

# Relatório Final

Rede Nacional de Educação e Pesquisa da  
Guiné-Bissau (RNEP-GB)



Programa Regional de Integração Digital  
da África Ocidental  
Guiné-Bissau

Julho de 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'A. -'.

 Knowledge  
Consulting Ltd

★ 18 JUL 2024 ★  
P. O. Box 322, Ntinda, Kampala  
Tel: +256 200 906 266

# Conteúdo

Abreviaturas .....	iii
Sumário Executivo .....	v
1 Introdução.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Abordagem .....	2
1.3 Estrutura do Relatório .....	2
2 Lacunas de Contexto e de Conectividade no Ensino Superior .....	4
2.1 Contexto Nacional .....	4
2.2 Ensino Superior na Guiné-Bissau.....	6
2.3 Conectividade de Banda Larga na Guiné-Bissau .....	11
3 Inquérito aos Estudantes e Funcionários .....	15
3.1 Acesso à Computadores e à Internet.....	15
3.2 Aplicações de TIC .....	17
3.3 Competências de Literacia Digital.....	20
3.4 Desafios e Percepções.....	22
4 Visitas de Estudo e Formação .....	24
4.1 Visita de Estudo ao Togo .....	24
4.2 Visita de Estudo a Moçambique .....	25
4.3 Resumo dos Seminários e Visitas de Estudo .....	27
5 Proposta de Criação duma <i>NREN</i> .....	29
5.1 Estabelecer o Quadro Institucional.....	30
5.1.1 Estatuto Jurídico .....	30
5.1.2 Filiação.....	30
5.1.3 Governação.....	32
5.1.4 Secretariado da RNEP-GB.....	33
5.2 Implementar uma Rede Escalável.....	33
5.2.1 Conceção da Rede .....	33
5.2.2 Ligação à <i>WACREN</i> .....	35
5.2.3 <i>AfriNIC</i> e Recursos Numéricos.....	36
5.3 Implantar Aplicações e Serviços da RNEP-GB .....	37

5.3.1	O Acordo de Nível de Serviço (SLA).....	37
5.3.2	Política de Utilização Aceitável da RNEP-GB.....	38
5.3.3	Gestão e Serviços de Rede .....	38
5.3.4	Aplicações e Serviços .....	39
5.4	Reforçar a Capacidade dos Membros e do Pessoal da RNEP-GB .....	41
5.5	Promover o Funcionamento Sustentável da RNEP-GB.....	42
6	Roteiro e Plano de Acção.....	44
6.1	Roteiro.....	44
6.1.1	Fase 1 - Constituição da RNEP-GB como Pessoa Jurídica e Pilotagem da Rede RNEP-GB .....	44
6.1.2	Fase 2 - Expansão da Rede e Continuidade da Operacionalização da RNEP-GB .....	44
6.1.3	Fase 3 – Atingindo alcance nacional e operação sustentável da RNEP-GB	45
6.2	Plano de Acção .....	45
6.2.1	Fase 1 - Constituição da RNEP-GB como Pessoa Jurídica e Pilotagem da Rede RNEP-GB .....	46
6.2.2	Fase 2 - Expansão da Rede e Operacionalização Plena da RNEP-GB	49
6.2.3	Fase 3 - Alcance nacional e operação sustentável da RNEP-GB.....	50
7	Resumo e Conclusão.....	56
Apêndice A	Especificações Tecnológicas .....	57

# Abreviaturas

<b>Termo</b>	<b>Descrição</b>
<b>ACE</b>	Costa de África para a Europa (sistema de cabos submarinos de fibra óptica)
<b>ARN-TIC</b>	Autoridade Reguladora Nacional (Regulador de Telecomunicações e TIC)
<b>CEDEAO</b>	Comunidade Económica dos Estados da África Ocidental
<b>SIGE</b>	Sistema de Informação de Gestão da Educação
<b>RNB</b>	Rendimento Nacional Bruto
<b>IES</b>	Instituição de Ensino Superior
<b>TIC</b>	Tecnologias da informação e comunicação
<b>IGE</b>	Inspeção Geral da Educação
<b>ITMA</b>	Instituto Tecnológico para Modernização Administrativa
<b>UIT</b>	União Internacional das Telecomunicações
<b>IXP</b>	Ponto de Troca de Tráfego de Internet
<b>KCL</b>	Knowledge Consulting Ltd.
<b>LBES</b>	Lei do Ensino Básico da Guiné-Bissau
<b>NREN</b>	Rede Nacional de Investigação e Ensino
<b>MENESIC</b>	Ministério da Educação Nacional, Ensino Superior e Investigação Científica
<b>MTTED</b>	Ministério dos Transportes, Telecomunicações e Economia Digital
<b>OMVG</b>	Organização para o Desenvolvimento da Bacia Hidrográfica da Gâmbia
<b>PEESIC</b>	Plano Estratégico para o Ensino Superior e Investigação Científica
<b>PESTEL</b>	Político, económico, sociocultural, tecnológico, ambiental e jurídico/regulamentar
<b>RNEP-GB</b>	Rede Nacional de Educação e Pesquisa da Guiné-Bissau
<b>SCGB</b>	Sociedade de Cabo da Guiné-Bissau
<b>TDR</b>	Termos de Referência
<b>FAU</b>	Fundo de Acesso Universal
<b>UEMOA</b>	União Económica e Monetária da África Ocidental
<b>USD</b>	Dólar dos Estados Unidos
<b>WACREN</b>	Rede de Investigação e Educação da África Ocidental e Central
<b>WARDIP</b>	Programa Regional de Integração Digital da África Ocidental



# Sumário Executivo

O Governo da Guiné-Bissau está empenhado em melhorar o desenvolvimento social e económico do seu povo e identificou a educação como uma prioridade fundamental para o progresso, particularmente no ensino superior. Com uma população jovem e em crescimento, que deverá atingir 2,5 milhões de habitantes em 2030, o sistema de educação do país estende-se do pré-escolar ao ensino superior, sob a tutela do Ministério da Educação Nacional, do Ensino Superior e da Investigação Científica (MENESIC). O plano estratégico, *Terra Ranka*, visa combater a pobreza e a desigualdade, através da melhoria do acesso aos serviços básicos e atingindo os objectivos de desenvolvimento sustentável até 2030.

As instituições de ensino superior (IES) na Guiné-Bissau, incluindo universidades e escolas superiores públicas e privadas, localizadas principalmente na capital, Bissau, carecem de dados abrangentes sobre as instituições e a utilização de tecnologias digitais. O país tem a taxa de acesso ao ensino superior mais baixa em comparação com a média africana, o que realça a necessidade de investimento em infra-estruturas, professores qualificados e literacia digital no ensino superior.

O Ministério dos Transportes, Telecomunicações e Economia Digital (MTTED) está a liderar os esforços de transformação digital e de banda larga da Guiné-Bissau. Apesar da recente ligação do cabo submarino de fibra óptica da Costa de África à Europa (ACE), continuam a existir desafios na implantação de uma espinha dorsal nacional de fibra óptica para melhorar a conectividade. Com uma baixa cobertura da população com 4G e um acesso pouco fiável à eletricidade, dificultando a utilização das TIC na educação, o sector das TIC enfrenta obstáculos como uma infra-estrutura inadequada, um acesso limitado à eletricidade e uma escassez de profissionais qualificados em TIC.

A pesquisa da KCL lança luz sobre o panorama educacional, revelando níveis variáveis de acesso à Internet nas instituições de ensino superior e disparidades nos rácios de estudantes por computador. Enquanto alguns estudantes têm utilizado computadores e a Internet nos últimos três meses, a posse de ferramentas digitais como *smartphones*, computadores portáteis e computadores de mesa continua a ser limitada. Os professores reportam um apoio inadequado às infra-estruturas de TIC, sublinhando a necessidade de formação e investimento em competências digitais.

A criação da Rede Nacional de Educação e Pesquisa da Guiné-Bissau (RNEP-GB) é uma iniciativa fundamental para ligar as instituições de ensino superior e reforçar

a governação e as capacidades de gestão da rede para melhorar o ensino, a investigação e os resultados da aprendizagem. Os objectivos da RNEP-GB incluem a obtenção de padrões educacionais globais através da conectividade de banda larga, a promoção da colaboração e a prestação de serviços essenciais para promover o impacto no desenvolvimento nacional.

As prioridades da RNEP-GB incluem a construção de uma rede de dados avançada, o fornecimento de aplicações e serviços educacionais, o estabelecimento de estruturas de governação e o reforço da capacidade dos membros. O fornecimento de conectividade de alta velocidade e de serviços avançados, como a videoconferência e a computação de alto desempenho, beneficiará 32 instituições de ensino superior da Guiné-Bissau. A adesão à Rede de Investigação e Educação da África Ocidental e Central (*WACREN*) e a garantia dos recursos e de financiamento necessários são essenciais para um funcionamento sustentável.

A criação de capacidade é crucial para o êxito da RNEP-GB, com destaque para os programas de formação do pessoal técnico e de gestão, a fim de melhorar a eficiência da rede. A colaboração com organismos regionais e as parcerias de geminação com *NRENs* estabelecidas facilitarão a partilha de conhecimento e o desenvolvimento de competências técnicas. O financiamento sustentável através das quotas dos membros e das taxas de serviço, juntamente com estratégias eficazes de comunicação e marketing, irão garantir à longo prazo o sucesso da RNEP-GB no fortalecimento do ensino superior na Guiné-Bissau.

O roteiro e o plano de acção propostos detalham a abordagem faseada para o estabelecimento da RNEP-GB, centrando-se na criação de uma entidade jurídica, na expansão da rede e em operações sustentáveis para alcançar a cobertura nacional. Com uma visão clara e prioridades estratégicas para orientar as suas iniciativas, a RNEP-GB tem como objectivo revolucionar o ensino superior na Guiné-Bissau através da conectividade e do desenvolvimento de capacidades.

# 1 Introdução

## 1.1 Antecedentes

A Guiné-Bissau é um dos países que beneficiam do Programa de Integração Digital Regional da África Ocidental (WARDIP), financiado pelo Banco Mundial. O projecto visa ajudar a Guiné-Bissau a criar um ambiente propício à transformação digital, através da promoção da inovação e da competitividade no mercado único digital 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, electricidade estável, conectividade fiável à Internet de banda larga e dispositivos tecnológicos – particularmente em todo o sector da educação, bem como, um ambiente de políticas favorável com uma estratégia unificadora de competências digitais como parte do plano estratégico alargado do sector da educação.<sup>1</sup>*

Para contribuir 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 projecto inclui uma avaliação das capacidades necessárias para a NREN, a sua conectividade com as redes regionais, como a WACREN, e os seus usos. As NRENS têm-se revelado, noutros lugares, como contribuintes fundamentais para a digitalização sustentável das Instituições de Ensino Superior (IES).<sup>2,3,4</sup> Elas respondem às necessidades nacionais, regionais e globais de conectividade para o acesso à recursos e aplicações educacionais e de investigação *online*. As NRENS facilitam a colaboração em matéria de investigação a nível nacional, regional e global.

---

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

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

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

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

## 1.2 Abordagem

O contrato incluiu uma série de actividades-chave, incluindo uma avaliação das necessidades de conectividade das instituições de ensino superior na Guiné-Bissau, a organização de visitas de estudo e formação para indivíduos seleccionados no Togo e em Moçambique para compreender as opções de gestão e de propriedade/modelos de negócio, o desenvolvimento de uma proposta para o estabelecimento de uma *NREN* na Guiné-Bissau, o desenvolvimento de um roteiro e plano de acção para o estabelecimento da *NREN* proposta, e a organização de várias consultas às partes interessadas e actividades de validação na Guiné-Bissau. A consultoria produziu uma série de relatórios, incluindo:

- i. Um relatório inicial
- ii. Um relatório de visita de estudo
- iii. Uma avaliação das necessidades de conectividade do ensino superior e das opções de custos
- iv. Uma proposta para a criação de uma *NREN* na Guiné-Bissau
- v. Um roteiro e um plano de acção para a *NREN* proposta

O presente relatório final integra e resume todos os relatórios anteriores num único documento.

## 1.3 Estrutura do Relatório

Este relatório final está dividido em seis capítulos, incluindo a presente introdução.

A secção 2 analisa o ambiente social e económico da Guiné-Bissau que está na base do desenvolvimento de uma Rede Nacional de Investigação e Educação (*NREN*). Abrange o sector da educação em geral e o subsector de educação terciária em particular. Considera o estado de várias componentes que sustentam a conectividade de banda larga, incluindo infra-estrutura, acesso, competências e utilidade, que são relevantes para o desenvolvimento da *NREN* na Guiné-Bissau.

A secção 3 apresenta os resultados de dois inquéritos realizados pela KCL para compreender as necessidades dos estudantes e do pessoal em diferentes instituições de ensino superior na Guiné-Bissau e o grau de prontidão institucional para utilizar as TIC no ensino e na aprendizagem.

A Secção 4 resume os workshops de formação e as visitas de estudo ao Togo e a Moçambique, que ajudaram a sensibilizar um vasto leque de partes interessadas na Guiné-Bissau sobre as oportunidades e desafios das *NRENs*. Também ajudaram a criar uma massa crítica de partes interessadas na Guiné-Bissau que

apreciam os potenciais benefícios da criação de uma *NREN*, compreendem as potenciais opções de gestão e de propriedade/modelos de negócio e têm conhecimentos sobre a configuração técnica e o funcionamento de uma *NREN*.

A secção 5 resume a proposta de criação da RNEP-GB, incluindo a visão, a missão e o objectivo para a interligação das instituições de ensino superior e de investigação na Guiné-Bissau. Em seguida, explora a forma como o objectivo será alcançado através da prossecução de cinco prioridades estratégicas, que incluem o estabelecimento do quadro institucional, a implantação de uma rede de dados escalável, o fornecimento de aplicações e serviços, a capacitação dos membros e pessoal da RNEP-GB e a promoção do funcionamento sustentável da RNEP-GB.

A secção 6 apresenta em pormenor o roteiro e o plano de acção, que descreve sequencialmente o que precisa de ser feito e quando, juntamente com os prazos e os custos de cada uma das prioridades estratégicas discutidas na secção anterior.

A secção 7 conclui o relatório.

## 2 Lacunas de Contexto e de Conectividade no Ensino Superior

O Governo da Guiné-Bissau está comprometido com o desenvolvimento social e económico e com a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos. A educação é uma das principais prioridades do Governo para alcançar a transformação social e económica. O Governo adoptou várias estratégias para melhorar a conectividade e o desenvolvimento no sector da educação, especialmente no ensino superior.

### 2.1 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 à norte, com a Guiné à sul e à leste e com o Oceano Atlântico à 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 espera-se que cresça para 2,5 milhões em 2030.<sup>5</sup>

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. Há aproximadamente 974 homens por cada 1000 mulheres, o que indica um número ligeiramente superior de mulheres no país.<sup>6</sup>

Cerca de 45% da população vive em zonas urbanas<sup>7</sup>, 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.<sup>8</sup> 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*,"<sup>9</sup> é o guião 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 inclui a melhoria da infra-estrutura de TIC e o acesso à electricidade) e desenvolvimento urbano, desenvolvimento humano e quadro de negócios.

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

---

<sup>5</sup> <https://population.un.org/wpp/>

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

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

<sup>8</sup> [https://www.fecongnd.org/wp-content/uploads/2022/12/ESIC\\_2022\\_web.pdf](https://www.fecongnd.org/wp-content/uploads/2022/12/ESIC_2022_web.pdf)

<sup>9</sup> [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)

infra-estruturas, como estradas, electricidade, 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 empoderar os indivíduos, construir capital humano e lançar as bases para o crescimento económico sustentável e o progresso social.

## 2.2 Ensino Superior na Guiné-Bissau

A educação na Guiné-Bissau compreende os níveis pré-primário, primário, secundário e terciário. O Ministério da Educação Nacional, do Ensino Superior e da Investigação Científica (MENESIC) supervisiona e regula o sector da educação. 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.

As principais leis do sector da educação que têm impacto no ensino superior incluem a Lei da Educação Básica da Guiné-Bissau (LBES) (Lei 4/2011)<sup>10</sup> e a Lei do Ensino Superior e Investigação Científica (Lei n.º 3/2011). A LBES define a organização, a gestão e o funcionamento do sistema educacional e aborda questões relacionadas com o desenvolvimento curricular, a formação de professores, as infra-estruturas escolares, os padrões educacionais e a garantia de qualidade, enquanto a Lei do Ensino Superior e da Investigação Científica define os princípios, os objectivos e os regulamentos que regem o ensino superior e a investigação científica na Guiné-Bissau. Para além disso, a LBES reconhece as TIC como um recurso educacional crucial (artigo 54.º) e destaca o seu potencial para facilitar o ensino à distância em todos os níveis de ensino (artigo 36.º).

As instituições de ensino superior (IES) são os principais beneficiários da criação de uma *NREN*. O sucesso requer que as suas necessidades sejam quantificadas e que as suas prioridades, preferências e aspirações estejam no centro do processo. As IES na Guiné-Bissau incluem universidades e escolas superiores, incluindo instituições públicas e privadas, todas elas oferecendo actualmente apenas cursos de graduação. A maioria das instituições está localizada em Bissau, a capital, e apenas doze das trinta e duas IES (37,5%) são instituições públicas, como mostra a Tabela 1. Os dados recolhidos em 2024 mostram que havia 19.369

---

10

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

estudantes e 1.859 funcionários nas instituições de ensino superior da Guiné-Bissau.

