



Thèse

2019

Open Access

This version of the publication is provided by the author(s) and made available in accordance with the copyright holder(s).

Implémentation et évaluation d'un réseau de télémédecine en Angola

Correia, Jorge

How to cite

CORREIA, Jorge. Implémentation et évaluation d'un réseau de télémédecine en Angola. Doctoral Thesis, 2019. doi: 10.13097/archive-ouverte/unige:128916

This publication URL: <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:128916>

Publication DOI: [10.13097/archive-ouverte/unige:128916](https://doi.org/10.13097/archive-ouverte/unige:128916)

Section de *médecine Clinique*
Département de radiologie et informatique
médicale
Service de cybersanté et télémédecine

Thèse préparée sous la direction du Professeur
Antoine GEISSBUHLER

" Implémentation et évaluation d'un réseau de télémédecine en Angola "

Thèse
présentée à la Faculté de Médecine
de l'Université de Genève
pour obtenir le grade de Docteur en médecine
par

Jorge César CORREIA

de

Luanda - ANGOLA

Thèse n° 10964

Genève

2019



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**
FACULTÉ DE MÉDECINE
Secrétariat des étudiants



DOCTORAT EN MEDECINE

Thèse de :

Jorge César CORREIA

originaire de Luanda, Angola

Intitulée :

Implémentation et évaluation d'un réseau de télémédecine en Angola

La Faculté de médecine, sur le préavis du Comité directeur des thèses, autorise l'impression de la présente thèse, sans prétendre par-là émettre d'opinion sur les propositions qui y sont énoncées.

Genève, le 1er novembre 2019

Thèse n° **10964**

Cem Gabay
Doyen

N.B. - La thèse doit porter la déclaration précédente et remplir les conditions énumérées dans les "Informations relatives à la présentation des thèses de doctorat à l'Université de Genève".

Remerciements

Tout d'abord, je voudrais remercier le professeur Antoine Geissbuhler de m'avoir donné la possibilité de faire mon doctorat sous sa supervision et d'avoir cru en moi pour mener à bien ce projet ambitieux. Je vous suis reconnaissant pour tout le soutien apporté pendant toutes ses années et les connaissances transmises.

Je voudrais également exprimer ma gratitude à S.E.M. José Van-Dunem, ancien Ministre de la Santé d'Angola et la Dre Helga Freitas, Coordinatrice du Projet PRSMS. Sans leur précieux soutien, il aurait été impossible de réaliser ce projet.

Je remercie tous les membres de la famille croissante de la télémédecine en Angola et au Portugal, en particulier les coordinateurs locaux, M Rafael Mingas, M Hugo Alexandre Augusto, M Bila Balo, le Professeur Luis Lapão et Dre Melanie Maia pour leur dévouement, leur travail acharné et les discussions stimulantes.

Enfin, je voudrais remercier ma famille : mes parents, mon frère, ma sœur et mon épouse de m'avoir soutenu tout au long de ce travail et dans ma vie en général.

Table des matières

Résumé	1
I. Introduction	2
1. L'Angola : situation sanitaire.....	2
2. Télémédecine : une solution possible aux défis de santé	3
3. Réseau national de télémédecine : les origines du projet.....	5
II. Hypothèse de recherche et objectifs du projet.....	6
III. Méthodologie et résultats du projet	7
IV. Discussion.....	8
1. Freins au développement de projets pilotes de télémédecine.....	8
i. Niveau organisationnel.....	8
ii. Niveau du personnel.....	9
iii. Niveau des patients.....	10
2. Pistes d'amélioration et recommandations générales.....	10
V. Conclusion.....	12
VI. Bibliographie.....	13
VII. Article original.....	20

Résumé :

En 2006, le Ministère de la Santé d'Angola a débuté un programme visant à renforcer le système national de santé au niveau périphérique. Convaincu du potentiel de la télémédecine pour atteindre cet objectif, le développement d'un réseau national de télémédecine est décidé, en partenariat avec les Hôpitaux Universitaires de Genève (HUG).

Des centres de télémédecine ont été créés dans des hôpitaux de référence et périphériques situés dans des régions stratégiques afin de permettre des activités d'enseignement à distance et de télé-expertise, en utilisant des outils informatiques adaptés aux conditions locales.

Malgré la réussite du projet pilote, plusieurs obstacles ont mis un frein à son développement, en particulier un manque de fonds, manque de structure organisationnelle et de cadre législatif, des services Internet limité et un manque de personnel qualifié et suffisamment motivé.

L'analyse de ces obstacles pourra servir à informer des nouvelles initiatives de télémédecine dans le pays et ailleurs.

I. Introduction

1. L'Angola : situation sanitaire

L'Angola est un pays caractérisé par un système de santé fragile avec des indicateurs de santé bien inférieurs à la moyenne mondiale et régionale (1). Un des problèmes majeurs identifié est la mortalité materno-infantile élevée (2). En effet, en 2016, le taux de mortalité néonatale a été estimé à 24/1000 naissances vivantes et celui des enfants de moins de 5 ans à 68/1000. Ces décès sont principalement dus aux infections aiguës des voies respiratoires et les maladies diarrhéiques. En ce qui concerne le taux de mortalité maternelle, en 2015 elle a été estimée à 239/100.000 naissances vivantes. Ceci peut être en partie expliqué par le fait que seulement 46% des accouchements sont assistés par du personnel de santé qualifié (3) ce qui conduit à un taux élevé de complications obstétricales notamment les hémorragies du post partum (33% des décès), septicémie (17%), prééclampsie (14%) et rupture utérine (9%) (4).

L'autre problème est le manque de ressources humaines qualifiées. Selon les estimations, pour 10 000 habitants il y a un nombre de deux médecins, dix-neuf infirmières, quatre techniciens de santé et cinq travailleurs de soutien hospitalier, chiffres bien en dessous de ce que l'OMS préconise comme nécessaire pour avoir une couverture de santé optimale et atteindre les objectifs de développement durables (5,6). En plus d'un nombre insuffisant, l'autre défi à relever est leur répartition géographique déséquilibrée (1). En effet, il existe des variations importantes de la densité médicale entre les provinces ainsi qu'entre les villes au détriment des zones rurales. Les capitales provinciales concentrent environ 85% des médecins. Les hôpitaux centraux et généraux absorbent la plupart des spécialités médicales au détriment des hôpitaux de périphérie. Cette distribution asymétrique a des conséquences importantes en termes de qualité des soins et l'accès des patients à des soins spécialisés ce qui conduit à des consultations tardives et, dans certains cas, une augmentation de la mortalité.

La situation est également caractérisée par un nombre insuffisant de centres de santé ce qui oblige les patients à parcourir des distances importantes pour avoir accès aux

soins. La distance moyenne de la plupart des unités de santé périphériques de référence des hôpitaux est d'environ 48 km, pouvant aller jusqu'à 122 km dans certaines provinces. En plus, ces structures sont de qualité très limitée ne disposant souvent pas des conditions de fonctionnement de base (1,7). Par exemple, 22% des unités fonctionnelles ne sont pas des constructions définitives. On retrouve également des problèmes de manque d'eau potable, de courant électrique, un système d'évacuation des eaux usées et le traitement et la gestion des déchets liés aux soins (8).

2. Télémédecine : une solution possible aux défis de santé

Dans plusieurs contextes similaires, la télémédecine a souvent été perçue comme une solution possible face à ces défis de santé. Effectivement, on voit progressivement de plus en plus de projets de télémédecine dans les pays à bas et moyen revenus se développer dans différents domaines et spécialités médicales avec des taux de succès variables.

Par exemple, au Malawi on a développé un logiciel qui permet aux agents de santé d'envoyer des informations médicales aux patients qui se trouvent dans des zones rurales difficilement accessibles (9). Des systèmes de messagerie ont également été testés pour aider les patients diabétiques dans l'auto-gestion de leur maladie dans des pays comme la République Démocratique du Congo, Les Philippines et le Cambodge (10) ou encore pour augmenter leur participation aux programmes diététique en Afrique du Sud (11).

Les applications de télémédecine se sont également révélées efficaces dans le domaine de la santé materno-infantile. Lee et al. ont examiné des données probantes dans ce domaine dans plusieurs pays africains comme le Kenya, Mali, Nigéria, Tanzanie et la Zambie (12). Ils ont rapporté que les interventions de santé mobile fournies pendant les soins prénataux améliorent les taux et les pratiques d'allaitement chez les mères dans ces pays.

Un autre exemple de réussite est une intervention qui vise à améliorer la morbidité et la mortalité néonatales en mettant en place une plateforme de télémédecine qui permet

une communication libre entre des soignants non spécialisés avec des pédiatres au Kenya (13).

D'autres interventions de télémédecine sont relevés efficaces pour toute une série d'autres résultats, notamment une meilleure adoption de la vaccination, baisse de la mortalité périnatale, une meilleure littératie en matière de santé, l'utilisation des services de santé et des soins prénataux et une assistance qualifiée aux accouchements (14).

