



ÁRBOL DE CONSERVACIÓN: UN JUEGO PARA ENSEÑAR CIENCIAS, BOTÁNICA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

REVISIÓN BIBLIOMÉTRICA

MALOSSO, Milena Gaion¹, ALVES, Wendrio Nunes², SOUZA, Giuliana Rosana da Silva³

MALOSSO, Milena Gaion. ALVES, Wendrio Nunes. SOUZA, Giuliana Rosana da Silva. **Árbol de conservación: un juego para enseñar ciencias, botánica y educación ambiental**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Año 08, Edición 10, Volumen 02, pp. 54-75. Octubre de 2023. ISSN: 2448-0959, Enlace de acceso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/biology/arbol-de-conservacion>, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/biology/arbol-de-conservacion

RESUMEN

En las últimas décadas, la enseñanza de Biología y Ciencias Naturales se ha centrado principalmente en preparar a los estudiantes para los exámenes de ingreso a la universidad (Silva, 2019), lo que ha reducido la enseñanza a la memorización de conceptos, reglas y procesos, limitando la naturaleza a eventos repetitivos (Costa; Mota; Brito, 2021). Para comprender plenamente el conocimiento científico, es necesario considerar, en términos generales, todo lo que rodea a los organismos abordados en las asignaturas (Monerat & Rocha, 2018). Durante mucho tiempo, la enseñanza de la botánica se separó del entorno natural (Pereira-Ribeiro *et al.*, 2018). Las publicaciones en esta área priorizaban la flora y los paisajes extranjeros en detrimento de los nacionales, lo que llevó a una disminución del interés en la botánica (Mello, 1996) y, en consecuencia, a no considerar el paisaje nativo como parte de la vida cotidiana de los estudiantes. Las herramientas alternativas de enseñanza son fundamentales tanto para comprender los temas impartidos en el aula como para fijar la terminología y los conceptos presentados en las clases teóricas de diversas disciplinas (Perini & Rossini, 2018). La participación de los estudiantes en juegos en grupo busca estimular a los niños y adolescentes a desarrollar el razonamiento lógico y promover una mayor integración social entre los estudiantes (Paiva; Fonseca; Colares, 2022). En este sentido, esta acción de extensión tiene como objetivo principal desarrollar y probar estrategias



metodológicas como herramientas alternativas para la enseñanza de Ciencias Naturales, Botánica y Educación Ambiental, utilizando juegos didácticos botánicos basados en la flora regional, que se probaron en aulas de sexto grado de la Escuela Estatal Maria Almeida do Nascimento en Coari, Amazonas. La metodología consiste en reuniones con los estudiantes extensionistas para definir medidas de evaluación, así como la aplicación de los juegos y los resultados obtenidos, que se divulgaron y pusieron a disposición como herramientas metodológicas alternativas para los profesores de la escuela participante. Como resultado, se encontró que el juego ayudó a introducir y consolidar contenidos de botánica, especialmente de morfofisiología vegetal y conservación del medio ambiente, en los estudiantes de la comunidad, que son los estudiantes de sexto grado de la escuela secundaria en la que se aplicó el juego.

Palabras clave: Acción de extensión universitaria, Desarrollo de juegos didácticos, Enseñanza de Ciencias Naturales, Botánica y Educación Ambiental.

1. INTRODUCCIÓN

Según el artículo 207 de la Constitución Federal, las universidades deben obedecer al principio de indivisibilidad entre enseñanza, investigación y extensión (Brasil, 1998), convirtiendo este trípode en un precepto que rige el funcionamiento de las universidades brasileñas y define su papel ante la sociedad (Lottermann *et al.*, 2019).

La extensión universitaria es una actividad académica que implica la transferencia de conocimientos, habilidades y recursos de la universidad a la sociedad en general, más allá de los límites del campus académico (Lamarca *et al.*, 2018). El principal objetivo de esta actividad es promover la interacción entre la universidad y la comunidad, contribuyendo al desarrollo social, cultural, económico y científico (Malosso; Alves; Santos, 2023).