Tabela 1: Localização, propriedade, inscrições e efectivos dos estabelecimentos de ensino superior visados

	Instituição	Região	Sector	Propriedade	Estudantes	Pessoal	Total
1	Bimantecs	Bissau	Bissau	Privado	836	75	911
2	Centro de Formação de Professores	Oio	Mansoa	Privado	560	15	575
3	Centro de Formação de Professores "O Pedagogo"	Gabú	Gabú	Privado	466	28	494
4	Centro de Formação Domingos Ramos	Bafata	Bafatá	Público	510	55	565
5	Escola de Formação Amílcar Cabral (ESE)	Bolama	Bolama	Público	1,141	37	1,178
6	Escola de Formação Serifo Fall Camara (ESE - Unidade Buba)	Quinara	Buba	Público	865	51	916
7	Escola de Formação Superior "DNS"	Cacheu	Cacheu	Privado	47	12	59
8	Escola Formação de Professores Domingos Mendonça (ESE - Unidade Cacheu)	Cacheu	Cacheu	Público	909	99	1,008
9	Escola Nacional da Educação Física e Desportos	Bissau	Zona-V	Público	374	53	427
10	Escola Nacional de Administração (ENA)	Bissau	Bissau	Público	3,200	207	3,407
11	Escola Nacional de Saúde	Biombo	Prábis	Público	780	89	869
12	Escola Normal 17 de fevereiro	Bissau	Zona-V	Público	558	61	619
13	Escola Normal Superior Tchico Té	Bissau	Zona-V	Público	2,040	122	2,162
14	Escola Superior de Informática	Bissau	Zona-V	Privado	204	22	226
15	Faculdade de Direito de Bissau	Bissau	Zona-V	Público	280	15	35
16	Faculdade de Medicina	Bissau	Bissau	Público	492	42	534
17	Instituto de Formação Superior (Bissorã)	Oio	Bissorã	Privado	213	27	240
18	Instituto de Formação Superior (Farim)	Oio	Farim	Privado	169	16	185
19	Instituto Nacional de Pedagogia e Administração Educacional	Bissau	Zona-I	Privado	127	15	142
20	Instituto S. Politécnico São Francisco de Assis	Bissau	Bissau	Privado	234	44	278
21	Instituto Superior de Formação Mompó	Bissau	Bissau	Privado	43	4	47
22	Instituto Superior de Gestão (ISG)	Bissau	Zona-V	Privado	204	23	227
23	Instituto Superior Horizonte	Bissau	Bissau	Privado	400	57	457

<b>24</b>	Instituto Superior Nova Esperança (IP9)	Bissau	Zona-I	Privado	538	101	639
<b>25</b>	Universidade Amílcar Cabral	Bissau	Bissau	Público	831	54	885
<b>26</b>	Universidade Católica da Guiné-Bissau (UCGB)	Biombo	Prábis	Privado	221	58	279
<b>27</b>	Universidade Colinas de Boé	Biombo	Safim	Privado	783	63	846
<b>28</b>	Universidade Jean Piaget	Bissau	Bissau	Privado	1,120	125	1,245
<b>29</b>	Universidade Livre de Bissau	Biombo	Safim	Privado	371	44	415
<b>30</b>	Universidade Lusófona da Guiné	Bissau	Bissau	Privado	1,500	201	1,701
<b>31</b>	Universidade Nova da Guiné	Bissau	Bissau	Privado	223	10	233
<b>32</b>	Universidade Virtual Africana na Guiné-Bissau (UVAGB)	Bissau	Bissau	Privado	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)

Há falta de dados sobre as instituições de ensino superior em geral e sobre a utilização das tecnologias digitais em particular na Guiné-Bissau. Há falta de dados sobre as estatísticas mais básicas, como o número e a localização das escolas, dos professores, dos alunos, etc. Os últimos dados fiáveis sobre a educação datam de 2014-2015. A Guiné-Bissau tem a taxa de acesso ao ensino superior mais baixa em comparação com a média africana. Os dados mostram que a taxa de acesso nos anos 2020 era de 2,6%, muito abaixo da média africana que é de 9,4%.<sup>11</sup>

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

- i. Baixo acesso à educação e má qualidade, especialmente nas zonas rurais, devido a um financiamento público inadequado (somente 2,7% em vez dos 20% previstos no plano de educação)<sup>12,13</sup>
- ii. Falta de professores qualificados com competências de literacia digital para promover a utilização das TIC nas instituições e falta de profissionais de TIC para apoiar as redes do campus e os sistemas institucionais.
- iii. Fuga de cérebros, uma vez que os profissionais partem para estudos de pós-graduação no estrangeiro, o que afecta a disponibilidade de professores e de profissionais das TIC.<sup>14</sup>
- iv. Infra-estruturas digitais inadequadas nas instituições de ensino superior, com a maioria das operações ainda feitas manualmente e baseadas em papel.
- v. Falta de um Sistema de Informação de Gestão da Educação (SIGE) funcional no MENESIC, o que leva a desafios em termos de dados para uma planificação e monitoria eficazes. Os dados administrativos mais recentes disponíveis ao público são o anuário escolar de 2014/2015, publicado com o apoio da UNESCO.

O investimento em infra-estruturas, tais como computadores e serviços de banda larga, é crucial. O governo e o sector privado deveriam trabalhar em conjunto

---

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

<sup>12</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/SE.XPD.TOTL.GD.ZS?locations=GW>

<sup>13</sup> Programa setorial da educação da Guiné-Bissau para 2017-2025, <https://www.globalpartnership.org/fr/node/document/download?file=document/file/2018-10-guinea-bissau-esp-2017-2025.pdf>

<sup>14</sup> <https://rtpafrica.rtp.pt/noticias/guine-bissau-ministerio-da-educacao-precisa-contratar-cerca-de-tres-mil-professores/>

para melhorar o acesso ao equipamento e aos serviços de Internet no sector da educação. Estes desafios devem ser encarados para aumentar a utilização das TIC e melhorar a qualidade da educação nas instituições de ensino superior da Guiné-Bissau.

## 2.3 Conectividade de Banda Larga na Guiné-Bissau

O Ministério dos Transportes, Telecomunicações e Economia Digital (MTTED) supervisiona os sectores dos transportes, telecomunicações e economia digital na Guiné-Bissau. Liderando a transformação digital do país através da estratégia *Terra Ranka*, o MTTED define políticas, regulamentos e normas para as TIC, fornecendo apoio crucial para o estabelecimento de uma *NREN* no país. Outras instituições importantes incluem a Autoridade Reguladora Nacional que supervisiona o sector das TIC, Autoridade Reguladora Nacional (ARN)<sup>15</sup> e o embrionário Instituto Tecnológico para a Modernização Administrativa (ITMA)<sup>16</sup> que supervisiona as aplicações e serviços de governo eletrónico.

O principal regulamento que rege o sector das TIC na Guiné-Bissau é a Lei n.º 5/2010, conhecida como a Lei Fundamental das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).<sup>17</sup> 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", com disposições para o acesso universal e a acessibilidade económica. Também define as funções e responsabilidades das partes interessadas. Na sequência da promulgação da Lei Fundamental das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), foram publicados vários decretos para orientar e regulamentar o sector das TIC.<sup>18</sup>

O mercado das telecomunicações na Guiné-Bissau é dominado por dois operadores licenciados, a Orange Guiné-Bissau e a MTN Guiné-Bissau, que fornecem serviços móveis e serviços fixos de banda larga.

A Guiné-Bissau ligou-se recentemente ao cabo submarino de fibra óptica *ACE* através do projecto *WARCIP*,<sup>19</sup> , embora a activação esteja pendente devido a problemas técnicos. Como se pode ver na Figura 2, o *ACE* tem o seu ponto de amarração na aldeia de Suro, com uma ligação de 33 km à central eléctrica de

---

<sup>15</sup> <https://arn.gw/>

<sup>16</sup> <https://www.itma.gw/>

<sup>17</sup> <https://arn.gw/activeapp/wp-content/uploads/2015/03/3.-%C2%A6SUP.-B.-O.-N.-%C2%A621-2010.pdf>

<sup>18</sup> Guiné-Bissau - Diagnóstico da Economia Digital (Inglês). Washington, D.C.: Grupo do Banco Mundial

<sup>19</sup> <https://ace-submarinecable.com/en/guinea-bissau-connects-to-ace-submarine-cable/>

Antula, nos arredores de Bissau, o mesmo ponto de amarração do cabo de fibra óptica na linha de transporte de energia do projecto energético da Organização para o Desenvolvimento da Bacia do Rio Gâmbia (OMVG).<sup>20</sup> A estação de aterragem submarina é detida e explorada pela Sociedade de Cabo da Guiné-Bissau (SCGB), uma parceria entre o Governo (49%) e os operadores privados licenciados Orange e MTN (51%).<sup>20</sup> A Guiné-Bissau também se juntou a seis membros da CEDEAO numa tentativa de construir o cabo submarino Amílcar Cabral de Cabo Verde à Guiné-Conacri.<sup>21</sup> A utilização da largura de banda internacional na região fica aquém da média africana e mundial, o que sugere oportunidades de crescimento.

Fonte: Hamilton Research

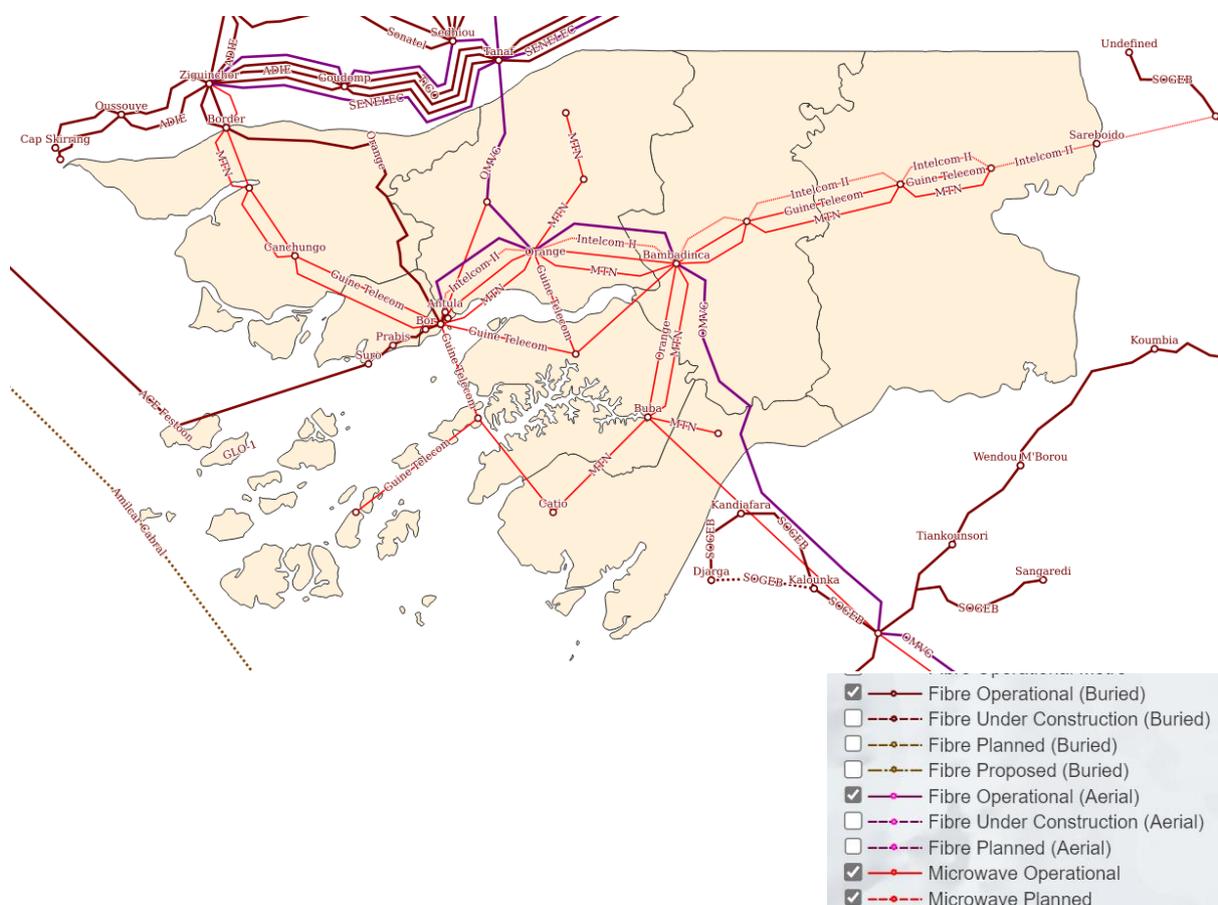


Figura 2: Cabos de fibra óptica internacionais e redes internas

A Guiné-Bissau ainda não dispõe de uma espinha dorsal nacional de fibra óptica que forneça uma cobertura em todo o país, essencial para a conectividade e inclusão digitais. A maior parte do país continua a ser servida por ligações de micro-ondas e está muito atrasada em relação ao resto dos seus pares da UEMOA

<sup>20</sup> Guiné-Bissau - Diagnóstico da Economia Digital (Inglês). Washington, D.C.: Grupo do Banco Mundial

<sup>21</sup> <https://www.au-pida.org/project/construction-of-amilcar-cabral-submarine-cable-system/>

(ver Quadro 2). O investimento em infra-estruturas de fibra óptica é crucial para o futuro desenvolvimento da banda larga.

**Tabela 2: Comprimentos da rede nacional de fibra óptica**

País	População (milhões)	Área (1.000 km <sup>2</sup> )	Rotas operacionais de fibra óptica		População ao alcance de um nó de fibra óptica		
			Km	Por 1.000 km <sup>2</sup>	% num raio de 10 km	% num raio de 25 km	% num raio de 50 km
<b>Guiné-Bissau</b>	<b>2.1</b>	<b>36.1</b>	<b>112</b>	<b>3.1</b>	<b>22.4</b>	<b>29.5</b>	<b>54.8</b>
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)

A cobertura da população 4G na Guiné-Bissau era de 31% em 2022, o que é baixo em comparação com outros pares da UEMOA, alguns dos quais, como o Togo (96%), o Senegal (95%) e a Costa do Marfim (91%), estão no bom caminho para alcançar a cobertura universal.

O acesso a electricidade fiável continua a ser um grande desafio na Guiné-Bissau. A disponibilidade de electricidade está em grande parte 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.<sup>22,23</sup>

A taxa de electrificação do país é inferior à média da África Subariana 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 electricidade dos seus vizinhos a um custo mais baixo.

Em suma, o sector das TIC na Guiné-Bissau enfrenta vários desafios que dificultam a utilização das TIC no ensino superior:

- i. Desenvolvimento e implantação inadequados das infra-estruturas de TIC,

<sup>22</sup> <https://africa-energy-portal.org/aep/country/guinea-bissau>

<sup>23</sup> <https://www.reuters.com/world/africa/bissau-darkness-after-turkish-power-firm-cuts-off-supply-2023-10-17/>

em especial nas zonas rurais e remotas do país, o que limita o acesso aos serviços Internet. Esta situação é agravada pela duplicação de infra-estruturas, pela falta de coordenação e real partilha de infra-estruturas.<sup>24</sup>

- ii. Acesso limitado à electricidade nas zonas não urbanas, o que torna difícil e dispendioso estabelecer e manter a conectividade à Internet.
- iii. Escassez de profissionais especializados em TIC, com pouco pessoal competente nas instituições de ensino superior para apoiar a utilização das TIC no ensino e aprendizagem.
- iv. O elevado custo do equipamento de TIC e de serviços de Internet em relação aos níveis de rendimento dificulta a utilização generalizada das TIC.
- v. Coordenação ineficiente das iniciativas no domínio das TIC entre os ministérios e sectores governamentais, o que conduz à duplicação de esforços e ao desperdício de recursos.
- vi. Falta de um quadro claro de governação digital para abordar questões fundamentais como a privacidade, a proteção de dados e a cibersegurança, e para assegurar uma melhor coordenação entre as principais agências, como a ARN e a ITMA.

A resolução destes desafios é fundamental para que a Guiné-Bissau promova um ambiente digital próspero para os indivíduos e as instituições do país, o que é necessário para a transformação e o desenvolvimento digitais.

---

<sup>24</sup> <https://arn.gw/activeapp/wp-content/uploads/2019/10/BOLETIM-2%C2%BA-sup-n%C2%BA45-Partilha-de-Infraestrutura.pdf>

## 3 Inquérito aos Estudantes e Funcionários

Devido à falta de dados educacionais, a KCL realizou dois inquéritos para compreender melhor as necessidades dos estudantes e dos funcionários em diferentes instituições e o grau de prontidão institucional para utilizar as TIC no ensino e na aprendizagem. Para o inquérito institucional, a KCL recebeu respostas de 10 instituições de ensino superior, enquanto que para o inquérito aos estudantes e funcionários, a KCL recebeu um total de 175 respostas, das quais 63% eram de estudantes e 37% de funcionários.

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

### 3.1 Acesso à Computadores e à Internet

No inquérito institucional, sete das dez instituições que responderam afirmaram ter acesso à Internet. Seis delas utilizavam modems GSM (4G) como método de ligação e uma dispunha de uma ligação por micro-ondas, como se pode ver na Tabela 3. Em termos de acesso à computadores, o rácio de estudantes por computador varia muito entre instituições, desde o mínimo de um computador por 78 estudantes até ao máximo de um computador por 10 estudantes.

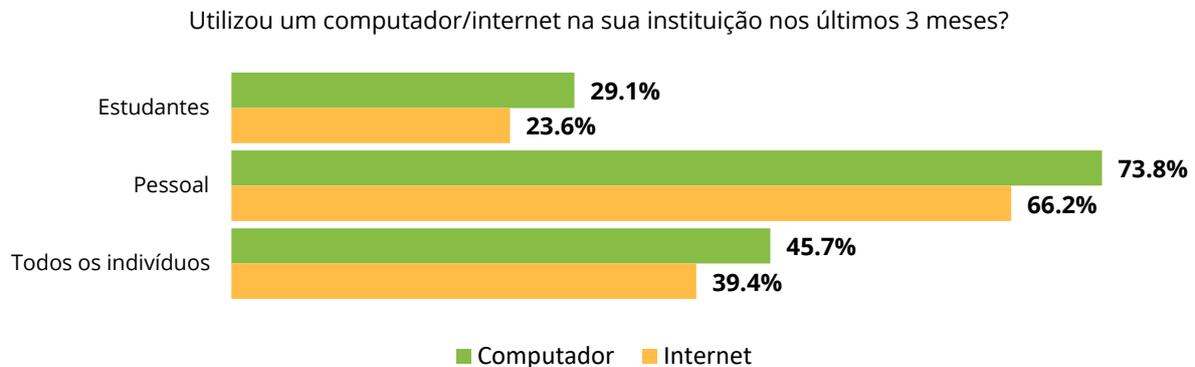
*Tabela 3: Acesso à Internet e tipo de ligação à Internet entre respondentes do inquérito institucional*

Instituição	Acesso à Internet	Tipo de ligação
Bimantecs	Sim	Ligação por micro-ondas
Centro de Formação de Professores	Sim	Modem GSM (4G)
Centro de Formação Domingos Ramos	Sim	Modem GSM (4G)
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 (4G)
Universidade Amílcar Cabral	Sim	Modem GSM (4G)
Universidade Lusófona da Guiné	Sim	Modem GSM (4G)
Universidade Virtual Africana na Guiné-Bissau (UVAGB)	Sim	Modem GSM (4G)

*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. Em geral, como mostra a Figura 3, 45,7% dos estudantes tinham utilizado um computador e 39,4% tinham utilizado a Internet na sua instituição nos três meses anteriores. O que se espera de uma instituição de ensino superior moderna é que os computadores e a Internet sejam utilizados a 100% e que a sua utilização seja diária.

