Pergunta analítica	Metodologia
1	Qual é o estado desejado da conectividade para as IES?	O Grupo do Banco Mundial efectuou uma análise de viabilidade para ligar todas as IES em África à banda larga de alta velocidade. As recomendações deste estudo para objectivos progressivos de conectividade foram adoptadas para a Guiné-Bissau.
2	Qual é o estado atual da conectividade com as IES?	Foram elaborados e distribuídos questionários às diferentes IES sobre infra-estruturas, conectividade, competências, utilidade e aspirações.
3	Qual é o estado atual: das redes de fibra nacionais do sector público ou privado; da fibra regional (na CEDEAO) e global?	Foram recolhidos dados da entidade reguladora e de outras fontes nacionais, fontes em linha, WACREN, AfricaConnect e empresas comerciais que controlam as fibras marítimas e terrestres existentes e planeadas.
4	Qual é a diferença entre o estado atual e o estado desejado, e o que é necessário fazer para colmatar cada uma dessas diferenças?	Foi efectuada uma análise do estado atual em comparação com o estado desejado, incluindo projecções ao longo do tempo.
5	Quais são os pontos fortes, as oportunidades, os pontos fracos e as ameaças na tentativa de colmatar a lacuna, e que medidas são necessárias em	Foi realizada uma análise SWOT que aborda as infra-estruturas, o ambiente político e regulamentar, o clima socioeconómico geral, o empenho nacional e o capital humano.

	cada caso?	
6	Quais são as opções de custos?	Aplicámos um modelo de custos desenvolvido para o Banco Mundial ao contexto específico da Guiné-Bissau. Este modelo permite a introdução de dados relativos a diferentes abordagens de cálculo de custos.

A criação da RNEP-GB tem quatro componentes principais, que devem ser abordadas para completar a cadeia de valor:

- O fornecimento de banda larga de alta velocidade às IES na Guiné-Bissau requer tanto uma rede nacional para ligar os campus, como redes regionais e globais para ligar a RNEP-GB ao ambiente global.
- Atualizar as redes do campus para suportar a conectividade de alta velocidade e proporcionar uma boa experiência de banda larga ao utilizador final no campus.
- Acesso do utilizador final a dispositivos ligados à rede do campus.
- Gestão e funcionamento sustentável da RNEP-GB.

Vários parâmetros foram incorporados no modelo de custos para determinar as opções de custo para a conectividade na Guiné-Bissau. Estes incluem os indicadores nacionais de TIC recolhidos durante a fase de avaliação que têm uma relação direta com a conectividade das IES a nível nacional, tais como:

- Se o país é sem litoral ou tem acesso ao mar com acesso direto a cabos submarinos. Dos 54 países africanos reconhecidos pela União Africana, 38 países têm uma linha costeira e 16 não têm litoral. O acesso direto a cabos submarinos reduz o custo da largura de banda básica. A Guiné-Bissau tem acesso ao mar e não depende dos seus vizinhos para aceder aos cabos submarinos.
- Número de aterragens de cabos submarinos. Um maior número de aterragens melhora a concorrência entre os fornecedores de cabos, conduzindo a preços competitivos. Os países sem litoral não têm nenhum. Atualmente, o Egipto é o país com mais cabos, com 15, enquanto a Nigéria é o país com mais cabos na África Ocidental, com 8. A Guiné-Bissau tem atualmente um cabo, o cabo ACE em Suro.
- iii. Fase da escada do Internet eXchange. Os países foram classificados em 4 níveis (ver Tabela 13) em função do número de IXP e de centros de dados neutros para o transportador de que dispõem e da interação entre estas duas importantes instalações.³⁴ A Guiné-Bissau encontra-se no nível 0 da escada, sem IXP e sem centros de dados neutros para os operadores.

Tabela 13: Fases da escada de intercâmbio na Internet

Estágio	Estado
---------	--------

³⁴ Grupo do Banco Mundial, 2020. National Data Infrastructure The Role of Internet Exchange Points, Content Delivery Networks, and Data Centres (Infraestrutura Nacional de Dados O Papel dos Pontos de Troca de Tráfego, das Redes de Distribuição de Conteúdos e dos Centros de Dados).

