

ARTÍCULO ORIGINAL

Framework para la Aplicación de la Metodología de Aprendizaje Basado en Problemas en la Enseñanza a Distancia e Híbrida

Márcia de Oliveira Alves¹
Francisco Petrônio Alencar de Medeiros²
Lafayette Batista Melo³

RESUMEN

La comunidad académica ha incrementado significativamente los estudios sobre metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), que se aplica en la enseñanza presencial y a distancia. En respuesta, esta investigación tuvo como objetivo desarrollar un marco participativo para el uso del ABP en la educación a distancia e híbrida (EDH) de manera sistemática y formalizada. El estudio consistió en dos etapas: primero, una revisión sistemática de la literatura para entender cómo se aplica el ABP en la EDH, los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) y las herramientas utilizadas. La revisión reveló que la mayoría de las investigaciones y experiencias sobre ABP no están integradas con un EVA, y hay pocas iniciativas específicas para planificar, ejecutar y evaluar el ABP. En la segunda etapa, los investigadores realizaron talleres, grupos focales y pruebas de concepto para identificar los requisitos para desarrollar el marco propuesto en los EVA de Moodle y Google Classroom. El marco tiene como objetivo guiar a los docentes y tutores en la EDH a través de una secuencia lógica de actividades y herramientas para aplicar el ABP. La propuesta ayuda a los docentes a abordar los desafíos de la práctica pedagógica y contribuye a una aplicación más sistemática y formalizada de la metodología. Por lo tanto, esta investigación presenta una contribución significativa al campo de la EDH, proporcionando un marco para aplicar el ABP que se puede adaptar a diferentes contextos de enseñanza y aprendizaje. La investigación futura podría centrarse en desarrollar una interfaz de programación de aplicaciones (API) para integrar el marco con los EVA, incorporando herramientas y recursos externos necesarios para la metodología, produciendo un tutorial interactivo para aplicar el método e investigando diferentes herramientas colaborativas para apoyar las actividades grupales.

Palabras clave: Educación a Distancia; Educación Híbrida; Aprendizaje Basado en Problemas; Framework.

1. <https://orcid.org/0009-0009-8851-0518>

2. <https://orcid.org/0000-0003-2955-6785>

3. Programa de Pós-graduação em Tecnologia da Informação - Instituto Federal da Paraíba – Campus João Pessoa.
(<https://orcid.org/0000-0003-2233-8435>)



Framework para Aplicação da Metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas na Educação a Distância e Híbrida

RESUMO

Nas últimas décadas, houve um aumento significativo nos estudos sobre metodologias ativas na comunidade acadêmica, incluindo a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), que é utilizada tanto no ensino presencial quanto no ensino a distância. Diante dessa realidade, a pesquisa objetivou desenvolver um *framework* participativo para a aplicação da ABP na educação a distância e híbrida (EaDH). O estudo foi dividido em duas etapas, sendo a primeira uma revisão sistemática da literatura para entender como a ABP é aplicada na EaDH, os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) e as ferramentas utilizadas. Constatou-se que a maioria das pesquisas e experiências de ABP não está vinculada a um AVA e que há poucas iniciativas específicas para a aplicação da metodologia no planejamento, execução e avaliação da ABP. Na segunda etapa, foram realizadas oficinas, grupos focais e provas de conceito para identificar os requisitos necessários para o desenvolvimento do *framework* proposto nos AVAs Moodle e Google Classroom. O *framework* proposto tem como objetivo orientar professores e tutores na EaDH por meio de uma sequência lógica de atividades e ferramentas para a aplicação da ABP. Essa proposta contribui para uma aplicação mais formal e sistematizada da metodologia, auxiliando os professores frente aos desafios da prática pedagógica. Portanto, a pesquisa apresenta uma contribuição significativa para o campo da EaDH, fornecendo um *framework* para a aplicação da ABP que pode ser adaptado em diferentes contextos de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Educação a Distância; Educação Híbrida; Aprendizagem Baseada em Problemas; Framework.

Framework for the Application of Problem-Based Learning Methodology in Distance and Blended Learning

ABSTRACT

The academic community has significantly increased studies on active methodologies, such as Problem-Based Learning (PBL), which is applied in face-to-face and distance learning. In response, this research aimed to develop a participatory framework for using PBL in distance and hybrid education (DHE) in a systematic and formalized manner. The study consisted of two stages: first, a systematic literature review to understand how PBL is applied in DHE, virtual learning environments (VLEs), and the tools used. The review revealed that most PBL research and experiences are not integrated with a VLE, and there are few specific initiatives for planning, executing, and evaluating PBL. In the second stage, the researchers conducted workshops, focus groups, and proofs-of-



concept to identify the requirements for developing the proposed framework in Moodle and Google Classroom VLEs. The framework aims to guide teachers and tutors in DHE through a logical sequence of activities and tools for applying PBL. The proposal assists teachers in addressing pedagogical practice challenges and contributes to a more systematic and formalized application of the methodology. Therefore, this research presents a significant contribution to the field of DHE, providing a framework for applying PBL that can be adapted to different teaching and learning contexts. Future research could focus on developing an application programming interface (API) to integrate the framework with VLEs, incorporating external tools and resources necessary for the methodology, producing an interactive tutorial for applying the method, and investigating different collaborative tools to support group activities.

Keywords: Distance Education; Hybrid Education; Problem-Based Learning; Framework.

1. Introdução

Ao longo de los siglos, la Educación ha experimentado transformaciones derivadas de diversos factores, entre ellos, la evolución de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). En este contexto, es crucial comprender que los cambios en la sociedad contemporánea frente a la evolución de las TIC han generado un nuevo perfil de estudiante. Hoy en día, se debe pensar en un estudiante que actúe de manera activa, colaborativa y autónoma, características que deben ser consideradas al diseñar estrategias didáctico-pedagógicas coherentes con estos nuevos tiempos (Belloni, 2002). Por otro lado, Grossi y Vital (2022) discuten las competencias necesarias para la práctica pedagógica de los docentes que se desempeñan en la educación a distancia, señalando la necesidad de cambios pedagógicos impulsados por las tecnologías digitales en la educación.

La enseñanza tradicional, esencialmente presencial, experimentó entre los años 2020 y 2022 un fuerte impacto en su configuración, causado por la pandemia de covid-19⁴. Afectado por esta crisis sanitaria mundial, el sistema educativo del país tuvo que revisar muchas de sus metodologías y prácticas pedagógicas, que desde hacía tiempo necesitaban una reformulación y actualización. Lo que antes se realizaba en aulas, laboratorios y al aire libre, pasó a realizarse en plataformas virtuales, lo que evidenció la fragilidad de las instituciones escolares y académicas en cuanto a su potencial tecnológico, incluyendo la inexperiencia de un número significativo de profesores, técnicos y gestores para manejar no solo el nuevo contexto educativo, sino también las herramientas necesarias para su implementación (Moran, 1999).