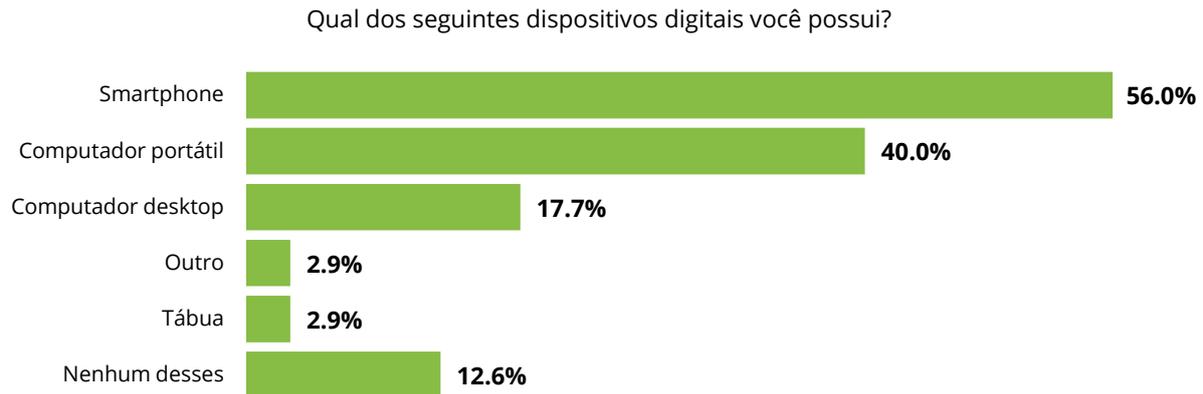


*Figura 3: Proporção de funcionários e estudantes que utilizaram um computador/internet na sua instituição nos três meses anteriores*

Entre os estudantes e funcionários que não tinham utilizado nenhum computador na sua instituição, 28% tinham utilizado um computador fora da sua instituição (por exemplo, em casa, em casa de amigos ou familiares, num Internet café, 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.<sup>25</sup> Seguiam-se os computadores portáteis (40%) e os computadores de mesa (17,7%). Este facto *sugere que os estudantes não têm acesso imediato a ferramentas básicas como os smartphones.*

<sup>25</sup> 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>



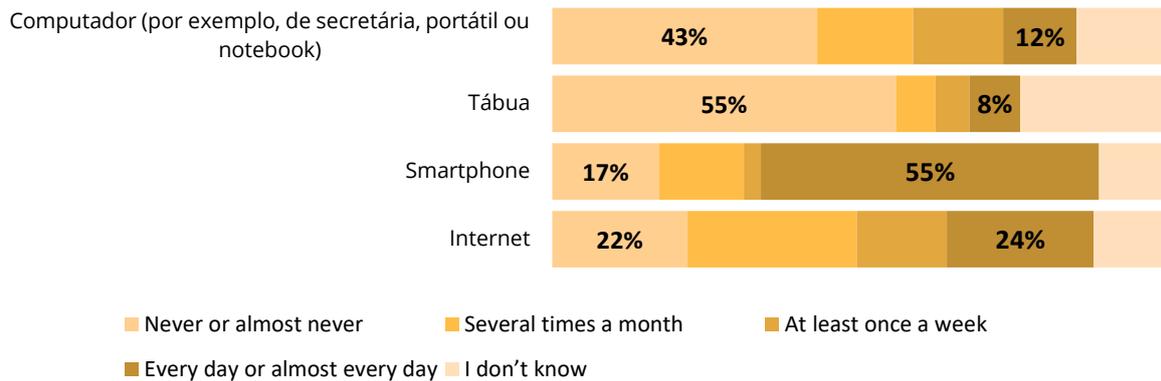
**Figura 4: Proporção de estudantes e funcionários que possuem diferentes tipos de dispositivos digitais**

Todos os professores reportaram que a sua instituição não lhes tinha fornecido um computador para seu próprio uso nos últimos dois anos. Estas constatações realçam o limitado grau em que as instituições de ensino superior estão atualmente a investir nas suas infra-estruturas e recursos de TIC, e o baixo nível de digitalização na maioria das instituições de ensino superior na Guiné-Bissau. As instituições de ensino superior públicas e privadas terão de investir fortemente para garantir que dispõem de infra-estruturas e recursos TIC adequados para apoiar a utilização das TIC no ensino, aprendizagem e investigação.

## 3.2 Aplicações de TIC

No inquérito individual, os estudantes foram questionados sobre o seu grau de 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 raramente utilizavam 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 na sua instituição para aprender?



**Figura 5 Utilização de dispositivos para aprendizagem**

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 poderiam 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 estudantes classificaram a pesquisa na Internet para recolher informações (77,3%) como a mais importante. Seguiu-se a utilização de aplicações de produtividade, como o processamento de texto, folhas de cálculo ou *software* de apresentação (24,5%) e computadores para realizar experiências, incluindo codificação (23,6%), como mostra a Figura 7.

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



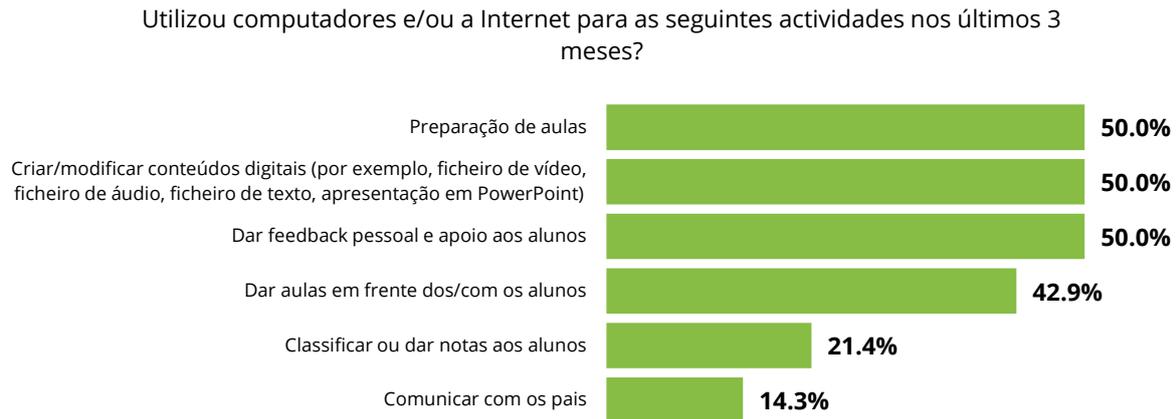
**Figura 6: Recursos utilizados pelos alunos**

Quais das seguintes actividades de aprendizagem você consideraria mais úteis na sua instituição?



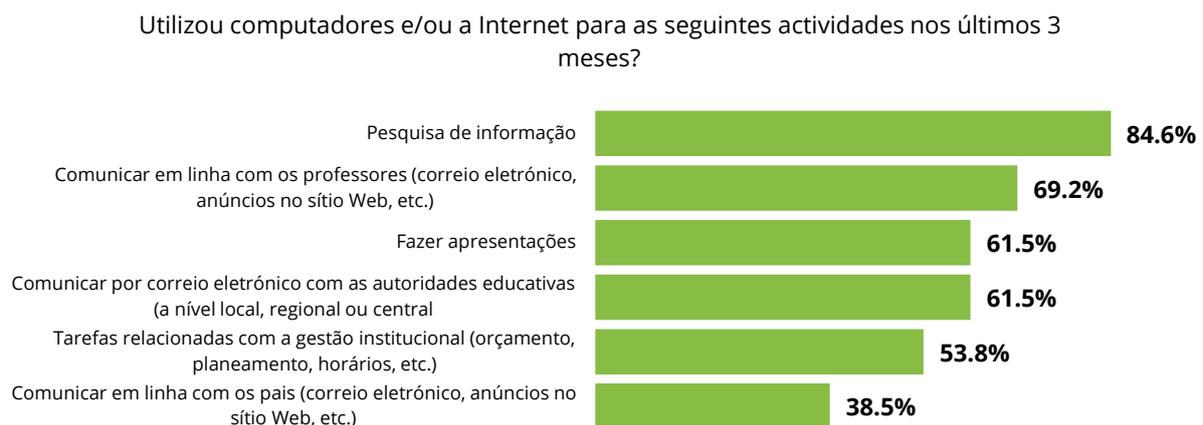
**Figura 7 Ferramentas e aplicações digitais que os estudantes preferem para melhorar a sua aprendizagem**

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 os administradores, as aplicações mais utilizadas são a pesquisa de informação, a comunicação com os professores, a realização de apresentações e a comunicação com as autoridades educacionais.



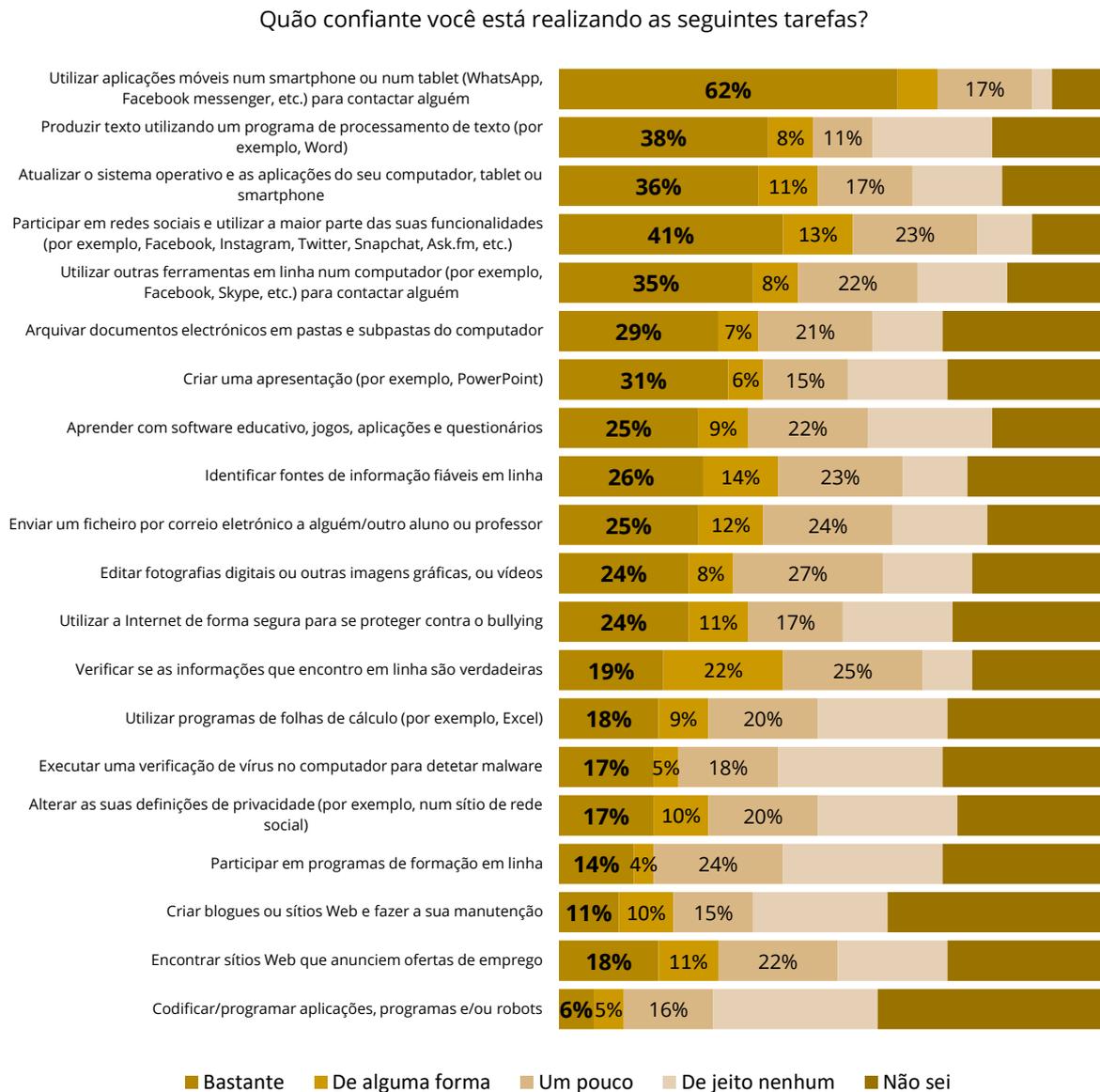
**Figura 9: Actividades em que o pessoal administrativo utilizou computadores/internet nos três meses anteriores**

As figuras 6 e 7 destacam a conectividade rápida e fiável à Internet e o acesso a bibliotecas digitais e recursos educacionais *online* como as principais aplicações e serviços a que uma nova *NREN* deve dar prioridade no início.

### 3.3 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 estudantes (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 de competências avançadas necessárias para utilizarem as tecnologias digitais na aprendizagem e para serem empregados em postos de trabalho na economia da informação.



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

Uma competência essencial para os professores num ambiente de aprendizagem digital 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 treinamento profissional na utilização das TIC para o ensino nos últimos dois anos lectivos indica limitações nas competências digitais dos professores. O 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 Professores<sup>26</sup> ou o Quadro de Competências Digitais da União Europeia para Educadores,<sup>27</sup> deve, por conseguinte, ser considerado altamente prioritário.

### **3.4 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 mostram que o acesso a equipamento TIC (computadores de mesa 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 instituições de ensino superior.

Foi também pedido aos estudantes e professores que classificassem as suas instituições numa série de medidas que podem afectar a utilização das TIC no ensino e na aprendizagem. No extremo superior do espectro, três em cada quatro inquiridos (74%) concordam ou concordam fortemente que é importante para as instituições de ensino superior na Guiné-Bissau trabalhar em rede e partilhar recursos de aprendizagem, reforçando a necessidade da RNEP-GB. Por outro lado, 16% dos inquiridos concordam ou concordam fortemente que a sua instituição fornece regularmente formação em utilização das TIC aos estudantes e aos funcionários, conforme resumido. A figura 11 destaca a necessidade de investimento na formação dos utilizadores para que as instituições de ensino superior da Guiné-Bissau possam utilizar as TIC de forma eficaz no ensino e aprendizagem.

---

<sup>26</sup> <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721>

<sup>27</sup> [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu_en)

Como classificaria a sua instituição relativamente às seguintes medidas? (por ordem)

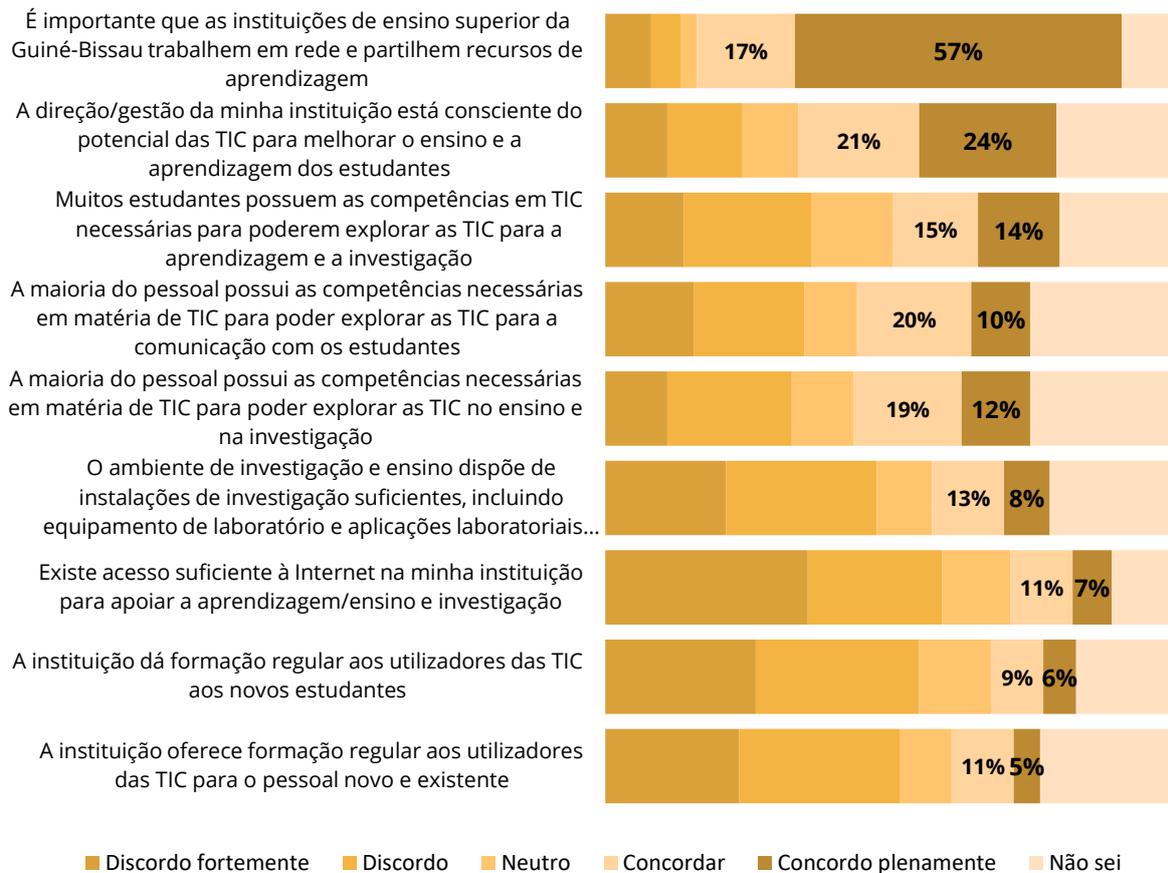


Figura 11: Percepções dos inquiridos sobre as suas instituições relativamente a diferentes medidas de TIC

## 4 Visitas de Estudo e Formação

A KCL organizou visitas de estudo para indivíduos selecionados da Guiné-Bissau às Redes Nacionais de Investigação e Educação (*NRENs*) no Togo e em Moçambique. Os dois países foram escolhidos por terem um contexto socio-económico semelhante ao da Guiné-Bissau. Oferecem também a possibilidade de colaboração futura com a nova *NREN* a ser estabelecida na Guiné-Bissau.