Les applications de télémédecine se développent aussi dans le domaine de la radiologie et l'interprétation des images à distance par des spécialistes. Effectivement, des services basés sur la télé-radiologie sont fournis au Mali depuis 2005 où des images numérisées sont envoyées des hôpitaux de district vers la capitale (15). Un autre programme mené par Médecins Sans Frontières s'est avéré efficace pour fournir des consultations de télé-radiologie pédiatrique dans des pays tels que le Malawi, la République centrafricaine, l'Ouganda et la Guinée (16).

On peut citer également un service de télé-cardiologie pédiatrique qui a été mis en place dans plusieurs pays lusophones dont l'Angola (17). Cette plate-forme permet la visualisation en temps réel des échocardiogrammes, le partage de fichiers et la communication entre des participants dans différents pays (14). Dans le cadre de ce programme, entre 1998 à 2016 ont été menées plus de 32 mil téléconsultations avec des estimations d'économies pour le système de santé d'environ 1,1 million d'euros et de 419 euros par patient (14). Ce programme a été identifié comme une étude de cas sur le succès de la télémédecine dans les pays africains.

La télé-éducation qui consiste dans la formation des professionnels de la santé à distance est également l'objectif de plusieurs interventions de télémédecine. On peut citer un programme en Afrique du Sud, qui organise des séminaires et de séances scientifiques via vidéoconférence dans des hôpitaux régionaux de formation. Ce projet a permis la formation de plus de 33.000 participants (18). D'autres programmes de formation à distance dans des domaines très spécialisés comme la médecine nucléaire ont également été testés dans des pays comme le Soudan et la Tanzanie (19).

Les programmes de télémedecine pourraient inciter les praticiens ruraux à rester dans la pratique rurale en augmentant le soutien professionnel à distance et les possibilités de développement professionnel continu (20,21).

3. Réseau national de télémedecine d'Angola: les origines du projet

En 2006, le ministère de la santé d'Angola (MINSA) a lancé un nouveau projet intitulé « Projet de renforcement des services municipaux de la santé (PRSMS) »(22). Ce projet a pour objectif la décentralisation des soins de la province vers le niveau périphérique et l'affectation de ressources supplémentaires au système de soins de santé primaires avec un accent particulier sur les urgences obstétriques et néonatales. Ce projet est mené en collaboration avec l'UNICEF, l'OMS, le FNUAP et les États-Unis, et est soutenu par la Banque mondiale et Total E & P Angola.

Convaincu du potentiel de la télémedecine et de la cyber-santé comme outil efficace pour atteindre les objectifs de ce projet, en 2013 le MINSA décide de développer un réseau national de télémedecine dans le pays. Pour mener à bien ce projet, un partenariat est créé avec les Hôpitaux Universitaires de Genève (HUG) qui ont plus de dix ans d'expérience accumulée et de savoir-faire dans le développement de réseaux de télémedecine en Afrique, acquise dans le cadre du réseau de télémedecine RAFT (Réseau d'Afrique Francophone pour la Télémedecine)(23).

Le réseau RAFT est un projet ayant débuté en 2001 au Mali, actif aujourd'hui dans plus de 20 pays d'Afrique, d'Amérique du Sud et d'Asie. Avec un réseau de plus de 50 coordinateurs sur le terrain et une équipe de soutien technique et de coordination centrale basée à Genève, il s'est avéré efficace dans plusieurs spécialités médicales (23,24). Concrètement ce réseau offre deux plates-formes: une pour la formation continue à distance appelée Dudal et l'autre pour la télé-expertise (deuxième avis médical) appelé Bogou.

Un exemple de réussite du réseau RAFT est le projet RAFT-Altiplano en Bolivie dont le succès a ouvert la voie au développement d'un projet national de télémedecine dirigé par le ministère de la santé bolivien intitulé "TeleSalud for Bolivia" (25).

II. Hypothèse de recherche et objectifs du projet

Étant donné le rôle croissant de la télémédecine dans la prestation des soins de santé dans le monde, on reconnaît de plus en plus l'importance de développer une base de données solide concernant les solutions de télésanté innovantes et qui peuvent aboutir à des programmes de télésanté évolutifs et durables (26). Bien que quelques pays africains aient fait quelques progrès dans ce domaine, ils sont encore à un stade débutant et il manque de la recherche concernant son implémentation et efficacité (27,28). De manière globale, la recherche en télémédecine est souvent critiquée pour ses lacunes dans la conception des études et la force de ses conclusions (29).

- Hypothèse de recherche

On émet l'hypothèse de recherche que les conditions actuelles en Angola sont réunies pour l'implémentation réussie d'un réseau national de télémédecine pour aider à surmonter la pénurie de professionnels de la santé et renforcer le système de santé au niveau périphérique.

- Objectifs du projet

Les objectifs du projet sont :

- Mettre en place des centres de télémédecine dans des hôpitaux de référence et des hôpitaux périphériques localisés dans des régions stratégiques afin de permettre la formation à distance des soignants et la télé-consultation.
- Évaluer les obstacles pour l'installation du réseau de télémédecine en Angola afin d'organiser le déploiement à plus large échelle
- Contribuer à la recherche concernant les facteurs influençant la réussite des projets pilotes de télémédecine avec l'élaboration de recommandations à suivre.

III. Méthodologie et résultats du projet

L'approche méthodologique et les résultats du projet sont décrits de manière détaillée dans notre article intitulé : « *Implementation of a Telemedicine Network in Angola: Challenges and Opportunities* »(30).

En résumé, les étapes de l'implémentation du projet de télémédecine en Angola ont suivi une méthodologie qui découle de l'expérience acquise au sein du réseau de télémédecine RAFT depuis 2000. Il s'agit d'un processus structuré en plusieurs étapes successives, notamment :

- a. Analyse des besoins et opportunités pour la mise en œuvre de services de télémédecine, tant au niveau technique que des ressources humaines.
- b. Définition des niveaux de service attendus au niveau de référence primaire (niveau municipal / district), au niveau de référence secondaire (niveau régional) et au niveau de référence tertiaire (niveau hôpital universitaire).
- c. Mise en œuvre des services dans un nombre limité de sites pilotes, y compris le déploiement de l'infrastructure technique, la mise en place d'une équipe de coordination nationale, le renforcement des capacités des principales parties prenantes dans chaque site participant et la formalisation de l'organisation opérationnelle des activités de télémédecine.
- d. Une évaluation du déploiement du pilote après quelques mois d'activité et planification de la poursuite du déploiement.

Les résultats du projet pilote ont été initialement très favorables. Les outils de télémédecine du RAFT ont été traduits et adaptés avec succès au contexte angolais. Les coordinateurs locaux dans chaque hôpital du projet ont été formés à l'utilisation de ces outils et plusieurs cours d'enseignement à distance ont été émis et des cas cliniques discutés. Les questionnaires recueillis pour l'évaluation du projet par les participants montrent un niveau de satisfaction global élevé.

Après un début prometteur, aujourd'hui le projet de télémédecine en Angola est à l'arrêt. Cela fait maintenant plusieurs mois que le dernier cours a été diffusé sur la plateforme de formation continue, et seulement 3 cas cliniques ont été discutés sur la plateforme de télé-consultation depuis le début du projet. Les principales raisons qui ont conduit à l'arrêt du projet sont : les contraintes financières, des niveaux faibles de motivation des participants auquel s'ajoute un niveau de connaissances en informatique très limité ainsi que l'absence d'un cadre législatif (30).

IV. Discussion

1. Freins au développement de projets pilotes de télémédecine

Nous avons prouvé que la mise en place du réseau de télémédecine RAFT en Angola est techniquement faisable. Néanmoins, plusieurs raisons ont freiné son adoption et développement. Ces raisons sont similaires à ceux observés dans d'autres projets pilotes de télémédecine menés dans des contextes similaires. Dans une revue systématique concernant les obstacles rencontrés pour le développement de programmes de télémédecine dans le monde (31) on a classé ces obstacles en plusieurs niveaux, notamment le niveau organisationnel, le niveau du personnel soignant puis finalement le niveau du patient.

i. Niveau organisationnel

La télémédecine nécessite des stratégies multidisciplinaires pour réussir avec une coopération à tous les niveaux du système de santé et entre différents secteurs (santé, technologies, urbanisation, enseignement...) (32–34). Ce manque d'organisation et d'approche multi-sectorielle empêche la transition des idées de télémédecine en actions concrètes et viables.

L'obstacle le plus important que les projets rencontrent sont d'ordre financier. Au vu des ressources limitées, dans de nombreux pays en développement, on observe des

réticences du gouvernement d'investir dans les systèmes de télémédecine ainsi que la formation indispensable du personnel concerné (35–37). Ces projets dépendent souvent d'investisseurs étrangers ou de la Banque mondiale comme c'est le cas dans ce projet (38).

De plus, il y a un manque de cadre législatif. Dans de nombreux pays en développement, il n'existe pas de loi standardisée sur la télémédecine, ce qui pose des problèmes pour la conception de ces services et leur fonctionnement correct (39). La plupart des médecins ont peur des problèmes juridiques liés à des fautes professionnelles ce qui dissuade d'une réelle participation et la mise en œuvre des projets (35).