Fase 0	Sem IXP, o tráfego de Internet é trocado no estrangeiro
Fase 1	Tráfego Internet nacional entre ISP trocado no IXP
Fase 2	Diversidade de participantes no IXP, presença de redes globais de distribuição de conteúdos (CDN)
Fase 3	IXP localizado junto a um centro de dados de co-localização neutro para o operador

- iv. Percentagem da população a menos de 10 km de cobertura de fibra ótica (reflecte a cobertura da rede de fibra ótica do país). Atualmente, apenas 22,4% da população da Guiné-Bissau vive num raio de 10 km de cobertura de fibra ótica, principalmente em torno das principais zonas urbanas. Esta situação tem um impacto direto no custo da ligação das IES, especialmente nos campus rurais.
- v. Pontuação regulamentar, que reflecte a maturidade do ambiente regulamentar. Baseia-se nas pontuações individuais de cada país do ITU Global Regulatory Outlook 2023. A Guiné-Bissau obteve 51 pontos num total de 100 (ver secção 4.4). Um bom ambiente regulamentar conduz a ofertas de conectividade mais competitivas.

Outro parâmetro é o nível de desenvolvimento ou maturidade da NREN, com base numa série de indicadores relevantes para a conectividade do ensino superior. A Guiné-Bissau não obteve pontos em todos os indicadores, exceto um, porque a RNEP-GB ainda não está operacional. O país obteve um ponto para a conectividade regional/global das NRENs porque o WARCIP-GB já atribuiu fundos para ligar as IES da Guiné-Bissau à WACREN e para participar no projeto AfricaConnect 4.

5.1 Fornecimento de conectividade de alta velocidade às instituições de ensino superior

O estado desejado de conectividade é um alvo em movimento, uma vez que é impulsionado pela disponibilidade de banda larga, o seu custo e a evolução tecnológica. O Estudo de Viabilidade do Grupo do Banco Mundial para a Ligação de Todas as Instituições Africanas de Ensino Superior à Banda Larga de Alta Velocidade,³⁵ apoiado pela KCL, identificou o seguinte como o estado desejado para a RNEP-GB no contexto do ambiente da Guiné-Bissau:

Visão

Um país em que todas as instituições de ensino superior atinjam a paridade global em termos de produção intelectual e impacto no desenvolvimento através do acesso e

³⁵ <https://africaconnect3.net/wp-content/uploads/2024/01/Feasibility-Study-to-Connect-all-African-Higher-Education-Institutions-to-High-speed-Internet.pdf>

utilização de conectividade de banda larga com capacidade, qualidade e custo comparáveis aos do resto do mundo.

Com base nos objectivos de conectividade recomendados para as instituições de ensino superior africanas e no contexto local da educação e da conectividade na Guiné-Bissau Educação, Tabela 14 destaca as metas progressivas de conectividade para as IES que a Guiné-Bissau deve procurar alcançar.

Tabela 14: Objectivos de largura de banda progressiva recomendados para as IES da Guiné-Bissau

	Largura de banda mínima	Notas
2025 (mínimo visado)	0,5 Gbps @1.000	Traduz-se em 1 Gbps para um campus de 2.000 ³⁶ Deve-se notar que o objetivo geral da maioria das NRENs africanas até 2025 é de 2 Gbps por 1.000 estudantes, mas isto é fortemente influenciado pelos desafios e limitações actuais. Isto significa que a Universidade de Amílcar Cabral, que tem cerca de 885 utilizadores, deve ter uma ligação de mais de 0,5 Gbps para começar, e a ligação deve ser aumentada para satisfazer as necessidades dos utilizadores. Da mesma forma, a Escola Nacional da Educação Física e Desportos, que tem 3.407 utilizadores, deverá ter uma ligação entre 3 Gbps e 4 Gbps até 2030.
2030	5 Gbps @1.000	Isto é equivalente a 10 Gbps para um campus de 2.000 pessoas. O aumento de dez vezes da capacidade planeada reconhece o rápido crescimento atual dos requisitos de largura de banda para a ciência de grandes volumes de dados e a colaboração internacional em investigação, bem como as capacidades tecnológicas que já fornecem capacidade de terabit. Estes objectivos sugerem que a conectividade no Amílcar Cabral e noutras instituições deverá aumentar dez vezes entre 2025 e 2030.