As visitas de estudo foram organizadas para proporcionar oportunidades de aprendizagem às principais partes interessadas do governo e das instituições de ensino superior públicas e privadas, para que pudessem compreender melhor as diferentes opções de governação e gestão e os modelos de negócio que podem ser implementados para a nova *NREN* a ser estabelecida na Guiné-Bissau.

### 4.1 Visita de Estudo ao Togo

Uma equipa de cinco intervenientes do Ministério da Educação Nacional, Ensino Superior e Investigação Científica (MENESIC) e de instituições de ensino superior deslocou-se ao Togo para aprender com a experiência da Rede Nacional de Pesquisa e Educação do Togo (*TogoRER*)<sup>28</sup>. A visita de estudo teve lugar em Lomé, Togo, de 8 a 12 de abril de 2023. A equipa da visita de estudo era composta pelos seguintes participantes:

- i. Sr. Eudaldo Maurício Porfírio da Costa - Ministério da Educação Nacional, Ensino Superior e Investigação Científica (MENESIC) - Chefe de Missão
- ii. Sr. William Gomes Ferreira - Pró-Reitor da Universidade Jean Piaget (UNUPIAGET)
- iii. Sr. Bande Sane - Docente da Universidade Amílcar Cabral (UAC)
- iv. Sr. Sartawe Luciano Gomes - Docente da ESE - UE Cacheu
- v. Sra Cadijatu Iassim Djalo - Docente da ESE - UE Buba

A equipa da visita de estudo foi apoiada no terreno em Lomé pelo Sr. Omo Oaiya, Diretor de Estratégia da Rede de Investigação e Educação da África Ocidental e Central (*WACREN*), baseado em Acra, no Gana, e pelo Sr. Ali Ndiwalana da KCL, baseado em Kampala, no Uganda.

---

<sup>28</sup> <https://www.togorer.tg/>



Figura 12: Equipa de estudo à TogoRER na Escola Superior de Administração e Gestão

Durante a missão no Togo, a equipa de estudo visitou o Centro de Operações da Rede *TogoRER*, a Universidade Católica da África Ocidental, a Ecole Supérieure d'Administration et de Gestion Notre Dame de l'Elise e a Universidade de Lomé. A *TogoRER*, em parceria com a *WACREN*, organizou dois workshops de formação e uma reunião com o Exmo. Sr. Octave Nicoué Broohm, antigo Ministro da Educação, que deu um grande apoio nos primeiros dias da criação da *TogoRER* e foi fundamental para garantir que o governo togolês encontrasse os recursos para pagar a adesão e participação da *TogoRER* na *AfricaConnect* como parte da *WACREN*.

## 4.2 Visita de Estudo a Moçambique

Uma equipa de representantes de cinco partes interessadas, selecionadas pelo WARDIP-GB e pela equipa de trabalho local realizou uma missão de visita de estudo à Rede de Investigação e Educação de Moçambique (*MoRENet*)<sup>29</sup> em Maputo, Moçambique, de 22<sup>nd</sup> a 27<sup>th</sup> de abril de 2024. A equipa da visita de estudo foi acolhida pelo Instituto Nacional de Governo Eletrónico (INAGE),<sup>30</sup> que é a agência governamental que supervisiona a *MoRENet* e era composta pelos seguintes participantes:

<sup>29</sup> <https://morenet.ac.mz/>

<sup>30</sup> <https://inage.gov.mz/>

- i. Sr. Eduardo Maurício Porfírio da Costa - Ministério da Educação Nacional, Ensino Superior e Investigação Científica (MENESIC) - Chefe de Missão
- ii. Sr. William Gomes Ferreira - Pró-Reitor da Universidade Jean Piaget (UNUPIAGET)
- iii. Sr. Ndooy Luis Lé da Silva - Director dos S. Académicos da Universidade Virtual Africana GB (UVA-GB)
- iv. Sra. Vinícia José Nhaga - Directora da ESE - Unidade do Ensino Bafatá
- v. Sr. Robert Djono - WARDIP, Especialista em Conectividade e Gestor de Contratos

O Sr. Francisco Mabila, baseado em Maputo, Moçambique, apoiou a equipa de estudo no terreno em Moçambique.



*Figura 13: Membros da Visita de Estudo da Guiné-Bissau com os seus colegas do INTIC*

Durante a missão a Moçambique, a equipa visitou o INAGE (Instituto Nacional de Governo Eletrónico), a Rede de Pesquisa e Educação de Moçambique (*MoREN*et), o INTIC (Instituto Nacional de Tecnologias de Informação e Comunicação), uma instituição de investigação - Centro de Investigação e Transferência de Tecnologia (CITT), uma instituição de ensino superior privada - Instituto Superior de Transportes e Comunicações (ISUTC)<sup>31</sup> e uma instituição de ensino superior

---

<sup>31</sup> <https://www.isutc.ac.mz/>

pública - Centro de Informática da Universidade Eduardo Mondlane (CIUEM),<sup>32</sup> localizado no Campus Principal da Universidade em Maputo.

### 4.3 Resumo dos Seminários e Visitas de Estudo

Em abril de 2024, a KCL, em parceria com a WARDIP-GB, organizou três workshops de meio dia cada, em Bissau, para envolver as partes interessadas e socializar a ideia de estabelecer uma *NREN* na Guiné-Bissau. Os workshops realizados no Bissau Royal Hotel, contaram com a presença de um vasto leque de intervenientes e foram oficialmente abertos pelo Dr. Aníbal Balde, coordenador do WARDIP-GB. Durante esta interacção, os participantes do workshop também trabalharam em conjunto para seleccionar um nome provisório para a nova *NREN* na Guiné-Bissau: Rede Nacional de Educação e Pesquisa da Guiné Bissau (RNEP-GB). Foi acordado que o nome é provisório e poderá ser alterado à qualquer altura pelas partes interessadas, à medida que embarcaram na sua jornada para construir uma *NREN* que satisfaça as necessidades das instituições de ensino superior e as necessidades de desenvolvimento da Guiné-Bissau.



*Figura 14: Participantes dos primeiros workshops de formação realizados na Guiné-Bissau em Abril de 2024*

Em julho de 2024, o KCL, em parceria com o WARDIP-GB, organizou dois workshops de formação em Bissau, o primeiro para validar e finalizar uma proposta de criação de uma *NREN* e o segundo para validar o roteiro e o plano de acção.

Os workshops de formação e as visitas de estudo ao Togo e a Moçambique foram bem-sucedidos na sensibilização de um vasto leque das partes interessadas na

---

<sup>32</sup> <https://www.ciuem.mz/>

Guiné-Bissau para as oportunidades e desafios da *NREN*. Ajudaram a criar uma massa crítica de intervenientes na Guiné-Bissau que apreciam os potenciais benefícios da criação de uma *NREN*, compreendem as potenciais opções de gestão e de propriedade/modelos de negócio e adquiriram conhecimentos sobre a configuração técnica e o funcionamento de uma *NREN*.

As visitas de estudo também permitiram conhecer as operações da *TogoRER* e da *MoRENet*, duas *NRENs* em diferentes fases de desenvolvimento e com diferentes modelos de negócio. A *TogoRER* encontra-se numa fase inicial de desenvolvimento e é essencialmente detida e gerida pelas instituições de ensino superior do Togo como uma organização sem fins lucrativos. A *MoRENet*, por outro lado, é uma *NREN* mais antiga e mais consolidada, propriedade do governo e servindo instituições de ensino superior em Moçambique. Além disso, a equipa de estudo obteve informações sobre as operações das duas *RENs* regionais - a *WACREN* e a *UbuntuNet Alliance*. A *TogoRER* pertence à região da *WACREN* na África Ocidental, que é maioritariamente francófona, enquanto que a *MoRENet* pertence à região da *UbuntuNet Alliance* na África Oriental e Austral, que é maioritariamente anglófona. As equipas de estudo também estabeleceram uma série de contactos e relações que serão cruciais para ajudar a Guiné-Bissau nos seus esforços para estabelecer uma *NREN*.

## 5 Proposta de Criação duma NREN

A criação da Rede Nacional de Educação e Pesquisa da Guiné-Bissau (RNEP-GB) é um passo fundamental para conectar as instituições de ensino superior e ligá-las às redes regionais e globais, melhorar a governação e reforçar as capacidades de gestão da rede e de prestação de serviços que, podem contribuir para melhorar o ensino, a investigação e a aprendizagem no ensino superior.

A visão da RNEP-GB está alinhada com a visão desenvolvida no Estudo de Viabilidade do Grupo do Banco Mundial para a Ligação de Todas as Instituições de Ensino Superior Africanas à Banda Larga de Alta Velocidade:

### Visão

*"Um país em que todas as instituições de ensino superior atinjam a paridade global em termos de produção intelectual e impacto no desenvolvimento nacional através do acesso e exploração da conectividade de banda larga com capacidades, qualidade e custos comparáveis aos do resto do mundo".*

### Missão

- i. *Catalisar o ensino, a aprendizagem e a colaboração na investigação a nível nacional, regional e global, fornecendo banda larga de alta velocidade a preços acessíveis que ligue as instituições de ensino superior e de investigação na Guiné-Bissau ao tecido global de investigação e educação.*
- ii. *Permitir o acesso colaborativo das instituições de ensino superior e de investigação do país a serviços que incluem formação, computação na nuvem, cibersegurança e outros sistemas e aplicações de informação importantes.*

O objectivo da RNEP-GB é construir e operar uma rede avançada de dados de alta velocidade para benefício e utilização dos seus membros, fornecer aplicações e serviços educacionais de ponta nesta rede, estabelecer um quadro de governação inclusivo e reforçar a capacidade dos seus membros para promover a colaboração e a partilha de conhecimentos a nível nacional, regional e global.

Este objectivo será alcançado através da prossecução das cinco prioridades estratégicas seguintes, que orientarão a actividade da RNEP-GB nos próximos cinco anos:

- i. Estabelecer o quadro institucional.
- ii. Implementação de uma rede de dados escalável.
- iii. Fornecimento de aplicações e serviços
- iv. Reforço das capacidades dos membros e do pessoal da RNEP-GB.
- v. Promover o funcionamento sustentável da RNEP-GB.

Cada um deles é aprofundado nas secções seguintes.

## 5.1 Estabelecer o Quadro Institucional

Um quadro institucional bem concebido, criado em colaboração com os membros, é crucial para assegurar uma governação e uma gestão eficazes de qualquer Rede Nacional de Investigação e Ensino (*NREN*), a fim de sustentar as suas operações. Um Director-Geral/*PCA* competente e pessoal técnico são vitais para o bom funcionamento da rede e para a prestação de serviços. O estabelecimento do quadro institucional da RNEP-GB será efectuado em duas fases. A primeira fase será conduzida por um Comité de Implementação do Projecto RNEP-GB (CIP) e um Gestor de Projecto, nomeados pelo MENESIC e pelo MTED, para lançar as bases da *NREN*, interligar instituições, reforçar a capacidade técnica e lançar serviços de rede. Na segunda fase, a RNEP-GB passará a ser uma associação privada sem fins lucrativos, desenvolverá os seus estatutos e criará um secretariado.

### 5.1.1 Estatuto Jurídico

O estatuto jurídico duma *NREN* é crucial para a sua governação. As *NRENs* operam como entidades associativas, não governamentais, sem fins lucrativos ou sob a alçada de ministérios ou universidades governamentais. Todas as actuais *NRENs* membros da *WACREN* que oferecem serviços não têm fins lucrativos, o que sugere que a RNEP-GB deve ser constituída como uma associação sem fins lucrativos ao abrigo da lei da Guiné-Bissau. Esta medida tornará a RNEP-GB uma organização independente com ligações com o governo, permitindo-lhe fornecer serviços de rede e de aplicações aos seus membros.

Uma vez constituída nos termos da lei, a constituição da RNEP-GB será aprovada e assinada pelos membros fundadores.

### 5.1.2 Filiação

A RNEP-GB estará aberta à todas as instituições de ensino superior e de pesquisa acreditadas pelo MENESIC, prevendo-se que todas as instituições sejam membros fundadores mediante a assinatura do acordo de adesão (ver Quadro 4). O MTED e a ARN-TIC prestarão o apoio necessário durante a primeira fase.

A filiação na RNEP-GB inclui membros corporativos e membros associados. Os membros corporativos são instituições de ensino superior e organizações que apoiam a educação e a investigação. Os membros associados são actores do sector da indústria das TIC e parceiros internacionais. A RNEP-GB tem como objectivo fidelizar os seus membros, compreendendo as suas necessidades e

envolvendo-os nas decisões estratégicas. Os termos de adesão serão definidos nos documentos constitutivos.

**Tabela 4: Potenciais membros fundadores da RNEP-GB**

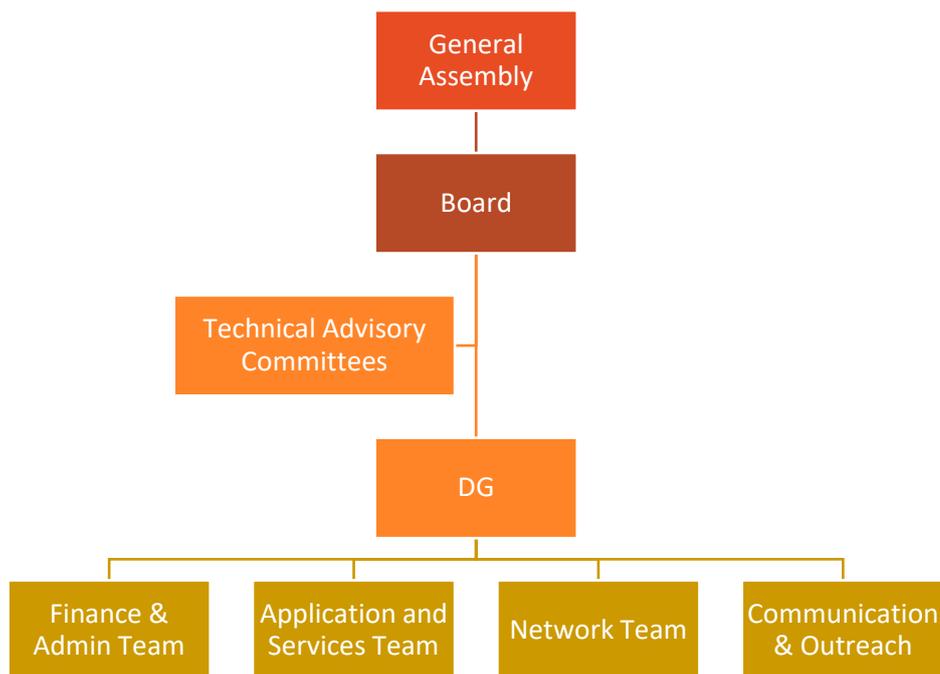
Instituição	Nível	Estado	Região	Sector
Centro de Formação Domingos Ramos	Bacharel	Público	Bafata	Bafatá
Universidade Colinas de Boé	Licenciatura	Privado	Biombo	Safim
Escola Nacional de Saúde	Licenciatura	Público	Biombo	Prábis
Universidade Católica da Guiné-Bissau (UCGB)	Licenciatura	Privado	Biombo	Prábis
Universidade Livre de Bissau	Licenciatura	Privado	Biombo	Safim
Instituto Superior Nova Esperança (IP9)	Licenciatura	Privado	Bissau	Zona-I
Instituto Nacional de Pedagogia e Administração Educacional	Bacharel	Privado	Bissau	Zona-I
Escola Superior de Informática	Licenciatura	Privado	Bissau	Zona –V
Instituto Superior de Gestão (ISG)	Licenciatura	Privado	Bissau	Zona -V
Escola Normal Superior Tchico Té	Bacharel	Público	Bissau	Zona –V
Escola Normal 17 de fevereiro	Bacharel	Público	Bissau	Zona –V
Escola Nacional da Educação Física e Desportos	Bacharel	Público	Bissau	Zona –V
Faculdade de Direito de Bissau	Licenciatura	Público	Bissau	Zona –V
Escola Nacional de Administração (ENA)	Licenciatura	Público	Bissau	Bissau
Instituto S. Politécnico São Francisco de Assis	Licenciatura	Privado	Bissau	Bissau
Universidade Jean Piaget	Licenciatura	Privado	Bissau	Bissau
Universidade Lusófona da Guiné	Licenciatura	Privado	Bissau	Bissau
Bimantecs	Licenciatura	Privado	Bissau	Bissau
Universidade Amílcar Cabral	Licenciatura	Público	Bissau	Bissau
Instituto Superior Horizonte	Licenciatura	Privado	Bissau	Bissau
Universidade Nova da Guiné	Licenciatura	Privado	Bissau	Bissau
Faculdade de Medicina	Licenciatura	Público	Bissau	Bissau
Instituto Superior de Formação Mompó	Licenciatura	Privado	Bissau	Bissau
Escola de Formação Amílcar Cabral (ESE)	Bacharel	Público	Bolama	Bolama
Escola Formação de Professores Domingos Mendonça (ESE)	Bacharel	Público	Cacheu	Cacheu
Escola de Formação Superior "DNS"	Bacharel	Privado	Cacheu	Cacheu
Centro de Formação de Professores "O Pedagogo"	Bacharel	Privado	Gabú	Gabú
Centro de Formação de Professores	Bacharel	Privado	Oio	Mansoa
Instituto de Formação Superior	Bacharel	Privado	Oio	Bissorã
Instituto de Formação Superior	Bacharel	Privado	Oio	Farim
Escola de Formação Serifo Fall Camara (ESE)	Bacharel	Público	Quinara	Buba
Universidade Virtual Africana na Guiné-Bissau (UVAGB)	Bacharelato e Licenciatura	Privado	Bissau	SAB
....				