Ensuite on relève des obstacles d'ordre technologique, en particulier lié à une disponibilité limitée des services Internet, la base pour tout projet de télémédecine. Ceci est encore plus marqué dans les régions rurales ciblées par ces services (40,41). De plus, les coûts pour assurer une connexion Internet sont très élevés et restent peu fiables, ce qui favorise l'échec des programmes de télémédecine (42,43). Ce problème est encore aggravé par le fait que les systèmes informatiques et de télécommunication doivent constamment être mis à niveau en raison de leur développement rapide, de manière à être compatibles avec les nouveaux ordinateurs et autres appareils pertinents. La mise à niveau continue n'a pas lieu dans les pays en développement en raison d'un manque de financement durable (44,45). Il y a également le problème des coupures de courant fréquentes qui posent des problèmes de connectivité et de la lenteur des connexions Internet (46).

ii. Niveau du personnel

Au niveau du personnel, les obstacles les plus importants étaient liés au manque de compétences informatiques et la résistance au changement (31). En effet, pour mener à bien une initiative de télémédecine, un personnel soignant avec un minimum de connaissances informatiques soutenues par une équipe technique qualifiée est indispensable. Or ce que l'on observe sur place est l'inverse. Les médecins et autre personnel de santé ne sont pas familiarisés avec l'informatique et on manque

cruellement de personnel technique qualifié et formé, doté des connaissances opérationnelles nécessaires au bon fonctionnement d'un réseau de télémédecine (31,35,36,47). Au problème de personnel de santé qualifié s'ajoute encore leur manque d'acceptation de la télémédecine au sein du système de santé local ainsi que des réticences des soignants quant à l'efficacité de la télémédecine dans les soins (47,48). Dans de nombreux cas, les médecins considèrent également les programmes de télémédecine comme une menace ou une concurrence indésirable pour leur pratique de soins de santé traditionnelle (38). On retrouve également une résistance au changement, surtout des travailleurs plus âgés qui peinent à accepter des changements dans leur manière de travailler en utilisant les outils de télémédecine (43,49).

iii. Niveau des patients

Au niveau des patients, les auteurs citent comme obstacles importants une perception défavorable et un manque de confiance, souvent influencé par des questions d'analphabétisme et de pauvreté (50). Ils estiment que sans une consultation physique avec un médecin, il est impossible d'obtenir de l'aide et, en tant que tel, refusent d'adopter des systèmes de télémédecine (43,51).

2. Pistes d'amélioration et recommandations générales

Dans une revue récent qui résume les 15 années d'expérience de l'utilisation du réseau RAFT(52), Randriambelonoro et al. ont souligné l'importance de l'expertise et des connaissances locales pour orienter la conception des interventions de télémédecine. Les auteurs recommandent une approche ascendante complémentée d'une approche descendante pour assurer le succès de réseaux comme celui du RAFT. Un effort coordonné entre tous les participants (le gouvernement, les législateurs et les utilisateurs finaux) est donc nécessaire pour une mise en œuvre efficace des programmes de télémédecine.

L'évaluation préalable des compétences informatiques des utilisateurs dans les étapes préparatoires du projet est également primordiale. Une mauvaise planification initiale avec un manque de préparation informatique des utilisateurs a été un des facteurs

importants d'échec des programmes de télémédecine (53). Le renforcement des capacités en informatique de base devrait donc être une priorité. On recommande aussi l'accompagnement des utilisateurs par une équipe technique bien formée et la mise en place de canaux de communication entre les utilisateurs et les ingénieurs à l'origine des outils de télémédecine afin qu'un feedback de l'utilisation puisse être donné et les outils adaptés pour faciliter leur utilisation en fonction des besoins dynamiques constamment évolutifs.

Pour prévenir les abus en matière de télémédecine, le personnel de santé a besoin d'une formation spéciale avec des programmes spécifiques délivrant des licences appropriées. Le gouvernement doit créer un protocole d'octroi de licence aux fournisseurs de télémédecine (35). Pour avancer, il est nécessaire que les conseils médicaux locaux soient impliqués dans le contrôle et la réglementation des pratiques ainsi que dans les procédures de télémédecine.

La cohérence du financement est également essentielle pour la durabilité des projets de télémédecine. Comme le propose Labrique et al., les interventions de télémédecine devraient être facilitées par un engagement de financement à long terme, développé autour de modèles réalistes (54).

Concernant les utilisateurs, la télémédecine peut être perçue comme une charge de travail supplémentaire qui peut être un frein à la participation. Les décideurs et les responsables de la mise en œuvre de projets doivent élaborer un plan visant à rationaliser les télé-consultations. Des sources de motivation d'ordre financier ou de promotion académique par des crédits de formation continue sont également à étudier afin de rendre les activités de téléformation plus attractives.

Finalement, l'approche holistique de la médecine et des soins biomédicaux diffère beaucoup d'une culture à une autre. Il est recommandé de concevoir des programmes de télémédecine en gardant en contexte les attitudes et perceptions du grand public.

V. Conclusion

Malgré un grand potentiel et la réussite du projet pilote d'implémentation du réseau de télémédecine en Angola, plusieurs obstacles ont mis un frein à son développement. L'analyse de ces obstacles pourra servir à informer des nouvelles initiatives de télémédecine dans le pays et ailleurs.

VI. Bibliographie

1. Frøystad M, Mæstad O, Villamil N. Health Services in Angola: Availability, Quality and Utilisation. 2011: 66
2. World Health Organization. (2018). WHO country cooperation strategy at a glance: Angola. World Health Organization. [Internet]. [cited 2019 May 16]. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/136994?locale-attribute=fr&locale=zh&mode=full>
3. GHO | By category | Health service coverage - Data by country [Internet]. WHO. [cited 2019 May 16]. Available from: <http://apps.who.int/gho/data/view.main.1630?lang=en>
4. de M. Relatório de Progresso da Resposta Global à SIDA (GARPR, 2014) República de Angola. 2014;54.
5. WHO | Health workforce requirements for universal health coverage and the Sustainable Development Goals [Internet]. WHO. [cited 2019 May 16]. Available from: <http://www.who.int/hrh/resources/health-observer17/en/>
6. WHO | Global strategy on human resources for health: Workforce 2030 [Internet]. WHO. [cited 2019 May 16]. Available from: http://www.who.int/hrh/resources/pub_globstrathrh-2030/en/
7. Gabinete de Estudos, Planeamento e Estatística, MINSA, 2012.
8. Plano Nacional de Desenvolvimento sanitario 2012-2025 volume 2, Saude da Ministerio da Republica de Angola, Agosto 2012
9. Wang, H., Liu, J., 2009. Mobile phone based health care technology. Recent Pat Biomed 2, 15–21
10. Van Olmen J, Marie KG, Christian D, Clovis KJ, Emery B, Maurits VP, et al. Content, participants and outcomes of three diabetes care programmes in three low and middle income countries. Prim Care Diabetes. 2015 Jun;9(3):196–202.

11. Gopalan, A., Paramanund, J., Shaw, P.A., Patel, D., Friedman, J., Brophy, C., Bottenheim, A.M., Troxel, A.B., Asch, D.A., Volpp, K.G., 2016. Randomised controlled trial of alternative messages to increase enrolment in a healthy food programme among individuals with diabetes. *BMJ Open*. doi:10.1136/bmjopen-2016-012009
12. Lee SH, Nurmatov UB, Nwaru BI, Mukherjee M, Grant L, Pagliari C. Effectiveness of mHealth interventions for maternal, newborn and child health in low- and middle-income countries: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Global Health* [Internet]. 2016 Jun [cited 2019 Oct 12];6(1). Available from: <http://www.jogh.org/documents/issue201601/jogh-06-010401.pdf>
13. Gitaka J, Natecho A, Mwambeo HM, Gatungu DM, Githanga D, Abuya T. Evaluating quality neonatal care, call Centre service, tele-health and community engagement in reducing newborn morbidity and mortality in Bungoma county, Kenya. *BMC Health Services Research* [Internet]. 2018 Dec [cited 2019 Oct 13];18(1). Available from: <https://bmchealthservres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12913-018-3293-5>
14. Sondaal SFV, Browne JL, Amoakoh-Coleman M, Borgstein A, Miltenburg AS, Verwijs M, et al. Assessing the Effect of mHealth Interventions in Improving Maternal and Neonatal Care in Low- and Middle-Income Countries: A Systematic Review. Li D, editor. *PLOS ONE*. 2016 May 4;11(5):e0154664.
15. Bagayoko CO, Anne A, Fieschi M, Geissbuhler A. Can ICTs contribute to the efficiency and provide equitable access to the health care system in Sub-Saharan Africa? The Mali experience. *Yearb Med Inform*. 2011;6:33–8.
16. Andronikou S. Pediatric Teleradiology in Low-Income Settings and the Areas for Future Research in Teleradiology. *Frontiers in Public Health* [Internet]. 2014 Aug 21 [cited 2019 Oct 12];2. Available from: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fpubh.2014.00125/abstract>
17. Maia MR, Castela E, Pires A, Lapão LV. How to develop a sustainable telemedicine service? A Pediatric Telecardiology Service 20 years on - an exploratory study. *BMC Health Services Research* [Internet]. 2019 Dec [cited 2019 Oct 12];19(1). Available

from: <https://bmchealthservres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12913-019-4511-5>