5.1.1 Estimativa do custo unitário

Figura 16 mostra duas formas de determinar o preço unitário (USD/Mbps/mês). O preço unitário da largura de banda varia consideravelmente em função da distância da rede de fibra ótica, dos custos locais de acesso e trânsito, da maturidade da NREN, da situação nacional das TIC e do ambiente regulamentar. O preço local inclui o custo mais barato do trânsito IP e o custo mais barato do acesso local para fornecer a largura de banda em Bissau dentro da Guiné-Bissau. Nesta base, assumimos um preço local médio de 10 USD por Mbps/mês para fornecer uma ligação mínima de 100 Mbps a cada IES em 2025. O preço regional (5 USD) é derivado da adição do custo do trânsito IP e do acesso local para fornecer a largura de banda numa área metropolitana para o fornecedor mais barato na

³⁶ Este deve ser o nível mínimo de entrada para a Guiné-Bissau.

região da África Ocidental. Nesta base, assumimos um preço regional médio de 5 USD por Mbps/mês para fornecer uma ligação mínima de 100 Mbps a qualquer IES em 2025.

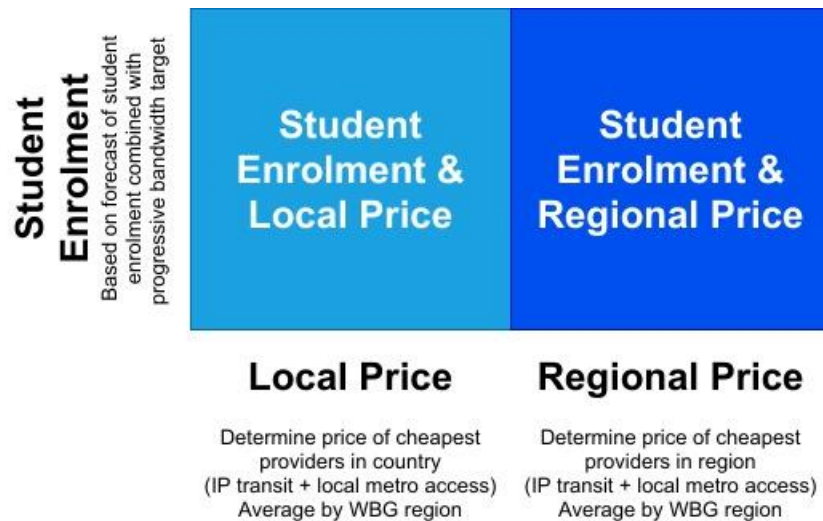


Figura 16: Matriz para determinar o custo da largura de banda

Se as instituições de ensino superior agregarem as suas necessidades de conectividade e adquirirem coletivamente largura de banda através da RNEP-GB, conseguirão obter poupanças de agregação. Com base no plano de estabelecimento da RNEP-GB e no desempenho do país em vários indicadores nacionais de TIC relevantes para a conectividade, o modelo de custos estima uma poupança de agregação de 49%. Isto reflecte as potenciais poupanças resultantes da agregação da procura de largura de banda pelas instituições de ensino superior, da utilização de estratégias de aquisição inteligentes (por exemplo, avaliação comparativa dos preços regionais) e da aquisição de contratos de aluguer a longo prazo.

5.1.2 Custo da ligação dos campus a montante

Com base neste facto, Tabela 15 mostra as necessidades de largura de banda projectadas para as IES da Guiné-Bissau usando o Preço Local, enquanto Tabela 16 baseia-se no preço regional.