Fonte: FEC, Estudo Diagnóstico do Ensino Superior e da Investigação Científica e outras fontes

### 5.1.3 Governação

A estrutura de governação da RNEP-GB, que será plenamente desenvolvida na terceira fase, imitará a de muitas outras *NREN*, como resumido na Figura 15 abaixo, e incluirá os seguintes componentes:

- I. Assembleia Geral dos Membros
- II. Conselho de Administração
- III. Comitês Consultivos Técnicos
- IV. Director Executivo e Equipa de Gestão



**Figura 15: Proposta de estrutura organizacional e de governação da RNEP-GB**

A RNEP-GB terá dois níveis de governação: a Assembleia Geral e a Direcção da RNEP-GB. A Assembleia Geral assegura a prestação de contas e a colaboração entre os membros, nomeia e destitui a Direcção e aprova as contas anuais, os planos de trabalho e os orçamentos.

O Conselho de Administração da RNEP-GB governa a organização em nome dos seus membros, nomeando o DG e a equipa de gestão, aprovando o plano de actividades, analisando as contas e os orçamentos anuais, monitorando o progresso e apoiando os programas de advocacia. O Conselho de Administração é composto por um Presidente, um Secretário e membros provenientes dos principais patrocinadores e partes interessadas. O Conselho de Administração estabelecerá *ad hoc* Comitês Consultivos Técnicos (CCT).

### 5.1.4 Secretariado da RNEP-GB

O Secretariado da RNEP-GB evoluirá ao longo do tempo, começando com Fase 1, em que um Patrocinador de Projeto, um Conselho Consultivo e um Gestor de Projecto supervisionarão as actividades do projecto. O foco será o estabelecimento da rede RNEP-GB, lançando as bases para uma *NREN* totalmente operacional e recrutando pessoal. À medida que a rede se expande, novos funcionários serão necessários para fortalecer as redes do campus e lançar novos serviços.

Na Fase 2, a RNEP-GB tornar-se-á uma organização de pleno direito com um escritório central e pessoal para apoiar as operações. O escritório irá gerir as operações diárias da rede, os recursos partilhados, a segurança, a recuperação de desastres, a formação e a gestão de recursos. As três unidades funcionais principais serão a Gestão da Rede, a Gestão de Serviços e o Apoio ao Utilizador, cada uma responsável por diferentes aspectos das operações da rede e dos serviços aos membros.

A seleção de um Gestor de Projeto e de um Diretor-Geral dinâmicos será fundamental para o sucesso da RNEP-GB, tal como demonstrado por outras *NREN*. O Director-Geral deverá ter experiência no ensino superior e na gestão de investigação, com uma forte afinidade com as TIC.

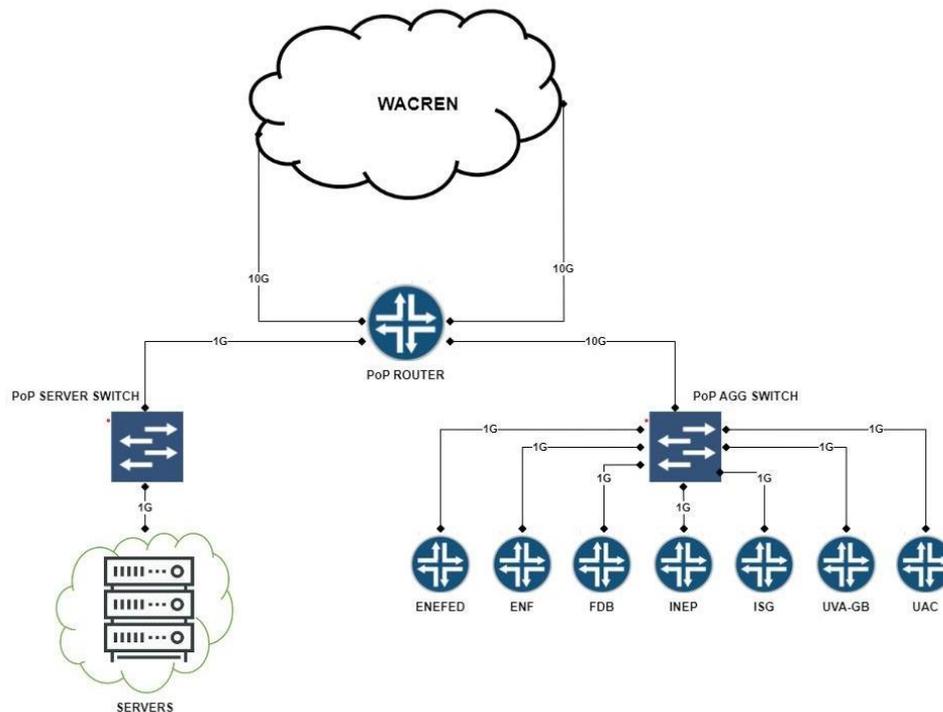
## 5.2 Implementar uma Rede Escalável

A RNEP-GB planeia implantar uma rede de alta velocidade em toda a Guiné-Bissau, constituída por Pontos de Presença (*PoPs*) estrategicamente localizados para ligar instituições de ensino superior e de investigação e formar a espinha dorsal da RNEP-GB. A rede ligará instituições *multi-campus*, interligará instituições de ensino superior e de investigação na Guiné-Bissau, ligar-se-á a *NRENs* globais através da *WACREN* e trocará tráfego com redes locais num *IXP* local. Além disso, a RNEP-GB fornecerá serviços como videoconferência, armazenamento de dados e computação de alto desempenho. Actualmente, a RNEP-GB prevê a ligação de trinta e duas instituições de ensino superior, conforme se apresenta na Tabela 4.

### 5.2.1 Concepção da Rede

A rede RNEP-GB será implementada por fases, conectando na Fase 1 (ver Figura 16) sete instituições próximas ao campus da Universidade Amílcar Cabral e estabelecendo o primeiro *PoP* da RNEP-GB. As instituições incluem a Escola Nacional da Educação Física e Desportos (ENEFED), a Escola Normal 17 de fevereiro (ENF), a Faculdade de Direito de Bissau (FDB), o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa (INEP), o Instituto Superior de Gestão (ISG), a Universidade

Virtual Africana (UVA-GB) e a Universidade Amílcar Cabral (UAC). A rede incluirá uma ligação de fibra redundante do *PoP* da WACREN ao *PoP* da RNEP-GB e cerca de 3km de fibra aérea ligando os vários membros.



**Figura 16: Rede RNEP-GB durante a Fase 1**

Fase 2 (ver Figura 17) ligará o resto das instituições de ensino superior em Bissau e Biombo, incluindo:

- Bimantecs
- Escola Nacional de Administração (ENA)
- Escola Nacional de Saúde (ENS)
- Escola Normal Superior Tchico Té
- Escola Superior de Informática
- Faculdade de Medicina
- Instituto Nacional de Pedagogia e Administração Educacional
- Instituto Superior de Gestão (ISG)
- Instituto Superior Horizonte
- Instituto Superior Nova Esperança (IP9)
- Universidade Católica da Guiné-Bissau (UCGB)
- Universidade Colinas de Boé
- Universidade Jean Piaget (UNIPIAGET)
- Universidade Lusófona da Guiné
- Universidade Nova da Guiné



a Guiné-Bissau e ligará a RNEP-GB a outras NRENs na África Ocidental e não só. *FASOREN* (Burkina Faso), *GARNET* (Gana), *NGREN* (Nigéria), *RBER* (Benim), *RITER* (Costa do Marfim) e *TogoRER* (Togo) já estão interligadas através da WACREN.

Fonte: WACREN, 2024

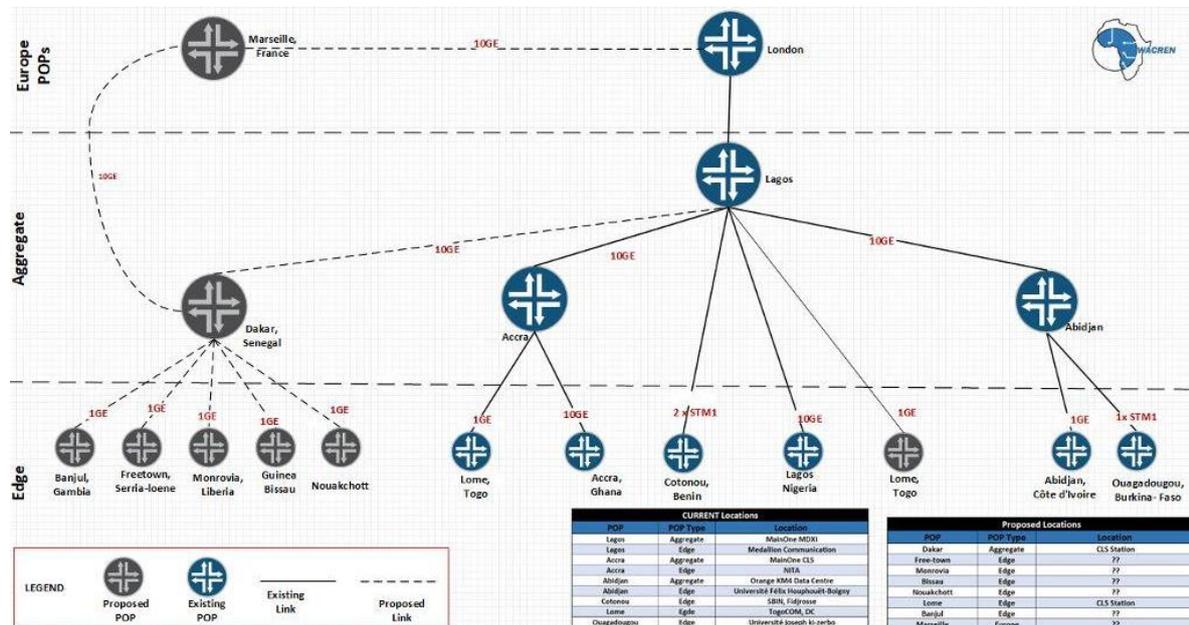


Figura 18: Rede atual da WACREN

A RNEP-GB vai aderir ao futuro *Internet Exchange* da Guiné-Bissau e estabelecer acordos de *peering* com fornecedores de serviços para melhorar a eficiência e reforçar a sua contribuição para o sector da Internet na Guiné-Bissau.

### 5.2.3 AfriNIC e Recursos Numéricos

Um Número de Sistema Autónomo (ASN) é utilizado para identificar uma rede nas tabelas de roteamento da Internet. Quando uma rede se liga a um fornecedor de serviços Internet (ISP), o ISP fornece endereços IP públicos para o cliente utilizar. Na Guiné-Bissau, as instituições de ensino superior e de investigação dependem do ASN do seu ISP para a ligação à Internet. Para aceder às redes globais de investigação e educação, a RNEP-GB necessita de criar o seu próprio ASN e endereços IP públicos para que os seus *border routers* possam usar o *Border Gateway Protocol (BGP)* para trocar anúncios de rotas com outras redes, como a WACREN.

A *AfriNIC*, uma organização sem fins lucrativos sediada nas Maurícias, é a entidade que desempenha o papel de Registo Regional da Internet para a região africana e o único emissor de novos recursos numéricos para a Internet, incluindo ASNs, espaço de endereçamento IPv4 e espaço de endereçamento IPv6. É um dos cinco Registos Regionais da Internet a nível mundial, todos eles reportando e recebendo recursos numéricos globalmente únicos da Autoridade para a

Atribuição de Números na Internet (*IANA*). Todas as organizações que procuram recursos de numeração da Internet junto da *AfriNIC* têm de se tornar membros, o que lhes permite participar em reuniões gerais, contribuir para a formulação de políticas e participar na eleição do Conselho de Administração. A *AfriNIC* reconhece duas categorias de membros: Registos Locais de Internet (*LIR*) e membros utilizadores finais. Os *LIRs* frequentemente alocam espaço de endereço de suas alocações da *AfriNIC* para outras entidades, enquanto os membros usuários finais só podem usar suas alocações da *AfriNIC* para numerar suas próprias redes. A RNEP-GB terá de se registar no *AfriNIC* como membro *LIR*.

A RNEP-GB não deve fornecer a cada campus endereços *IPv4* suficientes para eliminar a *Network Address Translation (NAT)*. Ao invés disso, a RNEP-GB deve alocar o bloco mínimo necessário de endereços *IPv4* públicos para substituir as interfaces externas alocadas pelos *ISPs* comerciais. Entretanto, os campi devem continuar a usar endereços *IPv4* privados, *NAT* e *Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)* para interfaces internas.

A RNEP-GB é aconselhada a atribuir um prefixo /24 a cada um dos seus 32 membros, num total de /19 prefixos. Deverá também assegurar endereços IP para ligação à outras instituições e aos seus próprios routers e equipamento de rede. A RNEP-GB deve solicitar à *AfriNIC* a adesão ao *LIR*, uma alocação *IPv4* /18, uma alocação *IPv6* /32 e um *ASN*. A taxa anual de adesão para um "Pequeno *LIR*" é de US\$ 6.400, com uma taxa única de US\$ 2.500 para *IPv4* e US\$ 400 para o *ASN*. Para dois anos, a RNEP-GB precisaria de US\$ 15.700, mas poderia economizar US\$ 1.450 como uma organização sem fins lucrativos elegível para um desconto de 50% nas taxas de único pagamento.

## 5.3 Implantar Aplicações e Serviços da RNEP-GB

O fornecimento de aplicações e serviços requer uma combinação de aspectos administrativos, incluindo um Acordo de Nível de Serviço (*SLA*) e uma Política de Utilização Aceitável (*AUP*), e aspectos técnicos, como o fornecimento de recursos de numeração.

### 5.3.1 O Acordo de Nível de Serviço (*SLA*)

A RNEP-GB prestará serviços às instituições com base num Acordo de Nível de Serviço (*SLA*), que estabelece os direitos e responsabilidades de ambas as partes. O *SLA* especifica os níveis de serviço que a RNEP-GB deve procurar cumprir, assegurando que os serviços são prestados de acordo com o solicitado, dentro da capacidade da rede. O acordo permite ao Conselho de Administração da RNEP-GB fixar as taxas de serviço numa base de recuperação de custos. As instituições aderentes devem cumprir a Política de Utilização Aceitável (*PUA*) da RNEP-GB, a

Política de Conexão e pagar pelos serviços. O *SLA* define ainda os procedimentos para o tratamento de falhas e incidentes de serviço. A PUA permite que as instituições aderentes à ligação utilizem os serviços da RNEP-GB para actividades legais que promovam os objectivos da instituição, estejam em conformidade com as boas práticas da Internet e não envolvam uso inaceitável ou abuso.

### 5.3.2 Política de Utilização Aceitável da RNEP-GB

A Política de Utilização Aceitável (PUA) da RNEP-GB permite que as instituições associadas utilizem os seus serviços para actividades lícitas que promovam os seus objectivos, cumpram o *SLA* da RNEP-GB, estejam em conformidade com as boas práticas actuais da Internet e não envolvam uma utilização inaceitável ou abuso. Esta política é semelhante à de outras *NRENs*.

Um exemplo de Política de Utilização Aceitável, que pode ser modificado para se adequar aos objectivos da RNEP-GB, está incluído na proposta detalhada para o estabelecimento da RNEP-GB.

### 5.3.3 Gestão e Serviços de Rede

A gestão de redes é um processo crítico que maximiza a disponibilidade e o desempenho de uma rede. A RNEP-GB necessita de estabelecer uma função de gestão de rede no seu modelo de funcionamento para manter os níveis de serviço acordados com as suas instituições associadas. Esta função inclui a gestão de falhas, que envolve a detecção e reporte de falhas na rede, a gestão da configuração, a gestão do desempenho, a gestão da segurança e a gestão da contabilidade. Estas funções ajudam a manter níveis de desempenho aceitáveis, a planear actualizações de capacidade e a identificar nós de estrangulamento. Os indicadores de desempenho incluem o débito da rede, o tempo de ida e volta dos pacotes, a perda de pacotes e a utilização dos circuitos. A gestão da segurança garante o acesso autorizado aos dispositivos e recursos da rede, enquanto a gestão da contabilidade fornece informações sobre a utilização dos recursos da rede para efeitos de facturação ou planeamento da capacidade.

O Centro de Operações de Rede (*NOC*) da RNEP-GB será equipado com várias ferramentas e equipamentos para auxiliar o pessoal na gestão das funções de rede. O *NOC* terá vários ecrãs de visualização para mostrar alarmes, incidentes e desempenho da rede. Terá também computadores com *software* para monitorizar os sistemas e serviços críticos da rede, *software* de medição do desempenho da rede, *software* de gestão de incidentes e um serviço de assistência para gerir as interrupções de serviço. O *Service Desk* utilizará *software* de gestão de incidentes para registar, acompanhar, atribuir, escalar e documentar

os incidentes. Um exemplo deste tipo de *software* é o Request Tracker da Best Practical.<sup>33</sup>

O NOC proposto será gerido por um gestor de equipa de rede que assegurará o cumprimento dos níveis de serviço através do planeamento da capacidade e da utilização dos recursos. Os objectivos de serviço incluem a disponibilidade da rede, a fiabilidade, o tempo médio de restabelecimento e a latência da rede. O NOC também terá um balcão de atendimento e especialistas em serviços, incluindo engenheiros de rede e outros especialistas em sistemas, para lidar com incidentes ou falhas de serviço. As funções e as vias de escalonamento destes especialistas dependerão da carteira de serviços da RNEP-GB (ver Figura 19). As funções do NOC podem ser subcontratadas à outras organizações, com o Network Team Manager a coordenar para garantir que os níveis de serviço são cumpridos. Por exemplo, a função de *Service Desk* pode ser terciarizada para o departamento de TI de uma das instituições membros.