18. Mars M. Building the capacity to build capacity in e-health in sub-Saharan Africa: the KwaZulu-Natal experience. *Telemed J E Health*. 2012 Feb;18(1):32–7.
19. Philotheou GM, Tech M. Distance Assisted Training in Sub-Saharan Africa: A Program Evaluation. *Journal of Nuclear Medicine Technology*. 2004;32(3):6.
20. Bagayoko CO, Müller H, Geissbuhler A. Assessment of Internet-based tele-medicine in Africa (the RAFT project). *Comput Med Imaging Graph*. 2006 Oct;30(6–7):407–16.
21. Bediang G, Perrin C, Ruiz de Castañeda R, Kanga Y, Sawadogo A, Bagayoko CO, et al. The RAFT Telemedicine Network: Lessons Learnt and Perspectives from a Decade of Educational and Clinical Services in Low- and Middle-Incomes Countries. *Front Public Health* [Internet]. 2014 Oct 7;2. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4187539/>
22. Bank TW. Angola - Municipal Health Service Strengthening Project [Internet]. The World Bank; 2009 Apr [cited 2019 May 16] p. 1–9. Report No.: AB4517. Available from: <http://documents.worldbank.org/curated/en/225291468002138325/Angola-Municipal-Health-Service-Strengthening-Project>
23. Bediang G, Perrin C, Ruiz de Castañeda R, Kanga Y, Sawadogo A, Bagayoko CO, et al. The RAFT Telemedicine Network: Lessons Learnt and Perspectives from a Decade of Educational and Clinical Services in Low- and Middle-Incomes Countries. *Front Public Health*. 2014;2:180.
24. Geissbuhler A, Bagayoko CO, Ly O. The RAFT network: 5 years of distance continuing medical education and tele-consultations over the Internet in French-speaking Africa. *International Journal of Medical Informatics*. 2007;76(5–6):351–6.
25. Vargas A, Ugalde M, Vargas R, Narvaez R, Geissbuhler A. [Telemedicine in Bolivia: RAFT-Altiplano project, experiences, future prospects, and recommendations]. *Rev Panam Salud Publica*. 2014 Jun;35(5–6):359–64.

26. Dinesen B, Nonnecke B, Lindeman D, Toft E, Kidholm K, Jethwani K, et al. Personalized Telehealth in the Future: A Global Research Agenda. *Journal of Medical Internet Research*. 2016 Mar 1;18(3):e53.
27. Aranda-Jan CB, Mohutsiwa-Dibe N, Loukanova S. Systematic review on what works, what does not work and why of implementation of mobile health (mHealth) projects in Africa. *BMC Public Health* [Internet]. 2014 Dec [cited 2019 Oct 12];14(1). Available from: <http://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-14-188>
28. Okoroafor IJ, Chukwuneke FN, Ifebunandu N, Onyeka TC, Ekwueme CO, Agwuna KK. Telemedicine and biomedical care in Africa: Prospects and challenges. *Nigerian Journal of Clinical Practice*. 2017;20(1):1–5.
29. Whited JD. The quality of telemedicine research. :3.
30. Correia JC, Lapão LV, Mingas RF, Augusto HA, Balo MB, Maia MR, et al. Implementation of a Telemedicine Network in Angola: Challenges and Opportunities. *Journal of Health Informatics in Developing Countries* [Internet]. 2017 Mar 28 [cited 2018 Mar 30];12(1). Available from: <http://www.jhidc.org/index.php/jhidc/article/view/171>
31. Scott Kruse C, Karem P, Shifflett K, Vegi L, Ravi K, Brooks M. Evaluating barriers to adopting telemedicine worldwide: A systematic review. *J Telemed Telecare*. 2018 Jan 1;24(1):4–12.
32. Macabasag RLA, Magtubo KMP, Marcelo PGF. Implementation of Telemedicine Services in Lower-Middle Income Countries: Lessons for the Philippines. 1. 2016 Nov 24;4:e24 (1-11).
33. Combi C, Pozzani G, Pozzi G. Design, Development, Deployment of a Telemedicine System in a Developing Country: Dealing with Organizational and Social Issues. In: 2015 International Conference on Healthcare Informatics. 2015. p. 545–54.
34. World Health Organization, editor. Telemedicine: opportunities and developments in member states: report on the second Global survey on eHealth. Geneva,

Switzerland: World Health Organization; 2010. 93 p. (Global observatory for eHealth series).

35. Bali S. Barriers to Development of Telemedicine in Developing Countries. Telehealth [Internet]. 2018 Dec 5 [cited 2019 Jun 16]; Available from: <https://www.intechopen.com/books/telehealth/barriers-to-development-of-telemedicine-in-developing-countries>
36. Alaboudi A, Atkins A, Sharp B, Balkhair A, Alzahrani M, Sunbul T. Barriers and challenges in adopting Saudi telemedicine network: The perceptions of decision makers of healthcare facilities in Saudi Arabia. *Journal of Infection and Public Health*. 2016 Nov 1;9(6):725–33.
37. El-Mahalli AA, El-Khafif SH, Al-Qahtani MF. Successes and challenges in the implementation and application of telemedicine in the eastern province of Saudi Arabia. *Perspectives in health information management*. 2012;9:1–27.
38. Wootton R, Bonnardot L. Telemedicine in Low-Resource Settings. *Front Public Health* [Internet]. 2015 [cited 2019 Jun 16];3. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2015.00003/full>
39. Kurji Z, Premani ZS, Mithani YM. Review and analysis of quality healthcare system enhancement in developing countries. *JPMA The Journal of the Pakistan Medical Association*. 2015;65(7):776–81.
40. Latifi R, Dasho E, Shatri Z, Tilley E, Osmani KL, Doarn CR, et al. Telemedicine as an Innovative Model for Rebuilding Medical Systems in Developing Countries Through Multipartnership Collaboration: The Case of Albania. *Telemedicine and e-Health*. 2014 Oct 27;21(6):503–9.
41. Sundin P, Callan J, Mehta K. Why do entrepreneurial mHealth ventures in the developing world fail to scale? *Journal of Medical Engineering & Technology*. 2016 Nov 16;40(7–8):444–57.
42. Schuttner L, Sindano N, Theis M, Zue C, Joseph J, Chilengi R, et al. A Mobile Phone-Based, Community Health Worker Program for Referral, Follow-Up, and

Service Outreach in Rural Zambia: Outcomes and Overview. *Telemedicine and e-Health*. 2014 Jun 13;20(8):721–8.

43. Hoque M, Hoque MR. e-Health in Bangladesh: Current Status, Challenges, and Future Direction. *The International Technology Management Review*, Vol. 4 (2014), No. 2, 87-96 [cited 2019 Jun 16]; Available from: https://www.academia.edu/26700721/e-Health_in_Bangladesh_Current_Status_Challenges_and_Future_Direction
44. Mph GEM. Poverty, Human Development, and the Role of eHealth. *Journal of Medical Internet Research*. 2007;9(4):e34.
45. Cilliers L. Using the cloud to provide telemedicine services in a developing country. *SA Journal of Information Management*. 2014 Nov 18;16(1):7.
46. Bishop TF, Press MJ, Mendelsohn JL, Casalino LP. Electronic Communication Improves Access, But Barriers To Its Widespread Adoption Remain. *Health Affairs*. 2013 Aug 1;32(8):1361–7.
47. Ghani MKA, Jaber MM. Willingness to Adopt Telemedicine in Major Iraqi Hospitals: A Pilot Study. *Int J Telemedicine Appl*. 2016 Jan;2015:6:6–6:6.
48. Ly BA, Labonté R, Bourgeault IL, Niang MN. The individual and contextual determinants of the use of telemedicine: A descriptive study of the perceptions of Senegal's physicians and telemedicine projects managers. *PLOS ONE*. 2017 Jul 21;12(7):e0181070.
49. Alghatani KM. Telemedicine implementation: barriers and recommendations. :6.
50. Wootton R, Vladzimirsky A, Zolfo M, Bonnardot L. Experience with low-cost telemedicine in three different settings. Recommendations based on a proposed framework for network performance evaluation. *Global Health Action*. 2011 Dec;4(1):7214.
51. Hassibian, M. R., & Hassibian, S. Telemedicine acceptance and implementation in developing countries: benefits, categories, and barriers. *Razavi Int J Med*, 4(3), e38332. 2016. doi: 10.17795/rijm38332.

52. Telemedicine as a tool for digital medical education: a 15-year journey inside the RAFT network - Randriambelonoro - 2018 - Annals of the New York Academy of Sciences - Wiley Online Library [Internet]. [cited 2019 Oct 13]. Available from: <https://nyaspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/nyas.13883>
53. Kiberu VM, Mars M, Scott RE. Barriers and opportunities to implementation of sustainable e-Health programmes in Uganda: A literature review. African Journal of Primary Health Care & Family Medicine [Internet]. 2017 May 29 [cited 2019 Oct 12];9(1). Available from: <https://phcfm.org/index.php/phcfm/article/view/1277>
54. Labrique AB, Wadhwani C, Williams KA, Lamptey P, Hesp C, Luk R, et al. Best practices in scaling digital health in low and middle income countries. Globalization and Health [Internet]. 2018 Dec [cited 2019 Oct 13];14(1). Available from: <https://globalizationandhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12992-018-0424-z>

Article Original

Submitted: February 6th, 2018

Accepted: March 26th, 2018

Implementation of a Telemedicine Network in Angola: Challenges and Opportunities

Jorge César Correia¹, Luís Velez Lapão², Rafael Fernando Mingas³, Hugo Alexandre Augusto⁴, Monteiro Bila Balo⁵, Mélanie Raimundo Maia², Antoine Geissbühler⁶

^{*1} Division of Tropical and Humanitarian Medicine. Department of Community Medicine, Primary and Emergency Care. Geneva University Hospitals, 1205, Geneva, Switzerland.