Tabela 15: Largura de banda e custo projectados com base no número de alunos matriculados e no preço local (2025, 2030 e 2035)

Ano	Inscrição de estudantes	Largura de banda projectada (Gbps)	Custo projetado (milhões de USD) sem agregação Poupanças	Custo projetado (milhões de USD) com agregação Poupanças
2025	20,000	10	1.2	0.6
2030	20,000	100	6.0	3.1

Fonte: Cálculos KCL

Tabela 16: Projected bandwidth and cost based on Student Enrolment and Regional Price (2025, 2030 & 2035)

Ano	Inscrição de estudantes	Largura de banda projectada (Gbps)	Custo projetado (milhões de USD) sem agregação Poupanças	Custo projetado (milhões de USD) com agregação Poupanças
2025	20,000	10	0.6	0.3
2030	20,000	100	3.0	1.5

Fonte: Cálculos KCL

Utilizando um objetivo de 0,5 Gbps por 1000 alunos até 2025 e um preço regional de 5 dólares por Mbps/mês, os membros terão de angariar cerca de 0,3 milhões de dólares para cobrir a largura de banda projectada de 10 Gbps, com base no número de alunos inscritos e no número de funcionários.

Uma parte significativa deste montante será dispensada se o Governo da Guiné-Bissau atribuir uma parte da sua capacidade no cabo ACE ao sector da educação numa base de recuperação de custos, tal como indicado pelo Ministro dos Transportes, Telecomunicações e Economia Digital.

5.2 Preparação para o RNEP-GB

Tabela 17 mostra um orçamento mensal de despesas gerais para a fase de arranque e sementeira da RNEP-GB. O valor mensal de US\$9,240 é o que a RNEP-GB precisa recuperar das IES, além das taxas de largura de banda e distribuição da WACREN e do provedor de serviços local.

Tabela 17: Custos gerais mensais da RNEP-GB

Item	Custo mensal (US\$)	Comentário
Remuneração do gestor de projeto RNEP-GB	3.000	A tempo inteiro
Apoio técnico a tempo parcial	2.000	Pessoa de apoio técnico a tempo parcial que fornecerá orientação técnica e operacional
Comité de Apoio	2.000	Viagens, ajudas de custo, despesas de reuniões, administração
Despesas gerais de escritório	1.500	Orçamento sob o controlo do gestor de projeto
Taxa de adesão à WACREN	84	US\$ 1.000 a pagar anualmente durante 2 anos
Quota de adesão ao AfriNIC para um "pequeno LIR"	656	US\$ 6.400 a pagar anualmente durante 2 anos mais taxas de afetação de US\$ 2.900
Total (US\$)	9.240	

Fonte: Cálculos KCL

Se esta componente de overhead dos encargos da RNEP-GB não exceder, digamos, 20% do encargo de largura de banda da RNEP-GB para as instituições de ensino superior, então o encargo total de largura de banda em todos os sítios membros deve ser de pelo menos 46.200 dólares por mês, ou 554.400 dólares por ano. Por outro lado, se esta componente de overhead dos encargos da RNEP-GB não exceder, digamos, 10% do encargo de largura de banda da RNEP-GB para as instituições de ensino superior, então o encargo agregado de largura de banda em todos os sítios membros deve ser de pelo menos 92.400 dólares por mês, ou 1.108.800 dólares por ano. Isto dá uma ideia da escala de operações necessária para tornar a RNEP-GB viável e sustentável.

Uma vez que as instituições membros cobrem os custos de conectividade através de pagamentos de largura de banda, as NRENS lutam muitas vezes para cobrir os custos de base, bem como os custos associados à capacitação contínua, tanto para o pessoal interno como, em particular, para as instituições membros, onde o valor da conectividade é realizado. A falta de financiamento também significa que as RNIE não conseguem manter pessoal competente atraído pelos salários muito mais elevados disponíveis no sector privado das TIC, o que é particularmente difícil na fase de arranque e

desenvolvimento dos primeiros cinco anos. É particularmente importante prestar esse apoio para colher o valor resultante da NREN para a implantação da banda larga.

Tabela 18 mostra o financiamento de arranque necessário para pôr a RNEP-GB a funcionar durante os dois primeiros anos.