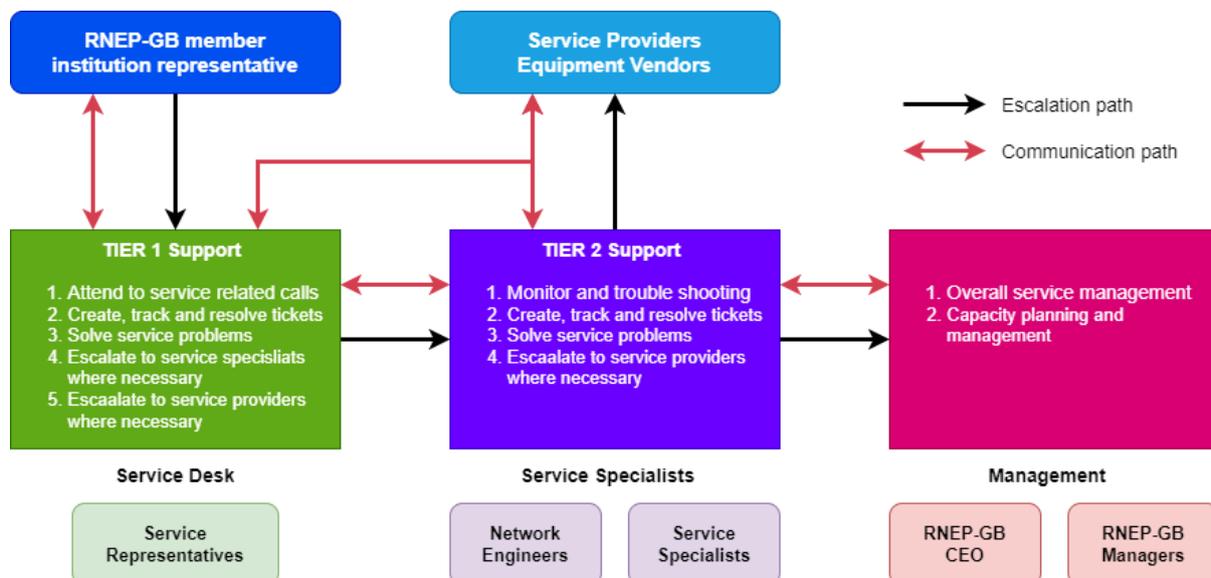


Figura 19: Funções do NOC e trajetória de escalonamento

### 5.3.4 Aplicações e Serviços

A RNEP-GB oferecerá vários serviços aos campi das instituições membros, cada um com um nome, uma quantidade de encomenda especificada e uma taxa unitária em francos CFA da África Ocidental por quantidade de encomenda unitária. As quatro categorias de serviços incluem o Serviço de Conectividade, os serviços de apoio informático ao campus, os serviços avançados e os serviços organizacionais. Inicialmente, o foco será a prestação de serviços de conectividade, seguidos de serviços de apoio e desenvolvimento de capacidades,

<sup>33</sup> <https://bestpractical.com/request-tracker>

com serviços partilhados avançados introduzidos mais tarde para satisfazer as necessidades em evolução. O Acordo de Serviços REN rege a prestação de serviços, exigindo que as instituições celebrem o acordo antes de encomendarem os serviços.

O Serviço de Conectividade à Internet fornecerá acesso a toda a Internet através de rotas de *commodities* e de REN, ligando os campi a nível global. Adicionalmente, será assegurada a interconectividade com redes locais e africanas, facilitando o acesso à conteúdos alojados por várias entidades. Os serviços de suporte informático aos campi incluem serviços de correio eletrónico, alojamento, conteúdos, segurança e central de compras. A RNEP-GB poderá negociar contratos de consórcio com fornecedores de serviços de correio eletrónico baseados na nuvem, alojar servidores para as instituições e fornecer serviços operacionais e de cibersegurança, como tratamento de incidentes e auditorias cibernéticas.

Além disso, a rede RNEP-GB oferecerá serviços de conteúdo comum e estabelecerá réplicas para agregadores populares e conjuntos de dados exigidos pelas instituições membros. Os serviços avançados incluirão videoconferência, recursos de computação de alto desempenho e federação de identidades para melhorar as actividades de ensino e investigação. As instituições podem solicitar circuitos de acesso com larguras de banda especificadas e a RNEP-GB pode operar um sistema de federação de identidades, facilitando o acesso dos utilizadores aos serviços entre instituições.

A RNEP-GB poderá tornar-se o operador nacional de *roaming* para o *eduroam* na Guiné-Bissau, fornecendo acesso seguro à Internet em roaming baseado em Wi-Fi para a comunidade de investigação e educação. Serão também fornecidos serviços organizacionais como formação, licenciamento de *software* e um ambiente de aprendizagem eletrónico. A tabela 5 resume os serviços oferecidos pela RNEP-GB, alguns dos quais são essenciais para o seu funcionamento, enquanto outros podem ser introduzidos com base na procura e no progresso do desenvolvimento da rede.

**Tabela 5: Resumo dos serviços da RNEP-GB**

Serviços principais	Tipos de serviços	Deve ter	Deveria ter
Conectividade	Acesso à Internet	√	
	IPV6	√	
	DNS, NTP	√	
	Ligações bilaterais com redes nacionais e regionais de investigação e	√	

		ensino		
		Retransmissão de correio	√	
		Réplicas, cache	√	
Serviços avançados	Serviços intermédios	<i>Eduroam</i>	√	
		Federação de identidades	√	
		Filtragem de spam	√	
		<i>CERT</i>		√
		Arquivo <i>FTP</i>		√
	<b>Serviços de colaboração</b>	Conferência de áudio e vídeo	√	
		<i>SSL</i>	√	
		Redes sociais		√
		Telefonia IP		√
	Aplicações	Serviços em nuvem		√
		Computação em rede		√
		<i>Light path</i>		√
		Alojamento Web	√	
Serviços organizacionais	Formação e reforço das capacidades	√		
	Licenciamento de <i>software</i>	√		
	Ambiente electrónico de aprendizagem	√		
	Acesso à conteúdos electrónicos	√		
	Conferência annual	√		

## 5.4 Reforçar a Capacidade dos Membros e do Pessoal da RNEP-GB

O desenvolvimento de capacidades é crítico para o sucesso da RNEP-GB, com departamentos de TIC fortes nas universidades a desempenhar um papel fundamental. Para apoiar as instituições membros, a RNEP-GB precisa de implementar programas de desenvolvimento de capacidades desde o início. São necessários programas de formação para melhorar as competências técnicas, abrangendo temas como a concepção da rede do campus, a optimização da conectividade e os serviços electrónicos. Engenheiros de rede de instituições-chave, incluindo funcionários da RNEP-GB, serão treinados para implantar redes nacionais e fornecer serviços avançados. A direcção da RNEP-GB receberá também formação em planeamento empresarial, marketing e mobilização de recursos. Organizações como a *WACREN*, o Network Start-up and Resource Centre (*NSRC*), o Grupo Africano de Operadores de Redes (*AfNOG*) e outras darão

formação técnica a engenheiros de redes na África Ocidental. Na Fase 1, será ministrada formação básica em redes, juntamente com acordos de geminação com redes experientes. A Fase 2 centrar-se-á na formação avançada em redes, enquanto a Fase 3 abrangerá a implantação e a gestão de serviços de rede avançados. Os eventos de formação serão realizados em conjunto com conferências para garantir o desenvolvimento contínuo das competências dos membros da RNEP-GB.

A RNEP-GB poderia considerar o estabelecimento de uma relação de geminação com uma *NREN* estabelecida em África ou noutra local, como a *MoRENet* em Moçambique e a RNP no Brasil. Nessa parceria, engenheiros da RNEP-GB poderiam aprender como implantar e operar uma grande rede de alta velocidade passando um tempo no *NOC* do parceiro, e vice-versa. Para facilitar este processo, seria necessário organizar a logística, como alojamento e deslocações. Recomenda-se fortemente a consulta dos membros para identificar as necessidades de desenvolvimento e a procura de apoio de doadores para programas de reforço das capacidades. A RNEP-GB deve nomear um funcionário superior para supervisionar este projecto e tirar partido das oportunidades de geminação para aprender.

## 5.5 Promover o Funcionamento Sustentável da RNEP-GB

A RNEP-GB precisa de mobilizar recursos para um funcionamento sustentável através de marketing e comunicação inovadores. Isso inclui financiamento para conectividade, desenvolvimento institucional, capacitação e serviços. A RNEP-GB precisará de mobilizar financiamento de arranque para cobrir custos pontuais de infra-estruturas, tais como *hardware* e *software* iniciais, e para ligar os seus membros-piloto à Internet e à *WACREN*. Espera-se que este financiamento inicial provenha do projecto *WARDIP* e de dotações governamentais.

Uma vez em pleno funcionamento, a RNEP-GB cobrará quotas dos seus membros e taxas de serviço para cobrir os seus custos de funcionamento. A taxa de serviço é uma "taxa unitária" por unidade de quantidade encomendada e entregue no campus para cada serviço. Para a REN Global, Serviço Internet e Serviço de Transporte da REN, a taxa unitária será expressa em *Mbps* por mês. O Conselho de Administração procederá anualmente à revisão e redefinição dos Preços Unitários. A RNEP-GB reserva-se o direito de, periodicamente, proceder ao reajustamento dos preços unitários de acordo com o *SLA* estabelecido com as instituições aderentes.

O rendimento mensal da RNEP-GB proveniente das quotas dos membros deve cobrir todas as despesas de funcionamento, excluindo os subsídios do governo e dos doadores. O Conselho de Administração tem de fixar preços para garantir a sustentabilidade e poderá ter de constituir reservas de tesouraria. A RNEP-GB está empenhada na recuperação dos custos, com o objectivo de cobrir os custos previstos sem cobrar demasiado. O estabelecimento de taxas de aluguer de circuitos com base na largura de banda e na distância reflecte com precisão as estruturas de custos, mas favorecerá os membros urbanos em detrimento dos membros rurais e do interior. Para promover a equidade, a RNEP-GB, que serve instituições de ensino e de investigação na Guiné-Bissau, cobrará a mesma taxa para todos os sítios pelos serviços. Apesar das vantagens urbanas, as taxas não devem variar consoante a localização, de modo a apoiar todos os campus da Guiné-Bissau de forma igual.

A comunicação e o marketing eficazes são essenciais para o sucesso da RNEP-GB. A RNEP-GB contratará inicialmente um especialista em comunicação para desenvolver ferramentas de marketing e comunicação, com planos para contratar a posição de comunicação e marketing a tempo inteiro ou a tempo parcial para ajudar a mobilizar recursos e atrair novos membros.

Muitas organizações multilaterais de desenvolvimento, fundações e empresas multinacionais apoiaram o desenvolvimento do ensino superior no passado, concentrando-se em diferentes aspectos, como a capacitação, o desenvolvimento de conteúdos e o aumento da conectividade das *NREN*. A RNEP-GB deverá se aproximar de diferentes doadores, incluindo a União Europeia para ligar os países à REN global, a Fundação Rockefeller para projectos de TIC, a *Carnegie Corporation* para reforçar o ensino superior, a Fundação *Michael & Susan Dell* para projectos de tecnologia na educação e a *Google.org* para soluções tecnológicas. O Quênia e o Ruanda receberam assistência técnica e doações de equipamento de empresas multinacionais como a *CISCO*, a *IBM*, a *Intel*, a *Juniper Networks* e a *Microsoft*. Além disso, organizações como a *NSRC* estão a concentrar-se no reforço das capacidades através de programas de formação. Embora a Guiné-Bissau ainda não tenha beneficiado destas iniciativas, existe potencial se o governo der prioridade às redes de investigação e educação e implementar uma forte estratégia de mobilização de recursos.

## 6 Roteiro e Plano de Acção

O Roteiro e o Plano de Acção detalham sequencialmente o que deve ser feito e quando, juntamente com os prazos e custos, para estabelecer a RNEP-GB. O detalhe é orientado pelas prioridades estratégicas identificadas e discutidas na secção 4.

### 6.1 Roteiro

O desenvolvimento de uma RNEP-GB funcional e sustentável exigirá os esforços de todas as partes interessadas, lideradas pelo MENESIC. A RNEP-GB unirá as instituições de ensino superior da Guiné-Bissau para em conjunto assegurar serviços de Internet. O roteiro detalha as actividades e marcos para o estabelecimento e operação de uma *NREN* na Guiné-Bissau, com uma abordagem faseada desde o planeamento até à melhoria contínua. Cada fase baseia-se na anterior, garantindo uma implantação estruturada e estratégica da *NREN*.

#### 6.1.1 Fase 1 - Constituição da RNEP-GB como Pessoa Jurídica e Pilotagem da Rede RNEP-GB

Durante o primeiro ano do projecto RNEP-GB, o foco será a construção das fundações da rede. Isto inclui assegurar os compromissos das instituições membros, estabelecer a RNEP-GB como uma entidade legal, lançar a *NREN*, formar um Comité de Implementação do Projecto (CIP), nomear um Gestor de Projecto e o resto da Equipa de Implementação do Projeto (EIP), e estabelecer a infraestrutura de rede nas instituições-piloto em Bissau. A equipa irá instalar equipamento de roteamento, fornecerá circuitos de acesso ao campus e operará a RNEP-GB como uma rede *NREN* independente com o seu próprio *ASN*. O desenvolvimento organizacional também será uma parte importante desta fase para garantir a sustentabilidade da rede. No final desta fase, as instituições-piloto estarão ligadas à RNEP-GB e a rede será formalmente registada como uma entidade legal.

#### 6.1.2 Fase 2 - Expansão da Rede e Continuidade da Operacionalização da RNEP-GB

No segundo ano, o projecto da RNEP-GB centrar-se-á na expansão da rede-piloto em Bissau e Biombo e no estabelecimento da RNEP-GB como uma associação independente baseada em membros com governação e capacidade financeira adequadas. A Assembleia Geral elegerá o primeiro Conselho de Administração da RNEP-GB, que criará então um secretariado formal, lançará serviços e

proporcionará formação aos membros. A RNEP-GB também se empenhará em obter financiamento de fontes nacionais e internacionais.

### **6.1.3 Fase 3 – Atingindo alcance nacional e operação sustentável da RNEP-GB**

A terceira fase do projecto RNEP-GB, que vai abranger os anos três á cinco, centra-se na consolidação de operações sustentáveis e na expansão da rede. Esta fase inclui a finalização de um quadro de governação, a formação de comités-chave e o estabelecimento de um secretariado. A rede chegará às restantes instituições de ensino superior, especialmente às que se encontram em zonas remotas. Será criado um Centro de Operações da Rede (NOC) com pessoal formado para supervisionar a monitorização e a gestão da rede, fornecer serviços avançados e formação contínua. O Secretariado continuará a procurar recursos e parcerias, incluindo parcerias público-privadas e cooperação com agências governamentais e organizações internacionais.

## **6.2 Plano de Acção**

A criação da Rede Nacional de Investigação e Educação (NREN) na Guiné-Bissau, designada por RNEP-GB, está descrita num plano de acção abrangente, dividido em três fases distintas e envolve uma série de tarefas destacadas na Figura 20. Estas são discutidas de forma breve nas secções que seguem.

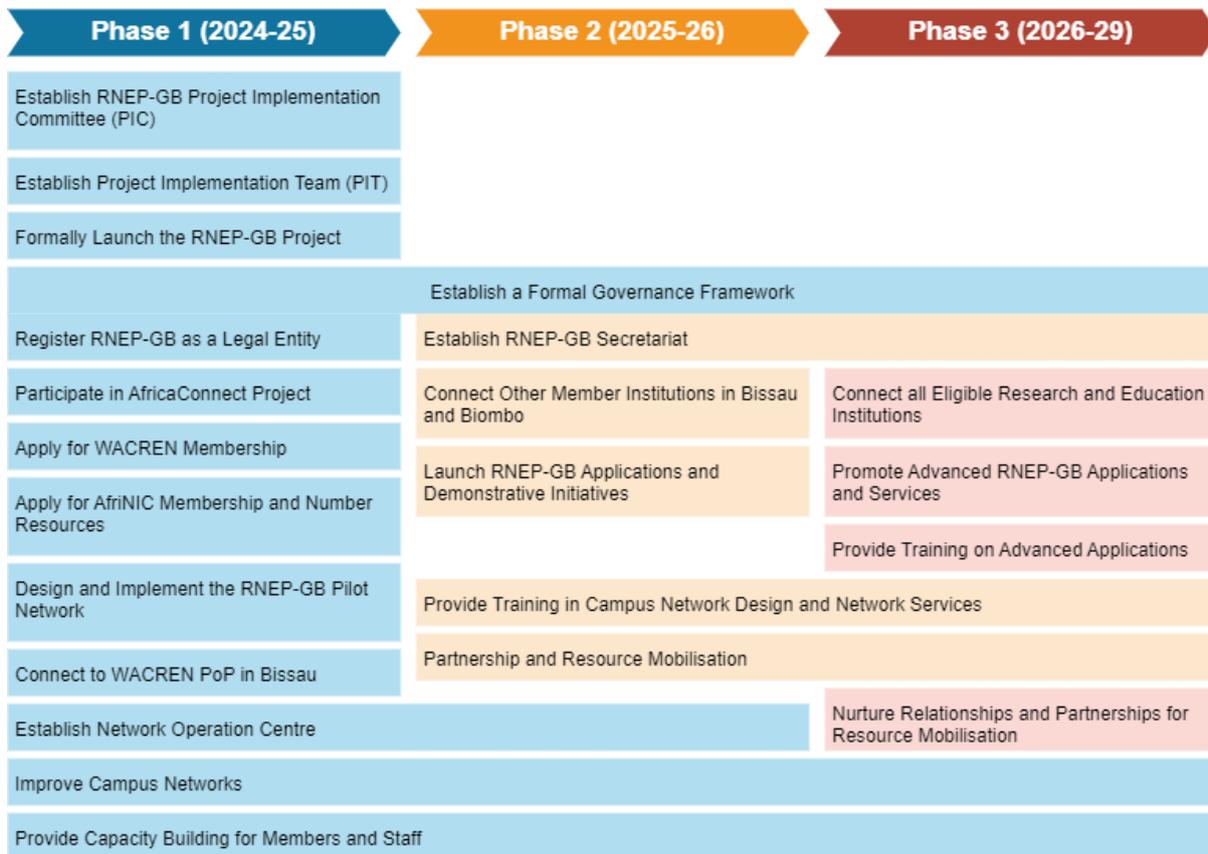


Figura 20: Visão geral das diferentes fases e actividades do plano de acção

### 6.2.1 Fase 1 - Constituição da RNEP-GB como Pessoa Jurídica e Pilotagem da Rede RNEP-GB

A fase 1 do projecto centra-se no estabelecimento da rede RNEP-GB e na ligação de instituições membros-piloto para demonstrar o valor imediato. A participação da Guiné-Bissau no projeto *AfricaConnect* garantirá que a espinha dorsal regional da REN da *WACREN* seja estendida para incluir um *PoP* em Bissau, ao qual a RNEP-GB se possa ligar. A fase 2 terá início quando a RNEP-GB estiver ligada à rede da *WACREN* em Bissau ou noutro local e puder utilizar directamente os serviços de Internet da *WACREN*.