² Division of Global Health and Tropical Medicine. Institute of Hygiene and Tropical Medicine. Nova University of Lisbon. 1099-085 Lisbon, Portugal

³ Division of Informatics and Technology. National Health Services Directory. Luanda. Angola

⁴ Pedagogic and Scientific board. Hospital Américo Boavida. Luanda. Angola.

⁵ Division of Informatics and technology. Paediatric Hospital David Bernardino. Luanda. Angola.

⁶ Division of Cyberhealth and Telemedicine. Department of Radiology and Medical Informatics. Geneva University, Geneva, Switzerland

Abstract

Background: The Angolan Ministry of Health is prioritizing the strengthening of the national health system at the district level. To attain this objective, the Angolan Ministry of Health decided to develop a national telemedicine network in partnership with the Geneva University Hospitals (HUG) and the Portuguese Institute of Hygiene and Tropical Medicine (IHMT).

Methods: Telemedicine units were created in strategic locations to enable distance education and tele-expertise activities, using software developed by HUG adapted to local conditions. Selected participants in each site were trained with regards to the use of the tools. A survey using questionnaires distributed to all participants was conducted to evaluate user satisfaction and the impact of the tools. Data were analysed using a descriptive statistical model. Additionally, two working groups were held to discuss difficulties and find appropriate solutions.

Results: Seven telemedicine units were established, and 107 health professionals were trained. Regarding distance education activities, over 70 courses were designed and webcast, and 95.6% of participants answered our survey showing a high level of overall satisfaction. Uptake of tele-expertise activities was poor. Only 3 cases were discussed, and 4.7% of participants answered the survey. This was explained by low levels of computer literacy and motivation among the participants. The lack of a legislative framework and internet access in some places also played a role. Financial constraints halted the process of extension of the network to additional sites.

Conclusion: More research is needed to assess the impact of the network, to understand how to scale-up to other sites, and to conduct a cost-benefit analysis to justify the pursuit of the investments.

Key words: Telemedicine, eHealth, low- and middle-income countries, Africa, telemedicine network

1. INTRODUCTION

During the 27-year long armed conflict in Angola (from 1975 to 2002), most essential services such as health care suffered a near collapse, in most part due to the lack of resources caused by the financial burdens of the war effort, and many doctors fleeing the country, among other constraints [1, 2]. Angola is a large country, spread over 1 246 700 km², thus requiring the proper development of healthcare services to address the needs of a mostly poor population. Even now, 15 years since the end of the civil war, limited healthcare coverage and insufficient human resources continue to be the major challenges that the Angolan

^{*1}Jorge César Correia, Division of Tropical and Humanitarian Medicine. Department of Community Medicine, Primary and Emergency Care. Geneva University Hospitals, 1205, Geneva, Switzerland. Tel.: +41 22 372 95 07. E-mail: jorgecesar.correia@hcuge.ch.

healthcare system has to face [1,3–6]. As such, in its rebuilding and restructuring effort, the government has placed a great deal of importance on strengthening the health sector by committing a significant part of the national budget towards rebuilding health services and finding staff for medical centres and hospitals, e.g., establishing new medical schools [3,7]

In this context, in 2006, the Angolan Ministry of Health (MoH) started a new project entitled "Municipal Health Service Strengthening Project (MHSS)"[8]. Since then, the project has been conducted in collaboration with UNICEF, WHO, UNFPA and the USAID and is supported by the World Bank and Total E&P Angola. It was designed as an intervention to support the decentralization of care from the provincial to the municipal (i.e., district) level and to shift more resources to the primary health care system, with a focus on obstetrical emergencies and neonatal care.

To help attain this objective, the MoH was convinced of the potential of telemedicine, in other words, the delivery of health care services using information and communication technologies [9]. Indeed, telemedicine is increasingly used to improve quality and access to healthcare in Low and Middle Income Countries (LMICs) with good results [10–14]. Therefore, it was decided to implement a pilot project of a national telemedicine network in Angola. The objective of our study is to demonstrate the technical and organizational feasibility of deploying distance education and tele-expertise (e.g., second opinions) tools in selected hospitals in Angola.

2. METHODS

2.1 Partnership development

One of the strategic lines of The National Health Policy consists of strengthening partnerships to provide better health care [3]. Recognizing the importance of forging these strategic partnerships to facilitate the process of implementation of the telemedicine network in Angola, the MoH adopted a partnership with the Geneva University Hospitals (HUG). For over a decade, the HUG accumulated significant experience and knowledge in the field through the development of the RAFT telemedicine network, currently deployed in 18 African countries and connecting hundreds of health professionals [12,13]. The HUG is recognized as a collaborating centre for eHealth and telemedicine by the World Health Organization and aims to "de-isolate" health professionals working in remote areas by providing the following:

- access to distance continuing medical education,

- the possibility to seek the opinion of experts in complex clinical case management,
- the use of specialized diagnostic tools (e.g., ultrasound and ECG) with remote supervision of experts.

Another strategic partnership was developed with the Institute of Hygiene and Tropical Medicine (IHMT) of the Lisbon New University in Portugal, a WHO Collaborating Center for Health Workforce Policy and Planning, with a strong expertise in healthcare services implementation and the commitment to develop health systems in Portuguese-speaking countries. The aim of this partnership was to overcome any linguistic barriers and contribute to strengthening the network with specialists who can provide distance training and clinical assistance (Figure 1).

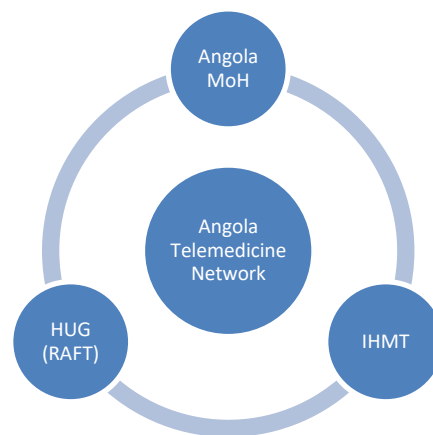


Figure 1: Partnerships for the implementation of the Angolan Telemedicine Network

2.2 Implementation strategy

The implementation of the telemedicine network began in 2014 and was carried out in 6 steps (Figure 2):

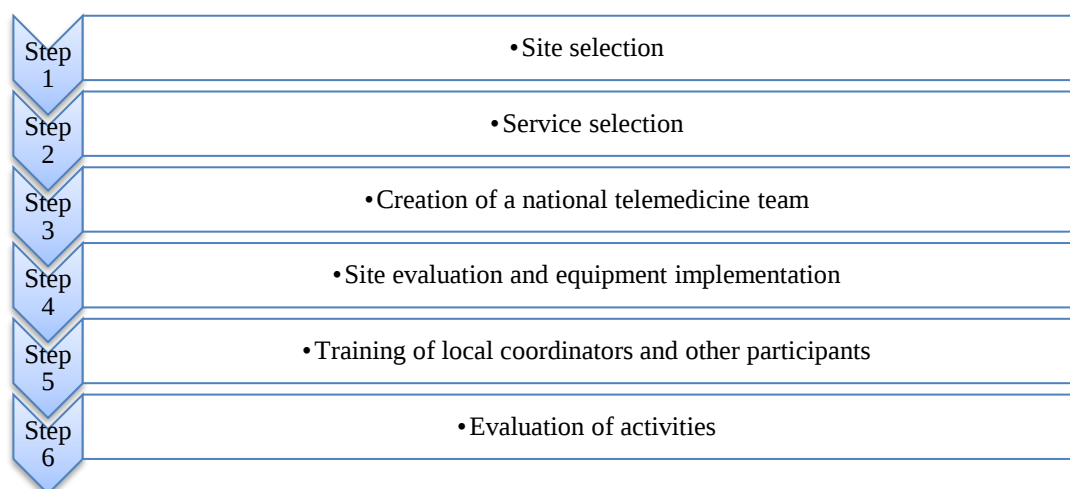


Figure 2: Pilot project design

The first step was the proper selection of sites. To identify the most suitable hospitals for the project, analyses and discussions were conducted by members of the MHSS project and several provincial directors of health. These considered several key aspects of the health facilities such as the level of remoteness or isolation, the capacity for the integration of communication technologies in the management of patients, the capacity to connect to the Internet and whether there was a sufficient amount of activity for potential efficiency gains in terms of organization of care.