Las clases antes presenciales pasaron a realizarse de manera remota, lo que evidenció la carencia de muchos estudiantes que carecían de equipos adecuados, acceso a internet, conocimiento en el manejo de estos instrumentos y familiaridad con los Ambientes Virtuales de Aprendizaje

4. A covid-19 é uma infecção respiratória aguda causada pelo coronavírus, SARS-CoV-2, potencialmente grave, de elevada transmissibilidade e de distribuição global.

(AVAs), además de la falta de dominio de muchos profesores sobre este universo tecnológico. Se requirió la elaboración de nuevas metodologías, adaptaciones y reformulaciones de las antiguas. En contraposición a este proceso, que no necesariamente fue negativo, ya que expuso debilidades que necesitaban ser solucionadas, se observó la creatividad de muchos docentes, así como una valorización de las herramientas y metodologías de la Educación a Distancia (EaD) y la enseñanza híbrida.

De acuerdo con Valente (2014), la democratización de Internet ha permitido expandir las diversas modalidades de enseñanza: presencial, a distancia e híbrida, exigiendo una actualización urgente de los procesos educativos. Este escenario favorece la aplicación de metodologías que, entre otros desafíos, rompen con el paradigma del profesor como principal protagonista en el proceso educativo. Según Bacich y Moran (2018), las metodologías activas son estrategias de enseñanza centradas en la participación efectiva de los estudiantes en la construcción del proceso de aprendizaje. Los mismos investigadores afirman que el individuo aprende de manera activa a partir del contexto en el que vive, una concepción educativa que estimula los procesos constructivos de acción-reflexión-acción. Ejemplos de metodologías activas incluyen el Aula Invertida, el Trabajo en Grupo, el Aprendizaje Basado en Problemas y Proyectos, la Instrucción por Pares, entre otros.

Concentramos nuestro esfuerzo en la discusión sobre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Según Souza Rabelo *et al.* (2018), esta metodología se ha utilizado cada vez más en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que se basa en el principio de emplear problemas del mundo real con una fuerte motivación práctica y estímulo cognitivo para generar soluciones creativas. La metodología ABP tiende a privilegiar los conocimientos previos de los estudiantes, fomentando un ambiente de aprendizaje investigativo mediante la construcción de hipótesis y la realización de experimentaciones.

Basándonos en nuestra investigación, a lo largo de este estudio, anticipamos que la literatura aborda numerosas experiencias exitosas en la aplicación de la metodología ABP en la modalidad presencial. Modelos como el propuesto por Harold Barrows y Robyn Tamblyn (1980) y el de la Universidad de Maastricht (Moust; Berkel; Schmidt, 2005) se presentan como referencias para la aplicación de dicha metodología en el entorno presencial. El modelo de Barrows consta de nueve etapas e involucra desde la fase de planificación hasta la fase de evaluación. Originalmente creado para el área médica, este modelo ha sido adaptado a diversas disciplinas. Según los autores Moust, Berkel y Schmidt (2005), el modelo de la Universidad de Maastricht para el uso de la metodología ABP está compuesto por siete etapas. Utilizado por todos los programas de la Universidad de Maastricht, se ha convertido en un estándar en todas las instituciones de educación superior de los Países Bajos y en algunas universidades de educación superior en el extranjero.

Las investigaciones también han señalado que la aplicación de la metodología no sigue un modelo estático, ya que su uso inicial se dio en el ámbito médico y actualmente se implementa en diversas áreas de conocimiento, como ingenierías, ciencias sociales, ciencias exactas, entre otras (Ribeiro, 2005). Una revisión sistemática de la literatura realizada como parte del marco metodológico

de esta investigación nos permitió identificar que, a pesar de la existencia de trabajos bastante significativos en cuanto a la aplicación del ABP, es posible notar la falta de un uso sistematizado de un modelo conceptual que abarque todas las fases de la metodología, así como su aplicación en la educación a distancia e híbrida (Alves *et al.*, 2020).

En primer lugar, a partir de las primeras lecturas y con base en lo que hemos expuesto anteriormente, entendemos que aún existe una laguna en las investigaciones y experimentos capaces de recomendar un modelo específico de ABP para su aplicación en la educación a distancia o en cursos híbridos, y, en consecuencia, una laguna en cuanto a cómo estos modelos pueden ser mediados por los ambientes virtuales de aprendizaje (AVA). En segundo lugar, no fue posible ignorar nuestra percepción y experiencia como docentes y gestores de una institución de educación superior, en relación con el uso experimental de la metodología ABP en los cursos a distancia, así como con la necesidad de instrumentos que puedan motivar y apoyar esta práctica metodológica.

El objetivo de esta investigación consistió en investigar y proponer un marco para el uso de la metodología ABP con un soporte adecuado para su aplicación en la educación a distancia y en cursos híbridos. Como marco metodológico, las etapas de la investigación fueron: la revisión del estado del arte sobre la aplicación de la metodología ABP en cursos de modalidad a distancia e híbridos; la realización de un estudio empírico para la construcción participativa del marco de aplicación del ABP en cursos a distancia e híbridos; y la validación del marco en dos cursos a distancia o híbridos de una institución de educación superior que utilizan los AVA Moodle y Google Classroom.

1.1. Referencial Teórico sobre Aprendizaje Basado en Problemas

Según Barrows (2001, citado en Rodrigues, 2018), existen diez aspectos que deben ser considerados en la relación entre el estudiante y su proceso de aprendizaje en el ABP: autonomía del estudiante, estructuración de los problemas, el proceso de aprendizaje debe estar contextualizado en las disciplinas, interacción cooperativa y colaborativa, comprensión del problema, análisis de la resolución de problemas y conceptos, evaluaciones cíclicas, problemas reales, las evaluaciones deben medir si se han alcanzado los objetivos de aprendizaje, y el ABP como parte del currículo global. Hung (2009) propone nueve etapas para la aplicación del ABP, siguiendo las directrices de Barrows: definición de metas y objetivos del problema, análisis del contenido, especificación del contexto, presentación del problema, análisis del problema, análisis de la relación entre el problema y las habilidades cognitivas del estudiante, conducción del proceso de adecuación, construcción de componentes de reflexión y evaluación de las relaciones.