Tabela 18: Orçamento proposto para a instalação da RNEP-GB

Item	Custo mensal (US\$)	Comentário
Previsão de encaminhador de fronteira RNEP-GB	10,000	
Fornecimento de 20 routers de campus para as IES de Bissau	120,000	Desconto para encomendas em massa a negociar
Fornecimento de 20 circuitos de acesso ao campus de fibra ótica para as IES em Bissau, por um fornecedor local	200,000	Provisão de \$10.000 por peça
Previsão para 2 pequenos servidores	12,000	
Remuneração do gestor de projeto RNEP-GB	72,000	Provisão para o período inicial de 24 meses
Apoio técnico a tempo parcial	48,000	Prestação de apoio técnico a tempo parcial durante 24 meses
Orçamento da formação	100,000	Financiamento de seminários de formação para as instituições membros
Comité de Apoio	48,000	Provisão para viagens, ajudas de custo, despesas de reuniões, administração durante os primeiros 24 meses
Despesas gerais de escritório	36,000	Provisão para os primeiros 24 meses
Taxa de adesão à WACREN	2,000	US\$ 1.000 pagáveis anualmente por 2 anos
Quota de adesão ao AfriNIC para um "pequeno LIR"	15,700	US\$ 6.400 pagáveis anualmente por 2 anos mais taxas de alocação
Contingência	11,300	
Total (US\$)	675,000	

5.3 Outros custos relacionados

Para além dos custos acima referidos, é necessário investir no acesso a dispositivos informáticos para estudantes e pessoal, bem como na atualização das redes dos campus para facilitar a utilização da banda larga de alta velocidade fornecida às instituições de ensino superior na Guiné-Bissau.

O Apêndice A fornece um cálculo do custo de acesso a dispositivos informáticos para estudantes e pessoal em todas as instituições de ensino superior, enquanto o Apêndice B fornece um cálculo do custo de atualização das redes do campus em todas as instituições de ensino superior na Guiné-Bissau.

6 Resumo e conclusão

As Redes Nacionais de Investigação e Educação (NREN) existem em mais de 120 países para apoiar o ensino, a aprendizagem, a investigação e a colaboração. A Guiné-Bissau é um dos últimos países sem uma NREN. O estabelecimento da RNEP-GB terá um impacto na criação de emprego e no desenvolvimento sustentável, tal como descrito na estratégia Terra Ranka.

A Guiné-Bissau enfrenta muitos desafios para alargar o acesso ao ensino superior, tais como despesas públicas insuficientes no sector da educação, baixas taxas de transição do ensino primário para o secundário, desigualdades no acesso ao ensino secundário e professores pouco qualificados que são frequentemente utilizados de forma ineficaz.

Alguns dos desafios que impedem a utilização das TIC no ensino superior e uma melhor conectividade incluem:

- i. Investimento inadequado em infra-estruturas e recursos TIC nos campus, agravado por um financiamento público inadequado do ensino superior, que não acompanhou o crescimento do número de matrículas.
- ii. Há uma escassez de professores qualificados para servir a crescente população estudantil em todos os níveis de ensino e uma falta generalizada de literacia digital entre professores e alunos no que respeita à utilização das TIC para o ensino e a aprendizagem.
- iii. Falta de um conjunto adequado de defensores das TIC de alto nível no ensino superior que possam promover a adoção e a utilização das TIC nas suas instituições.

Do ponto de vista do sector das TIC, alguns dos desafios que impedem a utilização das TIC no ensino superior e uma melhor conectividade incluem:

- i. Desenvolvimento e implantação inadequados de infra-estruturas de TIC para cobrir todo o país, especialmente nas zonas rurais e insulares.
- ii. Acesso deficiente a eletricidade adequada e fiável para alimentar as infra-estruturas TIC, incluindo as redes de telecomunicações e os dispositivos TIC dos utilizadores finais, como computadores, computadores portáteis e smartphones.
- iii. Falta de profissionais qualificados com as competências e conhecimentos necessários para satisfazer as necessidades do sector das TIC na Guiné-Bissau. Esta situação é agravada pelo baixo nível de competência técnica do pessoal/técnicos das TIC nas instituições de ensino superior para implantar e manter redes e aplicações TIC capazes.
- iv. Coordenação e implementação inadequadas das iniciativas e projectos TIC nos diferentes ministérios, departamentos e agências governamentais, o que tem um impacto negativo na agenda de transformação digital do governo.
- v. Falta de um quadro claro de governação digital para abordar as questões da privacidade, da proteção dos dados e da cibersegurança.