As principais etapas da Fase 1 incluem:

- i. **Criação do Comité de Implementação do Projecto (CIP):** O MENESIC estabelecerá um Comité de Implementação do Projecto (CIP) para supervisionar o projecto RNEP-GB. O CIP, composto por partes interessadas chave, tais como Reitores e representantes do MENESIC, assistirá o Gestor do Projecto no alcance dos objectivos do mesmo. O CIP será dissolvido uma vez que a Assembleia Geral das instituições membros da RNEP-GB nomear a primeira Direcção da RNEP-GB.

- ii. **Estabelecimento da Equipa de Implementação do Projecto (EIP):** O MENESIC estabelecerá uma Equipa de Implementação do Projecto (EIP) responsável pela implementação da rede RNEP-GB. A EIP incluirá pelo menos o Gestor de Projecto, o Engenheiro de Rede e o Engenheiro de Sistemas. Se o financiamento permitir, o MENESIC pode também adicionar um Diretor Financeiro e Administrativo, um Responsável de Comunicação e dois funcionários de apoio.
- iii. **Lançamento formal do projecto RNEP-GB:** O MENESIC irá lançar formalmente a RNEP-GB através de um anúncio público com o apoio das instituições de ensino superior, do governo e do Banco Mundial na Guiné-Bissau. No anúncio serão apresentados os patrocinadores do projecto e os membros do CIP, será explicada a abordagem de implementação faseada e descrito o objectivo da adesão da RNEP-GB à *WACREN*. Representantes da *WACREN*, das *NRENS* vizinhas e dos países de língua portuguesa poderão estar presentes no evento de lançamento.
- iv. **Estabelecer um quadro formal de governação:** Este é um factor crítico para o sucesso do funcionamento da RNEP-GB. Irá facilitar a gestão de recursos, a conformidade regulamentar, o alinhamento com os objectivos estratégicos, o envolvimento das partes interessadas e a responsabilização. O CIP trabalhará para registar a associação como uma entidade legal e desenvolver outros componentes do quadro institucional delineado na Secção 3 para o crescimento e sucesso da RNEP-GB.
- v. **Registar a RNEP-GB como pessoa jurídica para viabilizar as actividades necessárias.**
- vi. **Solicitar a adesão à *WACREN*** após o lançamento formal da RNEP-GB para beneficiar da interconectividade regional. Visite o site da *WACREN* para mais informações.
- vii. **Solicitar a adesão à *AfriNIC* e recursos de numeração:** Isto permitirá à RNEP-GB tornar-se membro da *AfriNIC* e assegurar endereços *IPv4*, endereços *IPv6* e um número de sistema autónomo.
- viii. **Concepção e implementação da rede piloto RNEP-GB:** O EIP e o CIP, com o apoio do MENESIC, irão adquirir e instalar os equipamentos necessários, gerir a implantação dos circuitos de acesso ao campus e configurar o roteador da RNEP-GB. O EIP supervisionará a renumeração das *interfaces* externas utilizando as atribuições de endereços IP da RNEP-GB para permitir anúncios de rotas de troca de rede como um sistema autónomo.
- ix. **Participação no projecto *AfricaConnect*:** O programa *AfricaConnect3*, financiado pela UE, visa melhorar a conectividade da Internet para a investigação e educação em África, através da implantação de redes de alta

velocidade para *NRENs*. A Guiné-Bissau está a trabalhar com a *WACREN* para implantar um *PoP* de ponta em Antula como parte do projecto. A RNEP-GB deve fazer lobby junto do governo e da comunidade local de TIC para o sucesso do projecto. O planeamento para o AfricaConnect4 está em curso, e a RNEP-GB precisa de comunicar os requisitos de apoio à *WACREN* para o envolvimento com a UE e outras *RENs* regionais.

- x. **Ligação ao *PoP* da *WACREN* em Bissau:** Após a adesão da RNEP-GB à *WACREN*, esta poderá ligar-se à rede num dos seus *PoPs*. O EIP fornecerá uma ligação em fibra óptica do *PoP* da *WACREN* ao primeiro *PoP* da RNEP-GB para acesso aos serviços da REN Global, Conectividade Regional e Internet da *WACREN*.
- xi. **Estabelecer um Centro de Operações de Rede (*NOC*):** À medida que a RNEP-GB expande as suas operações, o estabelecimento de um *NOC* é essencial para gerir e manter a sua infraestrutura de rede e serviços. As principais actividades incluem o planeamento, o desenvolvimento da infraestrutura, a configuração técnica, o pessoal e a formação, o desenvolvimento de procedimentos operacionais, as medidas de segurança e a conformidade regulamentar. O pessoal qualificado e a formação abrangente são fundamentais para o funcionamento eficiente do *NOC*. A RNEP-GB deve cumprir as leis e regulamentos de protecção de dados da Guiné-Bissau.
- xii. **Melhorar as redes dos campus:** As redes de campus representam um desafio significativo para as instituições de ensino superior devido à sua má concepção e à capacidade técnica limitada. A RNEP-GB tem como objetivo resolver este problema através da concessão de financiamento e apoio ao desenvolvimento de capacidades e equipamentos para melhorar a eficiência da rede e os benefícios globais de desenvolvimento.
- xiii. **Fornecer capacitação aos membros:** Durante esta fase, o EIP também iniciará acções de reforço das capacidades. Estes esforços incluirão formação sobre os princípios básicos da rede e a forma de ligação à rede mundial de investigação e ensino.

Ao dar estes passos na Fase 1, a RNEP-GB tem como objectivo construir uma base sólida para o futuro crescimento e conectividade das instituições de ensino superior da Guiné-Bissau. O projecto irá trabalhar no sentido de melhorar a infraestrutura de rede, aumentando as oportunidades de colaboração e assegurando um funcionamento sustentável para o benefício da comunidade académica da região.

## 6.2.2 Fase 2 - Expansão da Rede e Operacionalização Plena da RNEP-GB

A Fase 2 do projecto RNEP-GB inicia-se com o estabelecimento do primeiro *PoP* da RNEP-GB e a ligação dos membros-piloto à rede. Os principais passos da Fase 2 são:

- i. **Estabelecer um quadro formal de governação:** O CIP organizará uma Assembleia Geral para nomear o primeiro Conselho de Administração ou Comité de Gestão formal da RNEP-GB. O Conselho de Administração delegará responsabilidades de projecto a este comité e estabelecerá Comités Consultivos Técnicos (CCTs) para orientação tecnológica em educação e investigação na Guiné-Bissau.
- ii. **Criação do Secretariado da RNEP-GB:** O Conselho de Administração nomeará um Secretariado, liderado pelo Director-Geral, para supervisionar as operações diárias e a implementação do plano estratégico. As tarefas administrativas, técnicas, financeiras e operacionais serão asseguradas por diferentes equipas
- iii. **Ligação de outras instituições membros:** A RNEP-GB ligará outras instituições de ensino superior em Bissau e Biombo, utilizando as redes de fibra óptica existentes dos operadores.
- iv. **Lançamento de aplicações e demonstrações:** Implementar serviços de demonstração dos benefícios da RNEP-GB, tais como registo de nomes de domínio educacional, alojamento de sites institucionais, acesso à revistas electrónicas e serviços de correio electrónico.
- v. **Melhoria das redes de campus:** Melhorar as redes de campus das instituições membros através de acções de capacitação, intervenções em equipamento e estágios para o desenvolvimento do pessoal técnico.
- vi. **Fornecer mais formação:** Fornecer às instituições membros formação em concepção de redes de campus, implantação, otimização do tráfego e gestão de incidentes.
- vii. **Parcerias e mobilização de recursos:** Trabalhar com instituições multilaterais e bilaterais para obter financiamento e apoio. Os potenciais parceiros incluem o IPAD, a CPLP, a Fundação *Calouste Gulbenkian*, a *RedCLARA* e organizações bilaterais como a *Sida*, a *GIZ*, a *JICA* e a *NORAD*, bem como fontes nacionais como a FAU.

Ao implementar estas medidas, a RNEP-GB pretende reforçar a sua infraestrutura de rede, melhorar os serviços e promover a colaboração para apoiar a investigação e o ensino na Guiné-Bissau.

### 6.2.3 Fase 3 - Alcance nacional e operação sustentável da RNEP-GB

A fase 3 da RNEP-GB na Guiné-Bissau irá começar quando a mesma for formalmente estabelecida como uma Rede Nacional de Investigação e Educação (*NREN*), sem fins lucrativos e baseada na filiação de membros. Durante esta fase, os membros e o conselho de administração da RNEP-GB tomarão conta das suas operações, melhorando os seus serviços e práticas de governação. Os principais passos da Fase 3 incluem:

- i. **Estabelecimento de um quadro de governação completo:** O Conselho de Administração da RNEP-GB assumirá total responsabilidade pelos activos, passivos e operações do projecto. Isto inclui o estabelecimento de um quadro institucional para supervisionar e gerir efectivamente a RNEP-GB. As componentes deste quadro incluem o registo legal como organização sem fins lucrativos, a Assembleia Geral como órgão de decisão, o Conselho de Administração, um Secretariado liderado por um Diretor-Geral, vários comités, planeamento estratégico, gestão financeira, envolvimento das partes interessadas, monitorização e avaliação e gestão de riscos.
- ii. **Ligação de todas as instituições de investigação e ensino elegíveis:** A RNEP-GB irá expandir a sua rede para incluir todas as restantes instituições de ensino superior na Guiné-Bissau, particularmente as que se encontram em zonas rurais e remotas com infra-estruturas limitadas. A rede pode também considerar a ligação de instituições de ensino de nível inferior e outras organizações, tais como, bibliotecas nacionais, agências governamentais de educação, instituições de património cultural, provedores de ensino à distância, hospitais académicos e centros de inovação.
- iii. **Promoção de aplicações e serviços avançados:** A RNEP-GB vai fornecer aos seus membros aplicações e serviços avançados para além das capacidades básicas de conectividade. Estes incluem plataformas de *e-learning*, gestão de identidade digital, infraestruturas de computação em nuvem, soluções de armazenamento de dados, ferramentas de investigação colaborativa, serviços de ciberinfraestruturas, *clusters* de computação de alto desempenho, *big data analytics*, análise geoespacial, entre outros.
- iv. **Fornecer formação em aplicações avançadas:** Serão desenvolvidos programas de formação para melhorar as competências técnicas e a capacidade operacional do pessoal da RNEP-GB e das instituições membros. Isto incluirá a utilização de plataformas de *e-learning*, salas de

aula virtuais, bibliotecas digitais e boas práticas de segurança de dados. Serão também introduzidas plataformas de colaboração de investigação para facilitar a partilha de dados e a colaboração remota.

- v. **Fomento de relações e parcerias para mobilização de recursos:** A RNEP-GB procurará parcerias com organizações de desenvolvimento, fundações e empresas multinacionais para melhorar as suas infra-estruturas e serviços. O planeamento estratégico e o alinhamento com os objectivos dos potenciais parceiros serão essenciais. Os programas de capacitação serão fundamentais para garantir parcerias e as oportunidades de financiamento serão exploradas através da submissão de propostas de concessão, de parcerias público-privadas e da advocacia governamental.

Em resumo, a Fase 3 da RNEP-GB na Guiné-Bissau centrar-se-á no reforço da governação, na expansão da conectividade da rede, na introdução de serviços avançados, na oferta de formação e na promoção de parcerias para melhorar a investigação e a educação no país através de infra-estruturas de rede avançadas.

Tabela 6 Plano de acção quinquenal para 2024-2028

Acção	Descrição	Principais partes interessadas	KPI	Custo estimado (US\$)
FASE I (2024-2025)				
Governança e desenvolvimento institucional	Criar o Comité de Implementação do Projecto RNEP-GB (CIP)	MTTED, MENESIC, WARDIP	Nomeação formal do CIP	-
	Criar uma equipa de execução do projeto (EIP)	CIP, MTTED, MENESIC, WARDIP	Nomeação do gestor de projectos e do pessoal do EIP	484,800
	Lançamento formal do Projecto RNEP-GB	MTTED, MENESIC, WARDIP	Lançamento formal da RNEP-GB	5,000
	Registrar a RNEP-GB como Pessoa Jurídica	CIP, Gestor de projecto, EIP		50,000
	Participar no projecto <i>AfricaConnect</i>	CIP, EIP	<i>WACREN PoP</i> lançado em Bissau	Custo incluído na contribuição do projecto <i>AfricaConnect</i>
	Candidatar-se a membro da <i>WACREN</i>	MENESIC Gestor de projectos	Adesão à <i>WACREN</i>	2,000
Implementação da rede	Candidatar-se a membro do <i>AfriNIC</i> e recursos numéricos (US\$ 6.400 a pagar anualmente durante 5 anos, mais taxas de alocação de US\$ 2.900)	Gestor de projectos CIP	Números <i>ASN</i> e IP recebidos, registo <i>LIR</i> concedido	15,700
	Conceber e implementar a rede-piloto da RNEP-GB	CIP, Gestor de projectos EIP	Rede inicial ligada	802,440
	Estabelecer o centro de operações da rede	DG e equipa técnica	<i>NOC</i> operacional	
	Conectar ao <i>PoP</i> da <i>WACREN</i> em Bissau ou outro local	Gestor de projectos CIP, equipa técnica das	conexão assegurada	Custo incluído no custo inicial de

		universidades		802.440
	Assegurar serviços de conectividade à WACREN Global REN e Regional	Gestor de projectos CIP, Grupo de Concepção Técnica	Conectividade global da REN assegurada	Custo incluído na contribuição do projecto <i>AfricaConnect</i>
	Melhorar as redes dos campi	Universidades e equipa técnica	Desenho da rede do campus melhorado	15,000
Implementação de aplicações e serviços	Fornecer conectividade à Internet	Gestor de projectos CIP, Grupo de Concepção Técnica	Alcançada conectividade à Internet à preços acessíveis	Custo incluído no custo inicial de 802.440
Desenvolvimento de capacidades	Capacitar os membros e o pessoal	FOSSA, FOTO, WACREN	Fornecida formação básica em rede	20,000
Operação Sustentável da RNEP-GB	Estabelecer o contacto inicial com os potenciais doadores	MENESIC, MTED	Lista de potenciais doadores contactados	–
FASE II (2025-2026)				
Governança e desenvolvimento institucional	Estabelecer um quadro formal de governação	Gestor de projectos, CIP, EIP, membros da RNEP	DG em exercício, RNEP registado, quadro de governação formal em vigor	75,000
Implementação da rede	Ligar outras instituições membros em Bissau e Biombo	Conselho de Administração, Gestor de projectos, EIP	Outras instituições ligadas	100,000
	Reforçar as redes do campus	Conselho de Administração, Gestor de projectos, EIP	Aumento do consumo de largura de banda	
Implementação de aplicações e serviços	Lançar aplicações e iniciativas demonstrativas da RNEP-GB	Conselho de Administração, Gestor de projectos, EIP	Lançamento de serviços adicionais	50,000

Capacitação	Fornecer formação sobre desenho da rede do campus, a implementação de serviços de rede e cibersegurança	Conselho de Administração, Gestor de projectos, EIP	Formação sobre a rede do campus e gestão de incidentes realizada	20,000
Funcionamento sustentável RNEP-GB	Promover a parceria e mobilização de recursos	Conselho de Administração, Gestor de projectos, EIP, MTED, MENESIC	Projectos concebidos e doadores envolvidos	10,000
	<i>Marketing</i> dos serviços da RNEP-GB	Gestor de projectos, EIP, CIP	Divulgação das actividades e serviços da RNEP-GB	10,000
FASE III (2026-2029)				
Governança e desenvolvimento institucional	Estabelecer um quadro de governação completo	Conselho de Administração, Gestor de projecto, EIP, MTED, MENESIC	Quadro de governação operacional	50,000
	Criar o secretariado da RNEP-GB	Direcção		250,000
Implementação da rede	Ligar todas as instituições de investigação e ensino elegíveis	DG e equipa técnica	Todas as instituições ligadas	50,000
Implementação de aplicações e serviços	Implementar aplicações e serviços avançados	DG e equipa técnica	Catálogo de aplicações e serviços	100,000
Capacitação	Oferecer formação sobre aplicações e serviços avançados	DG e equipa técnica	Relatório de formação sobre aplicações e serviços	60,000
Operação Sustentável da RNEP-GB	Cultivar relações e parcerias para a mobilização de recursos	DG e equipa administrativa, MENESIC, MTED	Projectos concebidos e	10,000

			doadores envolvidos, recursos mobilizados	
--	--	--	---	--

## 7 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*. A criação da RNEP-GB terá um impacto na criação de emprego e no desenvolvimento sustentável, tal como previsto na estratégia *Terra Ranka*. Também coloca o país no mapa global das *NREN*.

O estabelecimento e operacionalização da RNEP-GB exigem que o Governo e as partes interessadas do ensino superior trabalhem em conjunto no estabelecimento do quadro institucional, na implantação de uma rede de dados escalável, na disponibilização de aplicações e serviços para todos os utilizadores, na capacitação dos membros e pessoal da RNEP-GB e na promoção da cooperação internacional.

O fornecimento de conectividade à Internet e à rede de investigação é fundamental para o funcionamento sustentável da RNEP-GB. A meta 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, o actual número de estudantes matriculados no ensino superior de cerca de 19.369 irá subir para aproximadamente 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 em todo o país: esta é a largura de banda recomendada para a aquisição inicial.

A mobilização de recursos é fundamental para garantir a implementação de todas as actividades relacionadas com a criação de redes, aplicações e serviços, reforço de capacidades e disposições institucionais. A RNEP-GB necessitará de um total de US\$675.000 para se estabelecer e operar nos primeiros dois anos. O Governo precisa, portanto, de assegurar que estes recursos são mobilizados localmente e recorrendo à parceiros de desenvolvimento.