La primera etapa del modelo consiste en la definición de los objetivos de aprendizaje del problema, que incluyen conocimiento del dominio, habilidades para la resolución de problemas y habilidades de aprendizaje autodirigido. Es importante que los estudiantes resuelvan los problemas propuestos, generen hipótesis y posibles soluciones, además de reflexionar sobre el proceso de aprendizaje. En esta etapa, se recomienda que el profesor o tutor supervise el trabajo de los estudiantes. La etapa de análisis del contenido tiene como objetivo el conocimiento de los conceptos

y principios del problema, así como el dominio de la información básica. La tercera etapa es crucial para que el estudiante pueda identificar los factores que influyeron en la investigación. El análisis y la especificación del contexto real es una de las actividades esenciales del proceso del ABP.

La cuarta etapa consiste en la selección de los problemas a ser trabajados por cada grupo. Es importante que los estudiantes generen una lista de problemas para seleccionar aquellos que serán utilizados. En la quinta etapa, durante la conducción del análisis del problema, se realiza una descripción completa del problema, que incluye la comprensión del problema, el proceso de resolución de problemas, el contexto y la interconexión de los conceptos identificados. En la sexta etapa, es fundamental seleccionar un problema que se ajuste a las habilidades cognitivas de los estudiantes. El problema no debe ser subdimensionado, ya que esto no proporcionará contenido suficiente para alcanzar los objetivos de aprendizaje ni fomentará las habilidades de resolución. Por otro lado, problemas sobredimensionados tienden a sobrecargar y frustrar a los estudiantes, además de desviar su atención del contenido previsto. Por lo tanto, es necesario encontrar un equilibrio entre el contenido y las habilidades de los estudiantes para garantizar la eficacia de la aplicación del ABP.

La séptima etapa consiste en el proceso de adecuación entre el problema seleccionado/propuesto y las habilidades cognitivas del estudiante, si es necesario. Para ello, se deben revisar cuatro componentes: contenido, contexto, investigación y razonamiento, con el fin de garantizar que el problema se ajuste a las habilidades de los estudiantes. El objetivo es alcanzar un equilibrio deseado entre el contenido y las habilidades de los estudiantes. La última etapa se ocupa del proceso de evaluación de todos los elementos involucrados en el proceso de aprendizaje. Aunque existe una propuesta de evaluación cíclica, es fundamental realizar una síntesis al final del proceso.

2. Metodología

Este estudio, de carácter básico y aplicado, se desarrolló en dos etapas. La primera etapa consistió en una revisión sistemática de la literatura, con el objetivo de consolidar nuestra perspectiva conceptual utilizando estudios ya consolidados. En la segunda etapa, se contó con la participación de profesores voluntarios para la realización de talleres, grupos focales y pruebas de concepto, con el fin de elaborar el marco de manera participativa e interactiva. En la subsección 2.1, se detallan todos los procedimientos relacionados con la construcción del marco, así como la explicación de cada una de las actividades que lo componen.

La Revisión Sistemática de la Literatura (RSL) tuvo como objetivo investigar el estado del arte de la aplicación de la metodología activa de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en cursos de modalidad a distancia e híbrida, así como identificar qué soportes instrumentales se utilizan para la aplicación de dicha metodología. Para ello, se elaboraron las siguientes preguntas de investigación:

(Q1) ¿Cómo pueden aplicarse las tres principales fases de la metodología activa ABP

(planificación, ejecución/aplicación y evaluación) en la educación a distancia y en la educación híbrida? (Q2) ¿Cuáles son los Ambientes Virtuales de Aprendizaje que soportan la aplicación del ABP en la educación a distancia y en la educación híbrida? (Q3) En trabajos que utilizan Moodle como plataforma para la aplicación del ABP en la educación a distancia y en la educación híbrida, ¿cuáles son las herramientas o plugins que ofrecen soporte? (Q4) ¿Cuáles son los principales impactos positivos de la aplicación de la metodología ABP en la educación a distancia y en la educación híbrida?

La RSL confirmó que el ABP se está utilizando en procesos de enseñanza y aprendizaje más allá de la modalidad presencial. En el análisis de los 77 estudios que emplearon el ABP en la modalidad a distancia o híbrida, aproximadamente el 75% de ellos describieron experiencias o investigaciones que utilizaron el ABP sin vincularlo a un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) o a una herramienta específica de ABP. En los trabajos analizados, los autores utilizaron herramientas síncronas y asíncronas de intercambio de mensajes, redes sociales, herramientas de edición colaborativa de documentos en la nube, herramientas de programación, así como juegos educativos. Una hipótesis planteada para explicar el elevado número de trabajos que utilizaron herramientas externas, no integradas al AVA, para la aplicación del ABP en la educación a distancia o híbrida, es la baja oferta de herramientas que fomenten el trabajo en grupo y colaborativo en los AVAs analizados, una característica indispensable para la aplicación de la metodología ABP.

En la literatura, hay pocas iniciativas de herramientas externas o integradas a los AVAs que sean apropiadas y específicas para la planificación, ejecución o evaluación del ABP en cursos a distancia o híbridos. Esta investigación intentó acceder a los AVAs de propósito específico para el Aprendizaje Basado en Problemas, como WoBaLearn, Toth, PBL-Coach y PBLMaestro, así como a los plugins del AVA Moodle DBDesign, ePBL y NUCLEO, todos mencionados en la RSL. Sin embargo, ninguno estaba disponible para descarga pública, lo que demuestra que las investigaciones científicas que han desarrollado algún artefacto tecnológico para apoyar el ABP en la educación a distancia e híbrida continúan sin estar disponibles para los actores involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La RSL fue publicada en <omitido para revisión>, por lo tanto, este artículo se centrará principalmente en la metodología empleada en la elaboración del marco con base en los talleres, grupos focales y pruebas de concepto.

2.1. Talleres y Grupos Focales para la Elaboración Participativa e Interactiva del Marco

En este trabajo, se llevaron a cabo cuatro talleres con el objetivo de contribuir a la construcción participativa del marco para la aplicación del ABP en cursos a distancia e híbridos, basándose en el referencial teórico de Barrows. Dos talleres se centraron en la aplicación del ABP en el AVA Moodle, mientras que los otros dos fueron dedicados a Google Classroom. Participaron en los talleres profesores del curso de licenciatura en Letras en modalidad a distancia y profesores de los cursos

de tecnología del área de computación del Instituto Federal de Paraíba (IFPB), con experiencia en el AVA específico abordado en cada taller.