O objetivo de conectividade é atingir pelo menos 0,5 Gbps por 1.000 estudantes até 2025 e pelo menos 5 Gbps por 1.000 estudantes até 2030. Assumindo que a atual inscrição de 17.500 estudantes no ensino superior aumenta para cerca de 20.000 até 2025, as instituições de ensino superior na Guiné-Bissau precisarão de cerca de 10 Gbps para satisfazer as necessidades de largura de banda das instituições de ensino superior em todo o país: esta é a largura de banda recomendada para a aquisição inicial. Não existem dados históricos suficientes sobre a evolução das inscrições de estudantes no ensino superior. Este facto, combinado com a recente alteração da política para o ensino pós-graduado, torna pouco fiável a previsão de inscrições para além desta fase inicial: tanto o crescimento da população estudantil como a procura de unidades terão de ser monitorizados numa base contínua para orientar futuros aumentos de largura de banda.

A RNEP-GB necessitará de um total de US\$675.000 para a sua instalação e funcionamento nos primeiros dois anos. A maior parte deste montante irá para um orçamento mensal estimado em 9.240 dólares para cobrir a gestão do projeto, o apoio técnico, as despesas com reuniões e as adesões à WACREN e à AfriNIC. O restante será utilizado para estabelecer a conectividade dos membros, incluindo a compra de routers, circuitos de acesso, servidores, formação e contingência para dois anos.

Appendix A Acesso a dispositivos informáticos

A partir de discussões com fornecedores locais e pessoal envolvido na aquisição de TIC nas universidades, os factores que afectam o custo dos computadores portáteis incluem a quantidade a adquirir, as especificações dos dispositivos, o sistema operativo (o Windows tem um custo, enquanto o Linux é gratuito) e o período de garantia desejado para os dispositivos (de um ano para cima, com um custo crescente). Para calcular o custo do acesso a dispositivos informáticos para estudantes e pessoal, necessário para facilitar a utilização da banda larga de alta velocidade fornecida às IES, estes pressupostos foram retirados do modelo de custos:

- i. Foram utilizadas as previsões de inscrições de estudantes e de efectivos na Guiné-Bissau para o período de 2025 a 2030. Estas previsões são bastante imprecisas, uma vez que se baseiam em dados dos dois anos lectivos anteriores (2021 e 2022).
- ii. 100% dos estudantes são alunos de licenciatura que passam em média três anos na universidade. As IES da Guiné-Bissau só agora foram autorizadas a desenvolver programas de pós-graduação, no início de 2024.
- iii. Assume-se que um terço dos alunos de um determinado ano são alunos do primeiro ano em cada ano letivo, o que resulta numa média ponderada de 33,3% que necessitam de adquirir equipamento no início de cada ano letivo.
- iv. Redução predeterminada do apoio de diferentes parceiros para dispositivos de estudantes. O apoio começa com 50% dos alunos do primeiro ano em 2025 e reduz-se em 10% todos os anos: 40% em 2026, 30% em 2027, terminando em 10% em 2029.
- v. Todos os funcionários receberão dispositivos entre 2025 e 2030. Os dispositivos do pessoal serão suportados até 100% e os novos funcionários receberão novos dispositivos aquando da contratação.
- vi. Valor utilizado de 400 USD por computador portátil, incluindo a licença por volume para o sistema operativo e o conjunto de aplicações de produtividade, com base em discussões com fornecedores locais e em economias de escala.
- vii. Os custos actuais incluem 62% dos estudantes e 48% do pessoal, de instituições públicas. Os utilizadores de instituições privadas podem facilmente cobrir o custo do seu próprio equipamento.

Tabela 19: Custo de equipar os estudantes e o pessoal com dispositivos de acesso (2025 a 2030)

Ano	Previsão da inscrição de estudantes	Previsão dos efectivos	Estimativa do custo médio dos dispositivos (USD, milhões)
2025	29,141	3,109	1.4
2026	33,180	3,540	0.6
2027	37,219	3,971	0.6
2028	41,258	4,402	1.7*
2029	45,297	4,833	0.4

Fonte: Cálculos da KCL. * O custo estimado aumenta porque se prevê que todos os PC do pessoal sejam substituídos ao fim de três anos.