The second step was to decide the typology of services to be deployed at these sites. In alignment with the objectives of the MHSS project, it was decided to focus on both distance education and tele-expertise using software created by HUG [12]:

- Dudal: distance education software created for the RAFT network, specifically developed and tuned to function over low-bandwidth connections.
- Bogou: tele-expertise software that enables experts to collaborate remotely to solve patient-specific problems (diagnostic support, second medical opinions, deciding and planning the medical evacuation of a patient) in an asynchronous or store-and-forward mode, which involves the exchange of pre-recorded data between the users at different times.

The third step was the establishment of a national telemedicine team to ensure optimal coordination across the different selected sites. The team is composed of the following members:

- *A national focal point* whose mission is to supervise the national coordination team and to connect the HUG and IHMT with governmental authorities to ensure adequate institutional anchoring.
- *A national medical coordinator* whose mission is to provide day-to-day coordination of the project and link with healthcare facilities and healthcare professionals at the local level.
- *A national technical coordinator* whose mission is to provide technical support for the project.
- *Local site coordinators* whose missions are to serve as the operational contact points for activities in each given healthcare facility.

The fourth step was the proper evaluation of each site regarding the technical requirements. A field trip to each site was carried out by the national telemedicine team to collect the data and meet with the hospital direction and staff to determine the technical and

organizational needs at each site. Each site was then equipped accordingly with the necessary material.

The fifth step was the training of the local coordinators in the use of the different tools, who would then train and provide support to other selected members in their respective sites (cf. 2.3 Population and sample size). These training sessions were organized at each site by the technical coordinator at a subsequent site visit for two days.

The sixth and final step was the evaluation of activities carried out during the project (cf. 2.4 Data collection and analysis).

2.3 Population

The selection of participants to be trained in the use of the telemedicine tools was decided jointly between the national coordination team and the local coordinators considering criteria such as expertise, proficiency in informatics and motivation to participate. A total of 107 participants received the training. Details regarding the number and characteristics of participants in each site are described in Table 1.

Hospital			Number of participants	Participant characteristics
Amercio Boavida Hospital			13	General Director of the hospital, Clinical Director, Head of Dermatology and 6 dermatologists, Head of the Intensive Care Unit, Head of Surgery, 2 Nurses.
David	Bernardino	Pediatric hospital	3	Clinical director, Head of Cardiology, Head of Surgery
Provincial hospital of Bengo			7	General director of the hospital, Clinical Director, Head of Internal Medicine, 3 General Physicians, 1 Nurse
Provincial hospital of Malanje			26	Clinical director, Head of Internal Medicine, 8 General physicians, 3 Gynaecologists, 5 Dermatologists, 2 General surgeons, 6 Nurses
Lunda-Sul Provincial Hospital			12	Clinical director, 9 General physicians, 2 Nurses
Bié Provincial Hospital			34	Clinical director, Head of Internal Medicine, 12 General physicians, 5 Gynaecologists, 4 General surgeons, 11 Nurses
Cabinda Provincial Hospital			12	General Director, Clinical director, 6 General Physicians, 1 Ophthalmologist, 3 Nurses

Table 1: Number of participants and characteristics according to each site

The courses webcast on the network were designed for all healthcare staff working in the selected hospitals. The course content was purposefully varied in nature to target different audiences such as nurses, undergraduate students and post-graduate physicians. To stimulate attendance by a maximum number of participants, great efforts were made to publicize the dates and times of the courses using flyers, group emails and reminders during staff meetings. Public viewing sessions were organized for those who were not trained in the use of the education platform Dudal.

2.4 Data collection and analysis

Structured journals of activities (logbooks) and questionnaires were developed to record and analyse activity carried out during the project. They were developed and validated by the national coordination team, then distributed to the local coordinators who were instructed on their proper use. The following questionnaires were developed:

- Questionnaires to assess the usability of each software (distance education and tele-expertise). These were completed once by all participants after the first use of the programmes.
- Questionnaire to evaluate the degree of subjective utility and satisfaction of the educational sessions. This was completed by users after each viewing of an educational session.
- Questionnaire to measure the clinical impact of the tele-expertise platform. This was completed by the author of the case discussed after its resolution.

The rating scale used in the questionnaires was designed as a four-point Likert scale (to avoid a neutral response option and force a specific response) with the following response options: strongly agree, partially agree, partially disagree, and strongly disagree.

Each user of the network received the appropriate questionnaire and instructions from the local coordinator. Data were analysed using a descriptive statistical model.

3. RESULTS

3.1 Sites

A total of 7 sites were selected: 2 reference hospitals in the capital (tertiary-level hospitals responsible for providing clinical assistance and distance education), the Americo Boavida Hospital (ABH) and the Pediatric Hospital David Bernardino, and 5 peripheral hospitals, the provincial hospitals of Cabinda, Bengo, Malanje, Lunda-Sul and Bié (Figure 3).

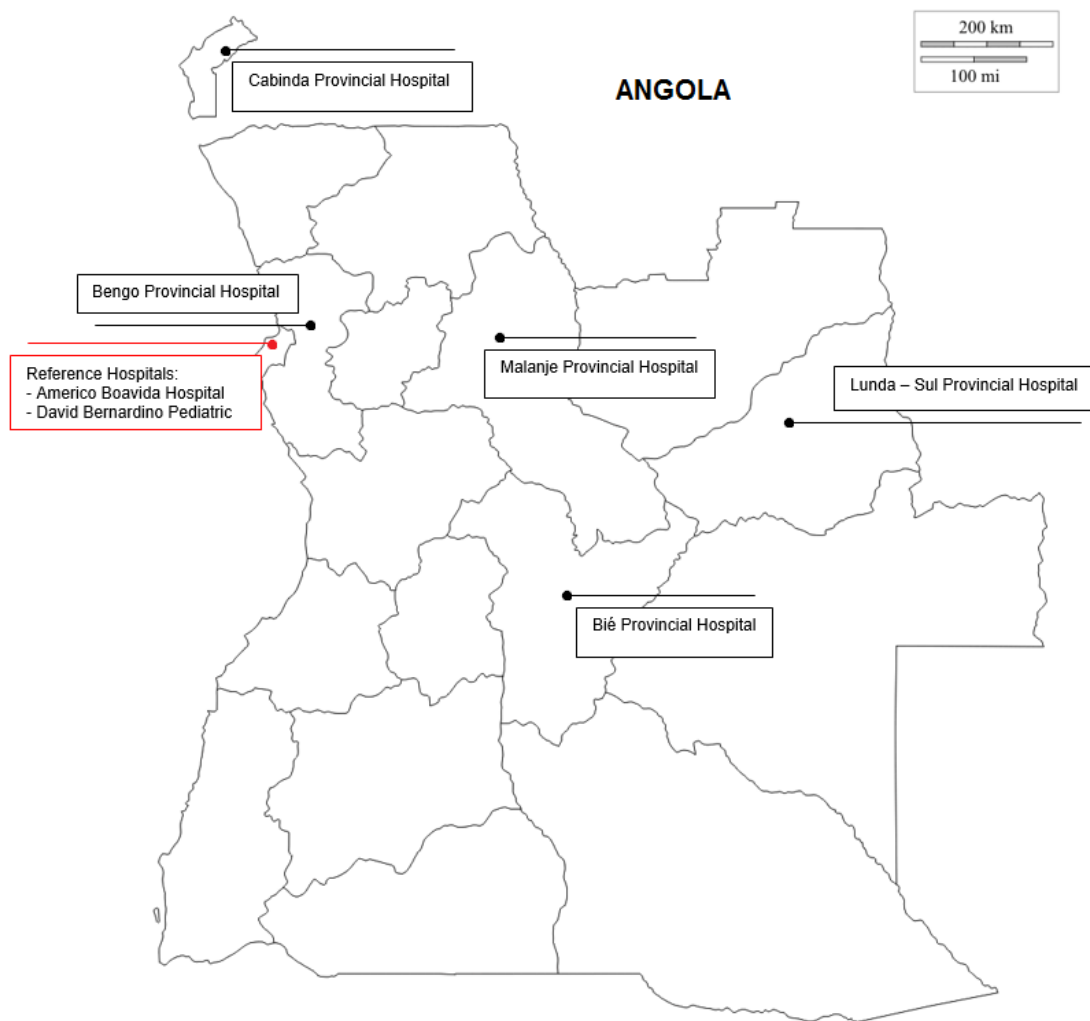


Figure 3: Selected Hospitals for the pilot project

3.2 Overall activity

To date, over 70 courses have been successfully webcast, covering a variety of different subjects (e.g., internal medicine, paediatrics, neurology, infectious diseases, patient safety), designated not only for doctors but also for nurses and health technicians. Most courses were webcast in Angola by the ABH, but seven courses have been webcast from Portugal and viewed by the Angolan partners. These courses were often launched on Wednesdays in order to create a routine. All courses are still available on the RAFT website (<http://raft.g2hp.net/>). However, a lack of utilization of the tele-expertise platform was identified, with only 3 clinical cases discussed.

With the aim of promoting the partnership and enlarging the telemedicine network to other health professionals, a set of seminars for the broader presentation of the Telemedicine project was held in Portugal (Lisbon, Coimbra and Porto). The different seminars had the

presence and contribution of a panel of professionals and experts in health care in Portugal and allowed the establishment of good contacts with family doctors, nurses and tropical medicine physicians working in Portugal who had expressed their will to join the network to create courses and give their clinical expertise.