Los talleres se llevaron a cabo en línea, utilizando una herramienta de videoconferencia y al menos una herramienta de elaboración colaborativa de textos, debido a las restricciones de actividades académicas presenciales impuestas por la pandemia de covid-19 en el IFPB durante el año 2022. Los talleres siguieron un enfoque de ABP con dos objetivos principales. El primero implicó la discusión y construcción de propuestas relacionadas con las etapas de planificación, ejecución y evaluación de un problema basado en el modelo de ABP de Barrows para cursos a distancia o híbridos. El segundo objetivo fue proponer herramientas de los AVAs Moodle o Google Classroom, así como herramientas externas a estos, indicadas para las etapas del referencial teórico de ABP utilizado. Para recolectar datos sobre el objeto de investigación, se utilizó la técnica de grupo focal. Los datos resultantes de estas discusiones se analizaron cualitativamente utilizando el software WebQDA, permitiendo al investigador obtener información sobre el objeto de investigación basada en experiencias reales.

Para seleccionar a los participantes, se elaboraron dos invitaciones en Google Formularios: una para el taller de ABP utilizando Moodle y otra para el taller de ABP utilizando Google Classroom. Las respuestas a las invitaciones fueron recopiladas en una hoja de cálculo y se organizaron cuatro grupos: dos para ABP utilizando Moodle y dos para ABP utilizando Google Classroom, con la expectativa de seis participantes en cada taller. Los talleres previstos para Moodle se realizaron el 20/04/2022, uno en la mañana y otro en la tarde, mientras que los talleres de Google Classroom se llevaron a cabo el 22/04/2022, uno en la mañana y otro en la tarde.

Se llevaron a cabo cuatro talleres en línea de dos horas cada uno, con una previsión de seis participantes por taller; sin embargo, la ausencia de seis participantes resultó en un número real de participantes menor. En el taller de ABP utilizando Moodle, asistieron seis participantes en la mañana y cuatro en la tarde. En el taller de ABP utilizando Google Classroom, asistieron cinco participantes en la mañana y tres en la tarde. Los talleres se condujeron utilizando las herramientas de videoconferencia Google Meet y la herramienta de elaboración textual colaborativa Google Docs.

Después de analizar los talleres sobre la metodología ABP utilizando Google Classroom, se identificó la necesidad de obtener más datos y se realizó un taller adicional con tres participantes el 02/06/2022. Los talleres tuvieron como objetivo sensibilizar a los participantes sobre la metodología ABP y su aplicación como práctica pedagógica. Se dividieron en tres momentos: 15 minutos para la presentación de los objetivos del taller, solicitud de autorización para la grabación y explicación de la operacionalización del taller; 1 hora y 30 minutos para la realización de las actividades del taller y presentación de los resultados; y 15 minutos para la conducción del grupo focal.

En el primer momento, se abrió una sala en Google Meet, se solicitó permiso para la grabación y se presentaron los conceptos básicos de metodología activa, ABP y el modelo de Barrows,

utilizando diálogo discursivo y una presentación en PowerPoint. A continuación, se dividió a los participantes en dos grupos para realizar dos actividades: la primera consistió en la simulación de la aplicación de la metodología basándose en la experiencia de los participantes y en los conceptos expuestos; la segunda actividad consistió en identificar el uso de herramientas de los AVAs (Moodle y Classroom) o externas a ellos para la aplicación de la metodología.

Para registrar las actividades, se utilizó el servicio de edición y compartición Google Docs. Tras la conclusión de las actividades, los participantes regresaron a la sala principal de Google Meet para presentar los resultados. Posteriormente, se realizaron entrevistas con los participantes utilizando la técnica de grupo focal, y estas entrevistas también fueron grabadas.

En la primera actividad del taller, se invitó a los participantes a describir cómo podrían aplicar el método ABP en un contexto real, utilizando siete ítems: objetivos de aprendizaje y problemas, contenido necesario para resolver el problema, contexto y factores que influyen en la resolución, presentación de las soluciones propuestas, adaptación del dominio cognitivo del estudiante y método de evaluación. En la segunda actividad, los participantes investigaron la posibilidad de utilizar la metodología ABP en los ambientes virtuales de aprendizaje (AVAs), identificando las herramientas disponibles en cada fase de la metodología y, cuando fue necesario, herramientas externas.

Se respondieron seis preguntas para ayudar en la identificación de las herramientas disponibles, incluyendo herramientas para especificar la planificación del problema, conducción y gestión de trabajos en grupo, soporte para el trabajo en grupo, publicación de resultados, retroalimentación y reflexión de los grupos, presentación de los resultados y el recorrido cognitivo del profesor para utilizar el método ABP en el AVA.

La fase de reflexión del taller incluyó el análisis del contexto, el registro de las actividades y la técnica de grupo focal para la discusión y sugerencias de mejoras. Los datos recopilados incluyeron grabaciones, documentos, narrativas y observaciones informales. El análisis de los documentos se realizó con base en tres preguntas orientadoras: las etapas necesarias para aplicar la metodología ABP en los AVAs, las prácticas docentes asociadas a los AVAs y las prácticas docentes asociadas a herramientas externas.

En la primera pregunta, fue posible crear un esbozo de recorrido para la aplicación de la metodología. En la segunda pregunta, se investigaron las posibilidades de uso de las herramientas para la aplicación del ABP y las limitaciones existentes. La tercera pregunta buscó identificar si era necesario el uso de herramientas externas a los AVAs para la actividad colaborativa de la metodología ABP.

El documento presentado por cada grupo fue analizado, y su información fue sintetizada y organizada de manera que permitió la comparación entre los diferentes grupos en el uso del método ABP, así como la identificación de las herramientas del AVA que podrían ser utilizadas en cada etapa del proceso, incluyendo la planificación, ejecución y evaluación de la ABP. En la Figura 1 se representan las síntesis de las respuestas de los grupos de trabajo que utilizaron el ambiente virtual de aprendizaje (AVA) Moodle en sus disciplinas. Debido a la participación de seis profesores en el grupo de la mañana, el facilitador optó por dividirlos en dos subgrupos.

Figura 1. Síntesis de las respuestas de los grupos de trabajo que utilizan el AVA Moodle.