## Apêndice A Especificações Tecnológicas

Esta secção contém as Especificações Técnicas para fornecer orientações e normas para o desenho e implementação da infraestrutura de rede ao CIP, Gestor de Projeto, equipas de desenho e outras partes interessadas que planeiam a infraestrutura de rede proposta para a RNEP-GB. As especificações consideram os requisitos de escalabilidade da rede para acomodar o crescimento futuro de utilizadores, tráfego e serviços, e definem métricas de desempenho e padrões de fiabilidade que a infraestrutura de rede deve cumprir. As especificações também abordam os requisitos de interoperabilidade para garantir que a rede RNEP-GB interaja sem problemas com outras redes, tanto a nível nacional como internacional. Também orientam a aquisição e a gestão de fornecedores.

CATEGORIA DE EQUIPAMENTO	ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS	QUANTIDADE	UNIDADE
PoP e fibra do campus	<p>Tipo de fibra: Modo único (SMF)</p> <p>Deve estar em conformidade com as normas ITU-T G.652.D ou ITU-T G.657.A1 e cumprir ou exceder as normas IEC 60794 para cabos de fibra ótica</p> <p>Deve ter, pelo menos, um mínimo de 24 fibras</p> <p>Deve ter um casaco exterior resistente aos raios UV e às intempéries</p> <p>Deve ter um elemento central de resistência (fio de aço ou material dielétrico) e resistência à tração para suportar o stress da utilização aérea</p> <p>Deve ter uma armadura de fita de aço ondulada ou outra armadura adequada para proteção adicional contra danos físicos</p> <p>Deve suportar, pelo menos, uma temperatura de funcionamento de 0°C a 70°C</p> <p>Deve suportar, pelo menos, uma humidade relativa de 5% a 90% (sem condensação)</p>	5	km

EQUIPAMENTO DE REDE DE BASE			
Routers principais	<p>Não deve exceder o fator de forma 5U</p> <p>Deve ter, pelo menos, as seguintes portas: 10x1GE, 10x10GE <i>SFPs</i> Deve suportar, no mínimo, uma capacidade de 1,5 <i>Tbps</i></p> <p>Deve, no mínimo, suportar uma capacidade de encaminhamento de pacotes de até 1 bilhão de pacotes por segundo Deve, no mínimo, suportar um máximo de 16GB no mecanismo de roteamento</p> <p>Deve suportar uma ampla gama de protocolos, incluindo MPLS, <i>BGP</i>, OSPF, IS-IS, <i>IPv6</i> e outros</p> <p>Deve incluir recursos de segurança integrados, incluindo filtros de firewall, proteção <i>DDoS</i>, Deve suportar, pelo menos, uma temperatura de funcionamento de 0°C a 40°C Deve suportar, pelo menos, uma</p> <p>humidade relativa de 5% a 90% (sem condensação)</p> <p>Deve suportar uma elevada disponibilidade com, pelo menos, duas fontes de alimentação redundantes, ventoinhas e motores de encaminhamento</p> <p>Deve incluir os custos das licenças de <i>software</i> necessárias, ópticas e acessórios</p> <p>Deve incluir, pelo menos, dois (2) anos de garantia do produto com suporte técnico e opções de substituição antecipada</p>	1	unidade
<i>Switches</i> de agregação	<p>Deve possuir, no mínimo, as seguintes portas: 48x1GE, 4x10GE <i>SFPs</i> Deve suportar, no mínimo, uma capacidade de comutação de 256 <i>Gbps</i> Deve suportar, no mínimo, capacidade de encaminhamento de pacotes de até 150 milhões de pacotes por segundo</p> <p>Deve suportar, no mínimo, as seguintes funções de Camada 2: <math>\geq 4K</math> <i>VLANs</i>, IEEE 802.1d/1w/1s</p> <p>Deve suportar, no mínimo, as seguintes funções de Camada 3: <i>RIPv1/v2</i>, OSPF, <i>BGP</i>, IS-IS, <i>RIPng</i>, <i>OSPFv3</i>, <i>IPv6</i>, ISIS Deve, no mínimo, suportar recursos para gerenciamento e manutenção, incluindo RADIUS,</p>	2	unidade

	<p>RMON, <i>SNMP</i> e <i>SSHv2</i>          Deve, no mínimo, suportar temperatura de operação de 0°C a 40°C Deve, no mínimo, suportar umidade relativa de 5% a 90% (sem condensação)          Deve, no mínimo, suportar alta disponibilidade com pelo menos 2 fontes de alimentação redundantes, ventiladores e motores de encaminhamento redundantes Deve incluir os custos das licenças de <i>software</i>, ópticas e acessórios necessários          Deve incluir, pelo menos, dois (2) anos de garantia do produto com suporte técnico e opções de substituição antecipada</p>		
Dispositivos de firewall	<p>Deve suportar, no mínimo, um desempenho de firewall de até 20 <i>Gbps</i>          Deve suportar, no mínimo, 50.000 novas sessões por segundo          Deve suportar proteção dinâmica contra ameaças, incluindo sandboxing de <i>malware</i>, feeds de inteligência contra ameaças e detecção de <i>malware</i> oculto no tráfego criptografado por SSL Deve suportar solução SD-WAN segura incorporada          Deve suportar, no mínimo, os seguintes módulos WAN: Opções T1/E1, ADSL2/2+, VDSL2 e 3G/4G LTE Deve suportar a segregação da rede para permitir políticas de segurança e gestão baseadas em zonas, <i>VLANs</i> e <i>VPNs IPsec</i>          Deve incluir, pelo menos, fontes de alimentação AC duplas          Deve incluir, pelo menos, dois (2) anos de garantia do produto com suporte técnico e opções de substituição antecipada</p>	1	unidade
ACESSO E DISTRIBUIÇÃO			
Comutadores de acesso	<p>Deve ter, pelo menos, estas portas: 8x1GbE RJ-45, 4x1GbE <i>SFP</i> Deve suportar, no mínimo, uma taxa de transferência de roteamento de 2 <i>Gbps</i>          Deve suportar, no mínimo, os seguintes recursos stateful firewall, <i>IPsec</i> VPN, PoE+, Detecção e prevenção de intrusões (IDP) Deve suportar, pelo</p>	32	unidade

	<p>menos, uma temperatura de funcionamento de 0°C a 40°C Deve suportar, pelo menos, uma humidade relativa de 5% a 90% (sem condensação)</p> <p>Deve suportar, pelo menos, uma elevada disponibilidade com, pelo menos, duas fontes de alimentação e ventoinhas redundantes</p> <p>Deve incluir os custos das licenças de <i>software</i>, ópticas e acessórios necessários</p> <p>Deve incluir, pelo menos, dois (2) anos de garantia do produto com suporte técnico e opções de substituição antecipada</p>		
Placas de interface de rede	<p>Adaptador de servidor Intel Ethernet I210-T1:</p> <p>Portas: 1 x 1GE</p> <p>Interface: PCIe 2.1</p> <p>Características: Baixo consumo de energia, alto desempenho</p>	32	unidade
Placas de interface de rede	Módulos <i>SFP</i>	80	unidade
<b>GESTÃO E CONTROLO</b>			
Software NMS	Integrado com a infraestrutura de rede		
Monitorização do ambiente	<p>Fator de forma: Montável em bastidor ou na parede</p> <p>Deve monitorizar a temperatura, a humidade e outras condições ambientais em tempo real para evitar potenciais problemas</p> <p>Deve suportar a integração de câmaras externas para monitorização e gravação de vídeo em tempo real Deve ser expansível com pods de sensores adicionais e sensores externos para cobrir áreas maiores ou vários bastidores</p> <p>Deve ser capaz de enviar alertas por correio eletrónico, traps <i>SNMP</i> ou syslog quando as condições ambientais excedem limites predefinidos</p> <p>Deve suportar o controlo de acesso baseado em funções para uma gestão segura do sistema de monitorização.</p> <p>Registo de dados: Regista dados ambientais para fins de análise histórica e conformidade.</p> <p>Deve incluir pelo menos dois (2) anos de garantia do produto com</p>	1	unidade

	suporte técnico e opções de substituição antecipada		
<b>ARMAZENAMENTO E COMPUTAÇÃO</b>			
Servidores	<p>Fator de forma: Servidor em bastidor 2U</p> <p>CPU: Processador Intel <i>Xeon</i>, até 2 processadores, 8 núcleos ou superior</p> <p>Memória: pelo menos 128 Gb de memória, até 3 TB (com memória persistente)</p> <p>Tipo de memória: DDR4 RDIMM, LRDIMM</p> <p>Baías de unidade: suporta pelo menos 8 SSDs SAS/SATA ou NVMe de 2,5 polegadas</p> <p>Controlador RAID</p> <p>Opções de controlador de rede: 1GbE ou 10GbE LOM</p> <p>Fontes de alimentação: PSUs redundantes duplas de ligação em tensão</p> <p>Devem incluir, pelo menos, dois (2) anos de garantia do produto com suporte técnico e opções de substituição avançada</p>	4	unidade
Sistemas de armazenamento	<p>Fator de forma: Montável em rack</p> <p>Compartimentos de HDD: Deve suportar até 24 x 2,5" baias de unidade</p> <p>Processadores: Processador Intel <i>Xeon</i> com 8 núcleos e até 2,7 GHz</p> <p>Memória: Pode suportar pelo menos 64 GB, máximo de 64 GB configurado</p> <p>Armazenamento: Deve ter pelo menos um total de 100 TB de capacidade utilizável. Deve suportar o tamanho de um único volume até 200TB</p> <p>Placa de interface de rede: Deve ter pelo menos 2 portas <i>SFP+</i> de 10GB, 2 portas RJ-45 de 10GbE e 2 portas RJ-45 de 1GbE</p> <p>Deve suportar os seguintes sistemas de ficheiros: BTRFS, Ext4, Ext3, FAT, NTFS, HFS+, exFAT</p> <p>Deve incluir, pelo menos, dois (2) anos de garantia do produto com suporte técnico e opções de substituição avançada</p>	1	unidade
<b>CONECTIVIDADE E CABLAGEM</b>			
Armário de rack	L=800mm, P=1070mm, A= 1992mm (42U)	2	unidade

	<p>Cor: Preto          Capacidade de carga: 1500kgs          Calhas de montagem ajustáveis em conformidade com a norma EIA-310-E          Painel superior com placas de fluxo de ar ou de cobertura de cabos          Portas frontais e traseiras em aço perfurado de alto fluxo          Puxadores basculantes com fecho de chave          Lados bloqueáveis          Rodízios, pés niveladores e suportes anti-tombamento          Ligação rápida à terra          Cor: Preto (RAL9005)          Deflectores de ar verticais com passagem de cabos          Um (1) ano de garantia</p>		
Cabo de fibra ótica	<p>Fibra de modo único (SMF), LC/UPC,          Conformidade: ITU-T G.652.D</p>	50	km
Cabo de ligação de fibra	<p>Comprimento padrão: 3 metros          Em conformidade com a norma: TIA/EIA 568 C.3          Tipo de fibra:          Conector          OM3          : SC-LC e LC-LC          Construção do cabo: duplex</p>	40	unidade
Cabo UTP CAT6	<p>Cat6a, RJ45,          condutores de cobre nu sólido 24AWG, não pleno, isolamento de poliolefina, pares entrançados, estria central, cabo de tração, revestimento de PVC          Conformidade: ANSI/TIA-568-C.2          NEC/(UL) Especificação: CM Especificação          CEC/C(UL): CM Especificação          IEC: 11801 Categoria 6          UE Conformidade com RoHS (S/N): Y          Aplicações adequadas: Cabo horizontal para instalações, ethernet gigabit</p>	100	unidade

Cabo de ligação UTP	<p>Condutores entrançados melhoram a flexibilidade Alívio de tensão melhorado e uma capa flexível para uma proteção ótima em instalações de alta densidade Excede os requisitos de transmissão e de desempenho mecânico da TIA e da ISO O</p> <p>cabo de ligação do painel de ligação deve ter 2 metros de comprimento e ser de cor azul clara, em conformidade com a tonalidade de cor TIA-606 O cabo de ligação da estação de trabalho deve ter 3 metros de comprimento e ser de cor azul clara, em conformidade com a tonalidade de cor TIA-606</p>	100	unidade
Comutador KVM	<p>Condutores entrançados melhoram a flexibilidade Alívio de tensão melhorado e uma capa flexível para uma proteção ótima em instalações de alta densidade Excede os requisitos de transmissão e de desempenho mecânico da TIA e da ISO O</p> <p>cabo de ligação do painel de ligação deve ter 2 metros de comprimento e ser de cor azul clara, em conformidade com a tonalidade de cor TIA-606 O cabo de ligação da estação de trabalho deve ter 3 metros de comprimento e ser de cor azul clara, em conformidade com a tonalidade de cor TIA-606</p>	2	unidade
<b>ENERGIA E REFRIGERAÇÃO</b>			
Energia de reserva	<p>Gerador, conjunto completo com comutador e cabo de alimentação Capacidade: 45 kVA (potência nominal) Motor: Motor diesel (normalmente arrefecido a água) Tipo de alternador: Sem escovas Tensão de saída: 208V - 240V, monofásico ou trifásico Frequência: 50 Hz Tipo de combustível: Diesel, depósito de combustível integrado Nível sonoro: Caixa insonorizada ou silenciosa para minimizar os níveis de ruído (normalmente cerca de 70-75 dB a 7 metros) Controlador: Controlador automático de arranque/paragem com funções</p>	1	unidade

	<p>de monitorização e proteção</p> <p>Sistema de arrefecimento: Radiador com ventilador</p> <p>Comutador automático entre a rede eléctrica e a energia do gerador durante as falhas de energia com tensão e corrente correspondentes, proteção contra sobretensões, temporizadores de atraso e capacidades de anulação manual</p> <p>Cabos condutores de cobre adequados para aplicações no exterior e de alta corrente com todos os conectores necessários</p> <p>Caixa à prova de intempéries e de som para instalação no exterior</p> <p>Instalação profissional por electricistas e técnicos de geradores certificados</p> <p>Deve incluir pelo menos três (3) anos de garantia do produto com apoio técnico e opções de substituição avançada</p>		
UPS	<p>Capacidade de potência de saída: 3000 VA / 2700 W</p> <p>Frequência de saída (sincronização com a rede eléctrica): 50/60 Hz +/- 3 Hz ajustável pelo utilizador +/- 0,1 Hz</p> <p>Portas de interface: USB, Ethernet 10/100 Base-T</p> <p>Painel de controlo: Consola de controlo e estado LCD multifunções</p> <p>Tipo de bateria: Bateria de chumbo-ácido selada sem manutenção com eletrólito suspenso</p> <p>Ranuras de comunicação: USB, Ethernet 10/100 Base-T</p> <p>Dimensões: Altura 3,5 polegadas, Largura 17,0 polegadas, Profundidade 26,0 polegadas</p> <p>Proteção: Sobrecarga, sobretemperatura, curto-circuito, descarga, sobrecarga</p> <p>Deve incluir pelo menos dois (2) anos de garantia do produto com suporte técnico e opções de substituição avançada</p>	2	unidade
PDU's	<p>Tensão de entrada: 220V AC, monofásico</p> <p>Ligação de entrada: Ficha de bloqueio de torção NEMA L6-30P</p> <p>Ligações de saída: 14 x C13, 2 x C19 tomadas</p> <p>Tensão de saída: 220V AC</p>	2	unidade

	<p>Consumo máximo total de corrente por fase: 30A          Capacidade máxima de potência: 5,76kW (a 220V)          Montagem: Sistema de montagem universal, incluindo pés com clipe e botão flexível, sistema de montagem traseira e lateral          Comprimento do cabo: inclui um cabo de alimentação de entrada de 10 pés (3 metros) com ficha NEMA L6-30P          Proteção contra sobrecarga: Disjuntor          Deve incluir pelo menos dois (2) anos de garantia do produto com suporte técnico e opções de substituição avançada</p>		
Sistemas de arrefecimento	<p>Condicionador de ar portátil          Capacidade de arrefecimento: pelo menos 12.000 <i>BTU (British Thermal Units)</i>          Velocidades ajustáveis: Várias velocidades da ventoinha          Modos de funcionamento: Arrefecer, Ventoinha, Desumidificar          Termóstato: Termóstato digital ajustável para um controlo preciso da temperatura          Nível de ruído: Normalmente, varia entre 52 e 56 decibéis (dB), dependendo do modelo          Controlo remoto: Incluído para um funcionamento cómodo à distância          Filtro de ar: Filtro de ar lavável e reutilizável para uma manutenção fácil          Características adicionais: Temporizador programável, sistema de evaporação automática, refrigerante ecológico</p>	4	unidade
Sistema de supressão de incêndios	<p>Deve incluir, pelo menos, 200 kg de produto químico FM200/agente limpo com cilindro de gás c/ todos os acessórios de instalação Deve incluir          uma unidade de painel de extinção de gás de 2 zonas          Deve incluir, pelo menos, 2 detectores ópticos convencionais de fumo e calor Deve          ter uma campainha sonora convencional          Deve ter um botão de desbloqueio manual          Tem de ter um interruptor de interrupção do sistema Tem de</p>	1	unidade

	<p>ter baterias de reserva para operar o sistema Tem de fornecer formação em simulacros de incêndio aos membros do pessoal</p> <p>Inclui todos os custos de instalação e acessórios</p> <p>Tem de incluir pelo menos dois (2) anos de garantia do produto com apoio técnico e opções de substituição antecipada</p>		
Sistema de acesso à porta	<p>Resolução: 120 x 160</p> <p>Taxa de quadros: 25 fps</p> <p>Tipo: Ecrã tátil</p> <p>Pixel: 2MP</p> <p>Lente: Dupla</p> <p>Estão disponíveis vários modos de autenticação: cartão e temperatura, rosto e temperatura, cartão e rosto e temperatura</p> <p>Desencadeia uma mensagem de voz quando detecta uma temperatura anormal</p> <p>Estado configurável da porta (abrir/fechar) quando detecta uma temperatura anormal</p> <p>Duração do reconhecimento facial &lt; 0,2 s/Utilizador; taxa de precisão do reconhecimento facial ≥ 99%</p> <p>Capacidade de 6000 rostos, capacidade de 6000 cartões e capacidade de 100.000 eventos</p> <p>Deve ter suportes de apoio para o suporte de chão</p> <p>Garantia: Um (1) ano</p>	1	unidade