Appendix B Atualização das redes do campus

A Tabela 12 resume os pressupostos utilizados para calcular o custo da atualização das redes dos campus nas IES da Guiné-Bissau.

Tabela 20: Pressupostos para o cálculo dos custos de atualização da rede de campus na Guiné-Bissau

Área	Pressupostos
Número de edifícios	Um campus pequeno tem 1 edifício médio e 1 grande, um campus médio tem 2 edifícios médios e 2 grandes, um campus grande tem 4 edifícios médios e 4 grandes.
Comprimento da fibra	Um pequeno campus precisa de uma rede de fibra ótica de 2,5 km, um campus médio precisa de 5 km e um campus grande precisa de 10 km. Assumiu-se um custo unitário de 20 dólares por metro de colocação de fibra, incluindo obras civis.
Centros de comutação	Os campus de pequena e média dimensão têm 1 centro de comutação (sem router de fronteira e sem switch de núcleo). Os grandes campi têm 2 centros de comutação (cada um com 1 router de núcleo). Dada a fraca fiabilidade da energia na Guiné-Bissau Africana, cada centro de comutação tem um gerador de reserva.
Centro de dados	Um campus precisa de um pequeno centro de dados (Tier I) com bastidores, UPS centralizada e alguns servidores. A KCL orçamentou 3 servidores em bastidor para os pequenos campi, 4 para os médios e 10 para os grandes campi. O centro de dados, o centro de comutação e o centro de operações de rede (NOC) devem ser instalados no mesmo local para poupar nos custos.
Sala de aula multimédia	Os pequenos campus têm 1 sala de aula inteligente totalmente integrada com diferentes tecnologias, incluindo smartboards, projectores, câmaras, altifalantes, equipamento áudio, iluminação, etc. Um campus médio tem 3 destas salas e um campus grande tem 5 salas de aula inteligentes.
Apoio à biblioteca institucional	Uma rede local e computadores na biblioteca principal que estão ligados a um catálogo de acesso público em linha (OPAC).
Pessoal qualificado	Pelo menos 1 profissional qualificado em TIC por cada 250 estudantes ganha pelo menos 1000 dólares por mês para competir com o sector privado. O pessoal deve ter acesso a uma oportunidade de formação por ano, de acordo com as necessidades da sua instituição.
Consultoria e apoio à conceção	As instituições devem poder aceder a apoio técnico para ajudar a equipa técnica a implementar várias soluções que respondam às necessidades da instituição. Isto pode começar com a conceção da rede do campus e abranger outras áreas, incluindo a instalação e manutenção de vários sistemas e equipamentos.
Fornecimentos e manutenção de	As instituições devem poder efetuar uma manutenção correctiva e preventiva para prolongar a vida e o funcionamento da rede do

equipamentos	campus.
---------------------	---------

Tabela 21 resume os custos CapEx e OpEx para a atualização de todas as redes dos campus do ensino superior na Guiné-Bissau.

Tabela 21: Estimativa para a modernização das redes de campus do ensino superior na Guiné-Bissau

Dimensão das IES	Número de IES	Capex (US\$, milhões)	Opex (US\$, milhões) para 5 anos	Total (US\$, milhões)
IES com menos de 500 estudantes (campus de pequena dimensão)	15	6.5	6.8	13.3
IES com 500-1 500 estudantes (campus médio)	13	8.8	9.3	18.1
IES com mais de 1 500 estudantes (grande campus)	4	5.0	6.4	11.4
Total	32	20.3	22.5	42.8

Fonte: Cálculos KCL

Os custos OpEx cobrem cinco anos e incluem uma componente de manutenção para as redes do campus (15% para custos de hardware e software). Os custos OpEx excluem os custos de largura de banda.

Tabela 21 mostra que os custos OpEx (excluindo a largura de banda) e os custos CapEx são comparáveis, indicando que os custos OpEx podem ser elevados a longo prazo. Dada a necessidade de sustentabilidade, este facto realça a necessidade de as IES e o Governo da Guiné-Bissau orçamentarem estes custos de forma adequada.