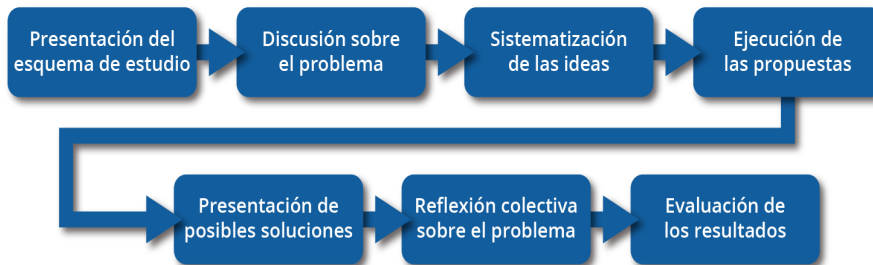
Grupo	Etapas	Herramientas do Moodle	Herramientas externas
Grupo 01 - Mañana	Planeación	URL, página, video	
	Ejecución	Foro, páginas, cajas de mensajes	Google Meet, drive, Flipgrid
	Evaluación	URL	Google Meet, drive, Flipgrid

Ruta para la aplicación:



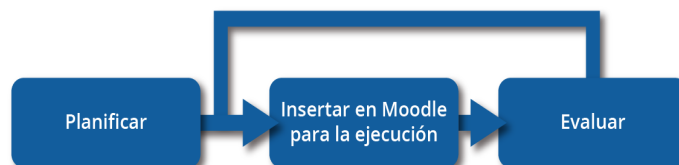
Grupo	Etapas	Herramientas do Moodle	Herramientas externas
Grupo 02 - Mañana	Planeación	Etiqueta, páginas, videos	
	Ejecución	Foro, URL	Google Meet, Jamboard, Google Docs, Padlet, redes sociales
	Evaluación	Foro, URL	Google Meet, Mentimeter ou Pollev, redes sociales

Ruta para la aplicación:



Grupo	Etapas	Herramientas do Moodle	Herramientas externas
Grupo 01 - Tarde	Planeación	Archivo, libro	
	Ejecución	Foro, chats, BigBlue, tarea	Google docs, blog
	Evaluación	Foro, BigBlue	Google meet, blog

Ruta para la aplicación:



La Figura 2 presenta las síntesis de las respuestas de los grupos de trabajo que utilizaban el AVA Google Classroom en sus asignaturas. Se presentan los análisis de los tres grupos de profesores participantes en los talleres, identificados como Grupo Mañana, Tarde y Noche.

Figura 2. Síntesis de las respuestas de los grupos de trabajo que utilizan el AVA Google Classroom.

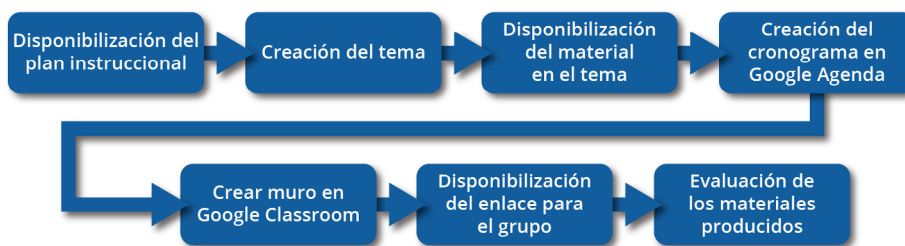
Grupo	Etapas	Herramientas de Classroom	Herramientas Externas
Grupo mañana	Planeación	Tópicos en la página, archivo, video	Google Docs
	Ejecución	Actividades, chat, cuestionarios y formularios	
	Evaluación	Enlace, videos	Podcasts

Ruta para la aplicación:



Grupo	Etapas	Herramientas de Classroom	Herramientas Externas
Grupo tarde	Planeación	Archivo, video, enlaces	Google Docs
	Ejecución	Muro, agenda, videos	WhatsApp, google meet, redes sociales (facebook, instagram)
	Evaluación	Enlace, videos	Youtube, redes sociales (facebook, instagram)

Ruta para la aplicación:



Grupo	Etapas	Herramientas de Classroom	Herramientas Externas
Grupo noche	Planeación	Muro, formulario de Google para evaluación diagnóstica	Canvas
	Ejecución	Muro, encuentros síncronos, Google, formulario de Google, temas	
	Evaluación	Publicar una imagen, videos, actividad de autoevaluación del estudiante y una evaluación de su aula	

Ruta para la aplicación:

Utilizaron la misma ruta propuesta por Barrows

El análisis cualitativo del taller realizado involucró la transcripción de las entrevistas de los grupos focales, la grabación de las observaciones de los participantes durante los talleres y el análisis de los documentos generados. Estos datos proporcionaron un gran volumen de información, que se utilizó para analizar la percepción de los participantes sobre la metodología ABP después del taller. Los códigos compilados se asociaron a las cuestiones planteadas anteriormente, considerando la experiencia previa de los participantes, los conocimientos adquiridos y la motivación para el uso de la metodología en la práctica pedagógica.

Las transcripciones presentadas en las tablas 1 y 2 fueron del tipo no naturalista/selectiva (Azevedo, 2017), lo que significa que suprimimos las ocurrencias que no afectan el contexto del interlocutor y los elementos idiosincráticos del discurso. Buscamos información más asociada a cuestiones específicas, por lo tanto, las informaciones irrelevantes no fueron consideradas. Este método nos permitió obtener un análisis más preciso de los datos y extraer conclusiones relevantes sobre la percepción de los participantes acerca de la metodología ABP. Por cuestiones de espacio en el artículo, la tabla 1 presenta solo una parte de las transcripciones de los grupos focales de los talleres con profesores que utilizan el AVA Moodle.

Tabla 1. Fragmentos de las transcripciones de los grupos focales de los profesores que usan Moodle

FUENTE	FRAGMENTOS
Entrevistado: Profesor A ABP utilizado: Moodle	“El uso de metodologías activas no es tan nuevo como parece, y los profesores más actualizados terminan utilizando alguna forma de ellas, incluso si no siguen todos los pasos. A partir de esto, el profesor percibe las dificultades y planifica y replantea las actividades de manera que puedan impactar al alumno en el proceso de aprendizaje. Esta metodología se adapta muy bien al entorno virtual y en nuestra institución ya contamos con un diseño instruccional para ello. Es mucho más fácil para el profesor hacer este seguimiento en el entorno virtual, donde ya existe la sistematización de esta planificación, en comparación con el presencial, que se va construyendo al inicio del año.”
Entrevistado: Profesor B ABP utilizado: Moodle	“Mi percepción confirma un poco lo que ya sé y lo que ya aplico. Cabe señalar que la aplicación de este método puede ser más fácil, dependiendo del nivel académico de los estudiantes. Suelen quedar sorprendidos cuando tienen tres clases seguidas con problemas que resolver. Por lo que puedo interpretar, la exposición de contenido aún está muy presente en el nivel superior, y cuando los profesores aplican problemas prácticos, hay un choque en el grupo en relación con la realización y comprensión de la actividad. De inmediato, se escuchan frases muy coloquiales como ‘es muy difícil’, ‘no voy a poder’ y ‘no habrá tiempo’. Estas son las tres frases más repetidas por mis estudiantes en la aplicación del ABP.”
Entrevistado: Profesor C ABP utilizado: Moodle	“Por mi parte, lo que me queda muy claro es la dificultad que a veces siento personalmente en esta planificación, porque parece que tenemos el conocimiento necesario... pero cuando nos enfrentamos a la planificación, paso a paso, todavía siento un poco de dificultad para delimitar cada parte de este proceso, y el taller contribuyó a esta necesidad de estudiar más y enfocarme en la planificación.”
Entrevistado: Profesor D ABP utilizado: Moodle	“Para mí, creo que esta presentación me aclaró más la aplicación de la metodología. Me ayudó a comprender cómo, como profesora, puedo seguir las etapas para la planificación, cómo debo planificar y qué habilidades seleccionar al trazar la propuesta de actividades.”
Entrevistado: Profesor A ABP utilizado: Moodle	“Creo que sería mejor tener una opción de interacción sincrónica más eficiente, como Big Blue (diapositivas, grabación), y sería importante mejorar las herramientas de participación.”