3.3 Evaluation of activities

3.3.1 Distance education activities

From the 91 participants who viewed a presentation, all received a questionnaire, and 87 (95.6%) answered it. The results show that users considered the content of the webcast courses to be directly applicable (93.1%) and that this will positively impact the quality of their work (94.3%). The presentations were interactive, with a majority (85%) of users able to obtain answers to their questions. Users expressed a high level of motivation to attend the sessions (89.6%), and they expressed their intent to attend another presentation (95.4%). Overall satisfaction was very high (93.1%). The detailed results are included in Figure 4.

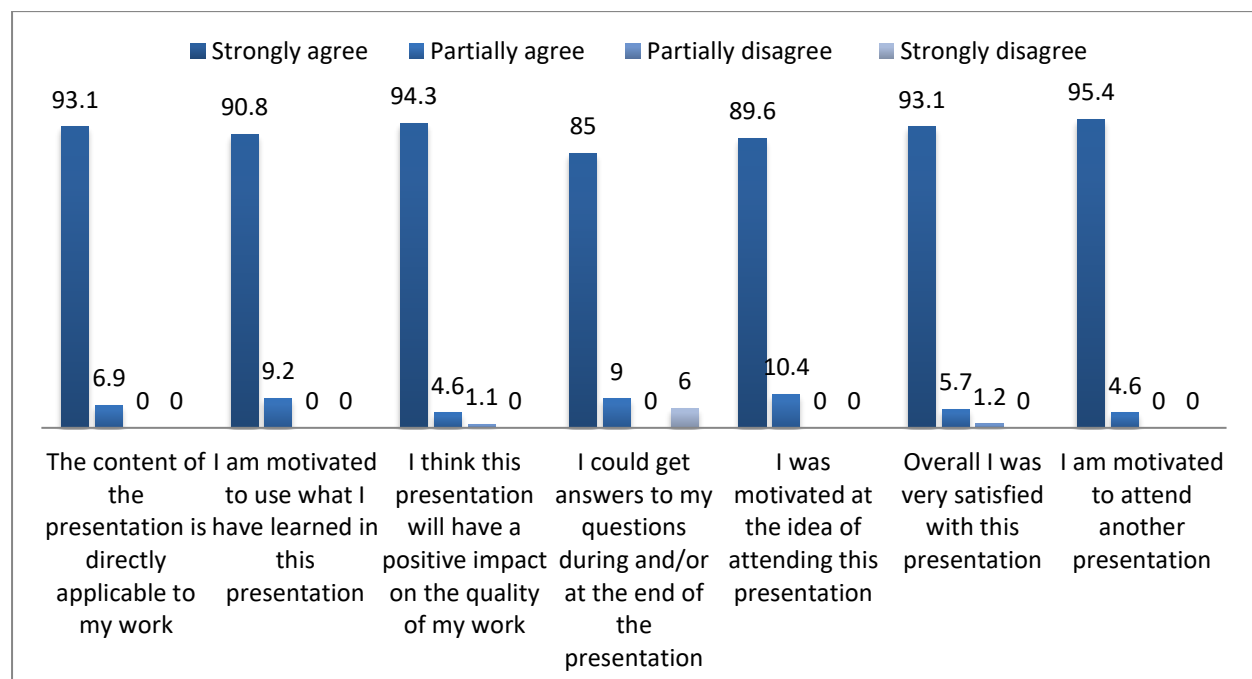


Figure 4: Evaluation of distance education activities

3.3.2 Tele-expertise

Of the 107 participants trained, only 5 (4,7%) users answered the questionnaire that was distributed to them. The low participation rate was explained by a lack of utilization of the tele-expertise platform. Among the responders, all estimated that the software was easy to use and could be quickly mastered. A majority (80%) felt that this could be done without the help of a technician. A minority (20%) felt unconfident while using the software. The overall level

of satisfaction was very high, and users expressed their desire to use the software frequently. The detailed results are included in Figure 5:

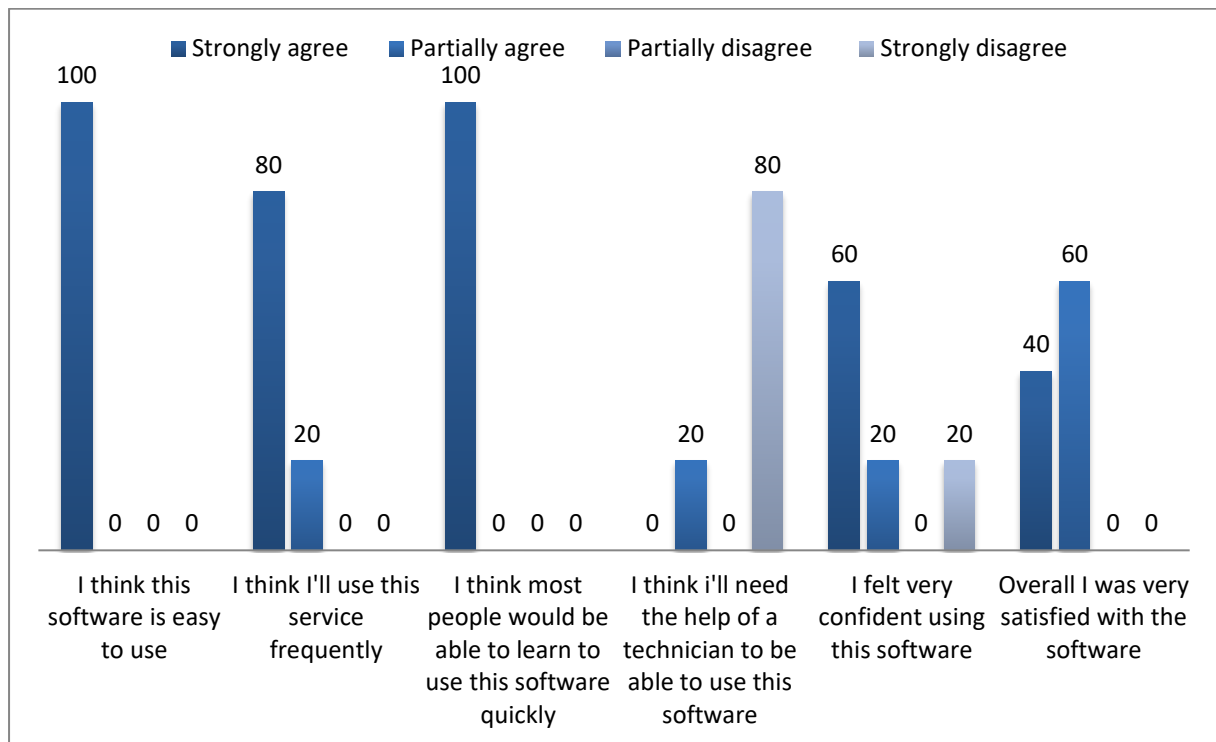


Figure 5: Evaluation of tele-expertise activities

We sought to also evaluate the clinical impact of the discussion of cases on the network. We distributed the questionnaire to the three participants who discussed a case on the platform. However, we were unable to obtain any answer.

3.4 Scale-up of activities

With the pilot project running, considering that activity was building up, especially the distance education activities, we estimated that conditions were met to consider further deployment at a larger scale, in particular because government support and buy-in of care professionals was strong. Subsequently, the scale-up of activities was decided, with 20 additional sites selected to join the network, 6 tertiary-level hospitals and 14 primary hospitals, 6 months after the project started.

The evaluation of the sites was carried out and local coordinators identified. Unfortunately, the decline in international crude oil prices since 2014 has had a substantial impact on budget balances for the government [15]. As a result, the project was confronted

with a lack of funds to guarantee Internet connectivity in the new sites as well as funds for training and equipment deployment. To rationalize the available funds, a priority for consolidation of the network in the pilot sites was prioritized.

4. DISCUSSION

Distance education activity is building up favourably with high levels of user satisfaction. However, that is not the case for the tele-expertise activities that have not reached a routine level that enables the proper evaluation of their impact. Working groups with the local coordinators and voluntary participants were held to understand the poor uptake of the tele-expertise activities. The main reasons encountered were low levels of computer literacy among the participants, at the peripheral sites. Indeed, insufficient computing skills and lack of technology readiness were identified in the literature as major factors associated with the failure of e-Health projects [16–18]. Thus, efforts are being made by the telemedicine team to organize regular meetings to develop familiarity with the telemedicine tools (access, simulations and demonstrations). A possible solution that was suggested was to introduce telemedicine training as part of medical student education and nurse training, with students exposed to its routine use which would facilitate the appropriation of the technology into daily activity. This strategy has also been acknowledged by the American Medical Association (AMA), who enacted a new policy in 2016 encouraging the inclusion of telemedicine training into undergraduate and graduate medical programmes [19]. In South Africa, since 1998, the University of KwaZulu-Natal has developed medical informatics graduate programmes that aim to develop medical informatics capacity in sub Saharan Africa and are being shared with other Universities in Uganda, Mozambique and Zimbabwe [20]. A partnership with such institutions could be an interesting solution.