Entrevistado: Profesor E ABP utilizado: Moodle	“Para mí, la dificultad en la implementación de la metodología es la interacción.”
Entrevistado: Profesor C ABP utilizado: Moodle	“Mejorar el tema de las videoclases sincrónicas y la compartición de documentos.”
Entrevistado: Profesor A ABP utilizado: Moodle	“Me siento muy motivada; acabamos incorporando este recorrido presentado.” “... Utilizamos el correo electrónico y WhatsApp para mejorar la herramienta de gestión de actividades colaborativas.”
Entrevistado: Profesor F ABP utilizado: Moodle	“Por mi parte, me siento motivada; ahora mi preocupación es sentarme a mejorar el plan instruccional y tratar de aplicar la metodología en los próximos grupos.”

Fuente: Autores propios.

La Tabla 2 presenta partes de las transcripciones de los grupos focales de los talleres con profesores que utilizan el AVA Google Classroom.

Tabla 2. Fragmentos de las transcripciones de los grupos focales de los profesores que usan Google Classroom

FUENTE	FRAGMENTOS
Entrevistado: Profesor C AVA utilizado: Classroom	“Mi percepción ha cambiado. Antes, cuando escuchaba hablar de metodologías activas, pensaba que era algo muy complejo de aplicar en el aula. Este taller logró desmitificar esa visión que tenía. Ahora, puedo ver cómo algo que es posible de aplicar.”
Entrevistado: Profesor A AVA utilizado: Classroom	“Existe la posibilidad de ejecución, creo. Por supuesto, cuando no somos especialistas en el área, necesitamos profundizar en la teoría, pero sin duda el taller ayudó a desmitificar.”
Entrevistado: Profesor B AVA utilizado: Classroom	“También me siento más segura para intentar aplicar la metodología ABP. Ya lo intentaba, pero no con tanta seguridad, porque no conocía la secuencia de etapas. Tenía muchas ganas de aplicar la metodología, pero temía hacerlo mal. Ahora, siento que es posible aplicar esta metodología correctamente.”
Entrevistado: Profesor B AVA utilizado: Classroom	“Solo Classroom no es suficiente; necesitamos utilizar otros recursos de Google que están fuera de Classroom. Es bastante limitado en comparación con Moodle; percibimos que tiene muchas limitaciones.”
Entrevistado: Profesor D AVA utilizado: Classroom	“El paquete de Google es completo y ofrece diversas herramientas para que el profesor las utilice en la enseñanza, como Google Forms para presentaciones y actividades, Jamboard para interacción en línea y Google Meet. Lo importante es que el profesor sepa utilizar las herramientas para alcanzar los objetivos de enseñanza.”
Entrevistado: Profesor E AVA utilizado: Classroom	“La percepción es que se refleja naturalmente en la necesidad del estudiante... utilizar un problema para que el estudiante se involucre.”
Entrevistado: Profesor C AVA utilizado: Classroom	“Me siento motivada, aún más ahora. Estoy bastante entusiasmada con esta cuestión de resolver problemas.”
Entrevistado: Profesor F AVA utilizado: Classroom	“Me siento motivada a aplicar la metodología inicialmente en grupos más pequeños, donde tenga un mayor conocimiento de los participantes y pueda conocer mejor al grupo.”
Entrevistado: Profesor A AVA utilizado: Classroom	“Sí, estoy motivado, sin duda. Creo que actualmente en la docencia debemos preocuparnos por salir de la rutina en la enseñanza... la inquietud de los profesores es intentar mejorar la práctica docente.”

Fuente: Autores propios.



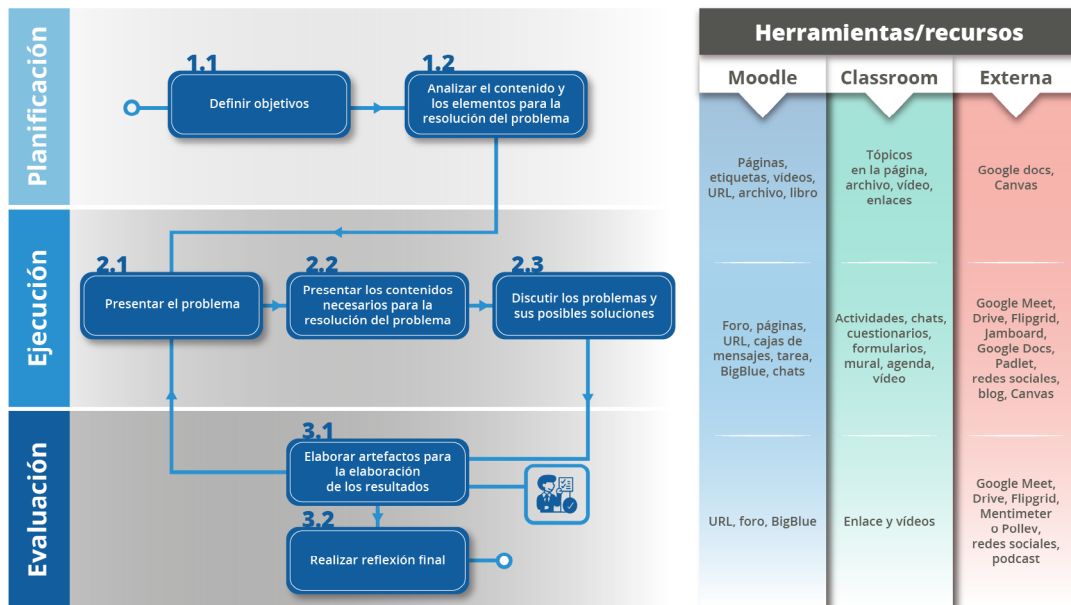
3. Resultados, Validación y Discusión

Durante el taller, construimos de manera participativa un marco para la aplicación del ABP, a través de un proceso iterativo e incremental. En el análisis de los documentos producidos en los talleres, identificamos el recorrido de aplicación de la metodología ABP utilizando el AVA Moodle y el AVA Google Classroom, además de otras herramientas. Al analizar los diferentes flujos presentados por los grupos, nos enfocamos en las etapas comunes e identificamos limitaciones en las herramientas de los AVAs y en herramientas externas, tales como la gestión de grupos, reuniones paralelas y elaboración de documentos compartidos. Con base en este análisis, elaboramos el marco para la aplicación del ABP propuesto en este trabajo, presentado en la Figura 3.

El marco propuesto para la aplicación de la metodología ABP se compone de tres fases: Planificación, Ejecución y Evaluación. En la fase de Planificación, el profesor formador/tutor debe definir el objetivo de la actividad en la etapa 1.1 y establecer posibles conexiones entre el contenido y los problemas propuestos en la etapa 1.2, considerando aspectos como el entorno y la metodología a emplear. La fase de Ejecución está compuesta por tres etapas: en las etapas 2.1 y 2.2, el profesor formador/tutor presentará los problemas y materiales de apoyo relacionados con el contenido de la asignatura a los grupos creados. En la etapa 2.3, los estudiantes comienzan el análisis del problema y formulan hipótesis y soluciones, ya sea por iniciativa propia o por provocación del profesor formador/tutor.

La fase de Evaluación se compone de dos etapas: en la etapa 3.1, el profesor formador/tutor debe proponer actividades de autorreflexión para analizar el desempeño individual o colectivo de los participantes, incluyendo la interacción entre los grupos y el intercambio de sugerencias. Los estudiantes también deben elaborar artefactos con las soluciones propuestas, que serán revisados por el profesor formador/tutor. En la fase 3.2, se llevará a cabo una evaluación general del proceso de aprendizaje, de la solución propuesta y de la metodología adoptada, a través de una presentación con las consideraciones de todos los involucrados.

Figura 3. Marco para la aplicación del ABP



3.1. Validación del Marco a través de Pruebas de Concepto

De acuerdo con Silva (2014), existen cuatro situaciones distintas en las cuales se puede utilizar la Prueba de Concepto: 1) cuando el alcance del objeto de investigación no está bien definido; 2) cuando no hay experiencia previa sobre la viabilidad del objeto propuesto en la investigación; 3) cuando los requisitos del objeto investigado son complejos; y 4) cuando existe un alto riesgo de que la investigación resulte en resultados no viables. Una de las ventajas de utilizar la Prueba de Concepto es la posibilidad de evitar percepciones abstractas sobre la viabilidad del objeto investigado. Aunque es una técnica simple, es necesario que los objetivos, instrumentos, tiempo de duración, criterios de ejecución, tareas y análisis de los resultados estén claramente definidos para que la técnica sea efectivamente aplicada.

En este trabajo, se optó por realizar la Prueba de Concepto debido a dos situaciones citadas por Silva (2014): la falta de experiencia previa con el objeto propuesto en la investigación y la complejidad de la propuesta, comprobada por la revisión sistemática presentada. El objetivo fue validar la viabilidad de uso del marco propuesto mediante la percepción del profesor al final de la aplicación. Para ello, el marco fue instanciado en dos casos: el primer caso utilizando Google Classroom y el segundo caso utilizando Moodle. En ambos casos, después de la utilización del marco por parte de los profesores, ambos grupos fueron entrevistados desde la perspectiva de cuatro preguntas: (1) ¿Hubo dificultad en la operacionalización de algunas de las fases? (2) Además de las herramientas propuestas en el marco, ¿se utilizaron otras herramientas? (3) ¿Hubo alguna resistencia por parte de los estudiantes en la ejecución de la metodología? (4) ¿Qué factores positivos y negativos se pudieron identificar durante el proceso? El Cuadro 1 presenta la planificación del profesor aplicador de la metodología ABP utilizando Google Classroom en una clase de la asignatura Interacción Humano-Computador a distancia. El profesor reunió a la clase de manera sincrónica para la utilización del marco, aunque podría haber conducido la clase de manera asincrónica.

Cuadro 1. Planificación de la instancia del marco en una asignatura de Interacción Humano-Computador

<p><u>Objetivo de la actividad</u></p> <p>Esta actividad tiene como objetivo que los estudiantes practiquen los conceptos aprendidos sobre convenciones y jerarquía visual, navegación web y estilos de interacción. La actividad debe ser desarrollada en equipos de cuatro o cinco estudiantes utilizando la especificación y las etapas descritas a continuación.</p> <p>Por cuestiones de optimización del tiempo, los equipos serán formados por el profesor y serán listados en el chat de Google Meet. Esta actividad específica, que contiene dos problemas, se llevará a cabo de manera sincrónica, con el apoyo del profesor y de los compañeros cuando sea necesario.</p> <p><u>Ejecución</u></p> <p>Problema 1: Analizar el sistema de comercio electrónico de Armazém Paraíba https://www.armazempb.com.br/ identificando las convenciones básicas de navegación (ID o logo del sistema, servicios, búsqueda, secciones principales y migas de pan). 45 minutos.</p> <p>Etapas:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Revisar la presentación de Google Slides del tema “Interfaces” que está en Google Classroom. (10 min)2. Reunirse utilizando una sala específica de Google Meet para analizar el sistema de comercio electrónico de Armazém Paraíba. (5 min)3. Discutir lo solicitado en el problema y responder en un documento colaborativo de Google Docs. (15 min)4. Revisar la respuesta al problema elaborada por el equipo y publicarla en la actividad de Google Classroom. (5 min)5. Presentar a la clase en la reunión general de Google Meet. (1 min) <p>Problema 2: Analizar la funcionalidad de suscripción en los sistemas de streaming web Netflix, Globoplay y Disney+. Compare esta funcionalidad de los sistemas en relación con el esfuerzo cognitivo del usuario para completar la suscripción a estos servicios. Considere las convenciones del diseño de interacción, los textos de los títulos, etiquetas y párrafos en general (claridad, tamaño) y las áreas (secciones) de las páginas relacionadas con la funcionalidad en cuestión. 30 minutos</p> <ol style="list-style-type: none">1. Reunirse utilizando una sala específica de Google Meet para analizar las funcionalidades de suscripción de los sistemas de <i>streaming</i> Netflix, Globoplay y Disney+ teniendo en cuenta lo solicitado en el problema. (5 min)2. Discutir lo solicitado en el problema y responder en un documento colaborativo de Google Docs. (15 min)3. Revisar la respuesta al problema elaborada por el equipo y publicarla en la actividad de Google Classroom. (5 min)4. Presentar a la clase en la reunión general de Google Meet. (1 min) <p>Reflexión 10 minutos</p> <ol style="list-style-type: none">1. Todos los estudiantes deben publicar en un muro en Padlet⁵ (https://padlet.com/petronio3/hw8bmm80lug-nd2o1) sobre lo que aprendieron con la actividad y cuál fue el mayor desafío al resolver los problemas propuestos en grupos y de forma online.
--