Another barrier identified came from a couple of senior physicians and experts who showed a lack of motivation and interest and were afraid that the telemedicine tools implied an additional workload. For the successful adoption of telemedicine by health professionals, Zanaboni et al. identified the advantages for users as the crucial determinant [21]. Health professionals require reaching a higher perception about the potential of these technologies to improve the way they can practice. Therefore, efforts are being made to show these healthcare professionals the benefits of this technology. The researchers also identified advantages in the form of personal incentives. We are studying the option to use telemedicine as part of the evaluation of the performance of health professionals, with a bonus for the most

active participants such as participations in conferences. Additional strategies suggested to increase adherence to the project were to use marketing tools for advertising the project to all the hospital staff.

Furthermore, some experts expressed concerns regarding the lack of legal policies and guidelines concerning the use of telemedicine. What happens if a mistake occurs? Research shows that incorporating telemedicine solutions into national health policy and strategy may be of greater importance in developing countries than in developed countries, where telemedicine initiatives are frequently developed and put in place with policy and legislation on their use introduced retrospectively [9,22]. To answer these concerns, the government is actively working on developing policy and legislation to streamline this process linked to other policies such as Science and Technology, Telecommunications and Education. The aim is to develop a positive policy environment to allow widespread telemedicine development and implementation. The work is being done for the institutionalization of the telemedicine project within the MoH, to ensure its sustainability.

Expansion of the network was halted at the moment due to financial constraints. As already mentioned, the decline in international crude oil prices has had a substantial impact on the allocation of funds to projects such as telemedicine. Internet connectivity, power outages, and other services that are critical for the proper functioning of the project are deeply impacted by this lack of funds. As such, several additional options for seeking funds are being actively explored. It has been claimed that there is no conclusive evidence that telemedicine and telecare interventions are cost-effective compared to conventional health care [23]. A proper cost-benefit analysis in the Angolan context needs to be done to assess the actual benefits of the network and to be able to determine if it is worth pursuing the investment in such a project.

Promisingly, the Community of Portuguese Language Countries (CPLP) Ministries of Health agreed, in October 2017, that telemedicine is a strategic instrument to further contribute to the universal health coverage [24]. This agreement is supposed to relaunch telemedicine and grab new funds to develop new telemedicine services in CPLP. A technical group involving experts from all the CPLP countries was created to address this challenge.

5. CONCLUSION

Our objective of deploying telemedicine tools in reference and peripheral hospitals in Angola was successfully accomplished. Despite the many obstacles encountered, activities are continuing favourably with new courses frequently being transmitted. The network has

the potential to improve the health care system by allowing distance education and capacity-building, particularly in rural areas. An important aspect of this project is that the Angolan Telemedicine strategy is associated with primary care reform aiming at universal health coverage, which correctly emphasizes both organizational and technical issues. There is also a growing number of Portuguese and Angolan experts (while working in Portugal) who want to not only collaborate in the webcasting of educational sessions but also contribute with their clinical expertise. The ongoing efforts carried out for the institutionalization of the project within the MoH and the overall enthusiasm of the participants in the selected hospitals are very favourable elements that create a dynamic that will help consolidate the network and ensure its sustainability.

The network can be better developed when national eHealth policies are introduced, more human resources are trained, regular funding is committed, and long-term plans are made.

6. Conflict of Interest

The project was financially supported by the World Bank.

7. Acknowledgements

We thank the Angolan Ministry of health and the MHSS team headed by Dr Helga Freitas for their support and guidance throughout the project.

Our sincere gratitude to our colleagues in the hospitals of the growing Angolan telemedicine network for their hard work and dedication throughout the project.

8. REFERENCES

- [1] Queza AJ. Sistema de Saúde em Angola: Uma Proposta à luz da reforma do serviço Nacional de Saúde [Masters thesis]; Universidade do Porto. 2011. Available from: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/50407/2/Sistema%20Nacional%20de%20Sade%20Angolano%20e%20Contributos%20%20Luz%20da%20Reforma%20do%20SNS%20Portugus.pdf>
- [2] Country Development Cooperation Strategy | Angola | U.S. Agency for International Development [Internet]. [cited 2018 Jan 12]. Available from: <https://www.usaid.gov/angola/cdcs>
- [3] WHO Country Cooperation Strategy 2015-2019: Angola. World Health Organization. WHO Regional Office for Africa. 2016 [Internet]. [cited 2017 Oct 13]. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/250515/1/ccs_ago_2015_2019_en.pdf
- [4] Plano Nacional de desenvolvimento sanitario 2012-2025 volume 1. Ministerio da Saude da Republica de Angola, Agosto 2012. Available from: <http://www.minsa.gov.ao/download.aspx?id=1083&tipo=publicacao>
- [5] Angola bianual health report 2012-2013. WHO [Internet]. [cited 2017 Oct 15]. Available from: http://www.afro.who.int/sites/default/files/2017-06/angola_bianual-health-report-2012-2013.pdf
- [6] Macaia D, Lapão LV. The current situation of human resources for health in the province of Cabinda in Angola: is it a limitation to provide universal access to healthcare? *Hum Resour Health*. 2017 Dec 28;15(1):88.
- [7] Plano Nacional de desenvolvimento sanitario 2012-2025 volume 2. Ministerio da Saude da Republica de Angola, Agosto 2012. Available from : http://www.nationalplanningcycles.org/sites/default/files/country_docs/Angola/angola_pnds_2012_2025_vol_22.pdf
- [8] World Bank. 2009. Angola - Municipal Health Service Strengthening Project. Washington, DC: World Bank. Available at: <http://documents.worldbank.org/curated/en/225291468002138325/Angola-Municipal-Health-Service-Strengthening-Project>
- [9] World Health Organization, editor. Telemedicine: opportunities and developments in member states: report on the second Global survey on eHealth. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2010. 93 p. (Global observatory for eHealth series).
- [10] Blaya JA, Fraser HSF, Holt B. E-health technologies show promise in developing countries. *Health Aff Proj Hope*. 2010 Feb;29(2):244–51.
- [11] Kim JA. Telehealth in the Developing World. *Healthc Inform Res*. 2010 Jun;16(2):140–1.
- [12] Bediang G, Perrin C, Ruiz de Castañeda R, Kamga Y, Sawadogo A, Bagayoko CO, et al. The RAFT Telemedicine Network: Lessons Learnt and Perspectives from a Decade of Educational and Clinical Services in Low- and Middle-Incomes Countries. *Front Public Health*. 2014;2:180.
- [13] Geissbuhler A, Bagayoko CO, Ly O. The RAFT network: 5 years of distance continuing medical education and tele-consultations over the Internet in French-speaking Africa. *Int J Med Inf*. 2007 Jun;76(5–6):351–6.

- [14] Sheikh M. Digital Health Information System in Africa's resource poor countries: current challenges and opportunities. *J Health Inform Dev Ctries* [Internet]. 2014 Jun 5 [cited 2018 Mar 3];8(1). Available from: <http://www.jhidc.org/index.php/jhidc/article/view/118>
- [15] WorldBank. Angola Overview [Internet]. Last updated Dec 22, 2017 [cited 2018 Jan 12]. Available from: <http://www.worldbank.org/en/country/angola/overview>
- [16] Luna D, Almerares A, Mayan JC, González Bernaldo de Quirós F, Otero C. Health Informatics in Developing Countries: Going beyond Pilot Practices to Sustainable Implementations: A Review of the Current Challenges. *Healthc Inform Res*. 2014 Jan;20(1):3–10.
- [17] Oak M. A review on barriers to implementing health informatics in developing countries. *J Health Inform Dev Ctries* [Internet]. 2007 Dec 18 [cited 2018 Mar 3];1(1). Available from: <http://www.jhidc.org/index.php/jhidc/article/view/4>
- [18] Yusif S, Soar J. Preparedness for e-Health in developing countries: the case of Ghana. *J Health Inform Dev Ctries* [Internet]. 2014 Jul 3 [cited 2018 Mar 3];8(2). Available from: <http://www.jhidc.org/index.php/jhidc/article/view/121>
- [19] AMA Encourages Telemedicine Training for Medical Students, Residents | American Medical Association [Internet]. [cited 2017 Dec 21]. Available from: <https://www.ama-assn.org/ama-encourages-telemedicine-training-medical-students-residents>
- [20] Mars M. Building the capacity to build capacity in e-health in sub-Saharan Africa: the KwaZulu-Natal experience. *Telemed J E-Health Off J Am Telemed Assoc*. 2012 Feb;18(1):32–7.
- [21] Zanaboni P, Wootton R. Adoption of telemedicine: from pilot stage to routine delivery. *BMC Med Inform Decis Mak*. 2012 Jan 4;12:1.
- [22] Lapao L, Dussault G. The contribution of eHealth and mHealth to improving the performance of the health workforce: a review. *Public Health Panorama* Vol. 3. 2017. 463 p.
- [23] Hema Mistry. Systematic review of studies of the cost-effectiveness of telemedicine and telecare. Changes in the economic evidence over twenty years. *J Telemed Telecare*. 2012 Jan 1;18(1):1–6.
- [24] Lapão LV, Messina LA, Ungerer R, Campos F. Roteiro estratégico para a telessaúde na CPLP: diagnóstico e prioridades para o desenvolvimento da telessaúde. *An Inst Hig Med Trop*. 2016;15 Supl. 1: S65-73