Se pudo identificar que todas las fases y etapas del marco fueron utilizadas por los profesores en la planificación presentada, así como las herramientas y recursos sugeridos. En las entrevistas, los profesores destacaron la importancia de estas etapas como un instrumento relevante para la aplicación de la metodología, estimulando un enfoque que abarca la planificación, ejecución

5. Herramienta en línea que permite la creación de un mural o cuadro virtual dinámico e interactivo para registrar, guardar y compartir contenidos.

y evaluación en una actividad, completando el ciclo de aprendizaje. En la primera prueba de concepto, cuyo *planning* se presentó en el Cuadro 1, se identificaron claramente las tres fases macro (planificación, ejecución y evaluación). Después de definir los objetivos y el contenido a abordar, así como la división de los grupos, el profesor presentó el problema, revisó el tema, discutió con los grupos posibles soluciones y finalizó la actividad con la evaluación de los documentos elaborados por los grupos y una reflexión final, registrada en un mural virtual. Es importante destacar que esta actividad, aplicada en Google Classroom, fue una de las evaluaciones de la asignatura y tuvo atribución de nota, en la que el 87% de los alumnos obtuvieron la nota máxima.

La segunda prueba de concepto se realizó mediante una instancia del marco en la asignatura “Procesos Psicológicos Básicos” del curso de Licenciatura en Letras a distancia. A pesar de un *planning* más sencillo, las etapas del marco también fueron seguidas, aunque con la utilización de pocas herramientas del AVA y sin emplear herramientas externas. A partir de los resultados obtenidos con la prueba de concepto, se pudo afirmar que el marco propuesto es adecuado para la aplicación de la metodología ABP en cursos de Educación a Distancia, cumpliendo con los objetivos específicos de este trabajo. Esto demuestra que los AVAs Google Classroom y Moodle soportan la aplicación de la metodología ABP y presenta los impactos positivos de su aplicación.

4. Conclusión

El enfoque propuesto en este trabajo tiene como objetivo ofrecer una herramienta estructurada y formalizada para la aplicación de la metodología ABP en los AVAs Moodle y Classroom, llenando un vacío identificado en la RSL. Este trabajo ofrece una contribución significativa al área educativa, proporcionando un instrumento efectivo para la aplicación de la metodología ABP. La RSL realizada permitió constatar que la metodología PBL se aplica de diversas maneras, con modelos combinados o resumidos y apoyados por herramientas computacionales, ya sea incorporadas o no en un entorno virtual de aprendizaje. Moodle es uno de los AVAs más utilizados, lo que motivó la continuación de la validación del marco para este entorno, junto con Google Classroom. El uso de talleres y grupos focales fue fundamental para conducir una construcción participativa del marco, y las percepciones de los profesores participantes guiaron todo el proceso. Se logró proponer la utilización de solo 7 pasos para la aplicación del marco, en lugar de los 9 pasos definidos por Barrows. El método de validación propuesto comprobó que el marco construido es susceptible de ser utilizado y de presentar resultados positivos.

Como trabajos futuros, se sugiere la creación de una API para integrar el marco en los AVAs, la incorporación de herramientas externas necesarias para la aplicación de la metodología, la producción de un tutorial interactivo para la implementación de la metodología y la investigación de diferentes herramientas colaborativas para apoyar actividades en grupo. Estas mejoras pueden perfeccionar aún más la aplicación de la metodología ABP en los AVAs Moodle y Classroom.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M.; MEDEIROS, F. P. A.; MELO, L. B. Levantamento do estado da arte sobre aprendizagem baseada em problemas na educação a distância e híbrida. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 31, 2020, Natal. **Anais [...]**. Natal, 2020.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso Editora, 2018.

BARROWS, H. S.; TAMBLYN, R. M. **Problem-based learning**: an approach to medical education. Vol. 1. Nova Iorque: Springer Publishing Company, 1980.

BELLONI, M. L. Ensaio sobre a educação a distância no Brasil. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 80, p. 117-142, 2002.

GROSSI, M. G. R.; VITAL, F. H. As pesquisas brasileiras e as competências necessárias à prática pedagógica de professores que atuam na EaD. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, v. 21, n. 1, 2022.

HUNG, W. The 9-step problem design process for problem-based learning: application of the 3C3R model. **Educational Research Review**, v. 4, n. 2, p. 118-141, 2009.

MORAN, J. M. **O uso das novas tecnologias da informação e da comunicação na EAD** – uma leitura crítica dos meios. Belo Horizonte: COPEAD/SEED/MEC. 1999. Palestra proferida pelo Professor José Manuel Moran no evento “Programa TV Escola-Capacitação de Gerentes”.

MOUST, J. H. C.; BERKEL, H. J. M. V.; SCHMIDT, H. G. Signs of erosion: reflections on three decades of problem-based learning at Maastricht University. **Higher education**, v. 50, n. 4, p. 665-683, 2005.

SOUZA RABELO, S. D.; BURLAMAQUI, A.; RABELO, H.; VALENTIM, R.; RABELO, D. A.; SILAS, D. Desenvolvimento de Sistemas Computacionais Utilizando Aprendizagem Baseada em Problemas. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON COMPUTERS IN EDUCATION (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE), 29, 2018, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza, 2018.

RIBEIRO, E. N.; MENDONÇA, G. A. de A.; MENDONÇA, A. F. A importância dos ambientes virtuais de aprendizagem na busca de novos domínios da EAD. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 13, 2007, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba, 2007.

RODRIGUES, A. N. **Um framework conceitual para implementação e gestão da abordagem PBL no ensino de Computação**. 2018. 218 f. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

VALENTE, J. A. A comunicação e a educação baseada no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação. **UNIFESO - Humanas e Sociais**, v. 1, n. 01, p. 141-166, 2014.