Las actividades de extensión pueden incluir proyectos de prestación de servicios, como consultorías, atención médica, asesoría legal, cursos de capacitación, talleres, eventos culturales, acciones de responsabilidad social, entre otras formas de participación comunitaria (UFAM/PROEXTI, 2016).



Según Cruz *et al.*, (2011), la extensión es una forma de poner en práctica el conocimiento producido en la universidad para beneficiar a la sociedad, promoviendo la inclusión, el desarrollo y la difusión del saber.

Con el objetivo de cumplir con este último objetivo, realizamos esta acción de extensión, cuyo objetivo general fue fomentar el conocimiento y la retención de contenidos de ciencias naturales, botánica y educación ambiental, especialmente en lo que respecta a la conservación y el uso de recursos genéticos y morfofisiología vegetal a través de actividades lúdicas. Los objetivos específicos incluyeron la elaboración de un juego didáctico para facilitar la retención de temas sobre Ciencias Naturales, Botánica y Educación Ambiental; estimular la cercanía de los estudiantes con la vegetación natural; investigar y discutir estrategias metodológicas para la elaboración de juegos; integrar el Instituto de Salud y Biotecnología de Coari con la comunidad de Coari; y fomentar que el estudiante de pregrado desarrolle estrategias metodológicas y herramientas alternativas para su aplicación en el aula, con el fin de facilitar el aprendizaje y consolidarlo en los estudiantes de sexto grado de la Escuela Estatal Maria Almeida do Nascimento, ubicada en el municipio de Coari, Amazonas, ya que la enseñanza de Educación Ambiental, incluyendo la Botánica, es uno de los ejes transversales de la Base Nacional Común Curricular (BNCC).

2. METODOLOGÍA

Esta acción de extensión constó de siete etapas distintas de realización.

En la primera etapa, los estudiantes extensionistas elaboraron el Formulario de Consentimiento Informado y Autorización para el Uso de Imágenes (Anexo 1) a continuación, de acuerdo con las normas establecidas por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad Federal de Amazonas (CEP/UFAM), y lo enviaron a los padres para que aquellos que permitieran que los estudiantes comunitarios participaran en esta acción de extensión lo firmaran, autorizando así la participación



de sus hijos menores de edad en esta actividad educativa, así como el uso de la imagen del niño.

Anexo 1: Formulario de Consentimiento Informado y Autorización para el Uso de Imágenes:



Ministério da Educação
Universidade Federal do Amazonas
Pró-Reitoria de Extensão e Interiorização

Programa Atividade Curricular de Extensão – PACE (Capital e Interior) – 2023/1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO E DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

Eu, _____, maior de idade, portador do CPF Nº _____ autorizo o uso da imagem de minha criança, _____ menor de idade, para fins de comprovação e divulgação dos Projetos de extensão PACE intitulados “A árvore da Conservação: um jogo didático para o ensino de botânica”, do Instituto de Saúde e Biotecnologia de Coari da Universidade Federal do Amazonas, e coordenado pela Profa. Dra. Milena Gaion Malosso, que pode ser contatada pelo telefone (xx)xxxxx-xxxx para o esclarecimento de qualquer tipo de dúvida. Tenho ciência de que minha criança será convidada a brincar com um jogo que versa sobre temas de ciências, botânica e de educação ambiental, e que esta corre o risco de cair no chão ou colidir-se com os colegas de classe durante esta atividade lúdica e autorizo-a a exercer esta atividade. Também estou ciente de que a criança pode parar de brincar no momento em que desejar. Aproveito a oportunidade para autorizar o uso da imagem de minha criança em qualquer tipo de meio de divulgação.

Assinatura

Fuente: Autores, 2023.

En la fecha programada, los estudiantes de extensión recolectaron los formularios debidamente completados y firmados de la dirección de la escuela.

En la segunda etapa, se llevaron a cabo reuniones con los estudiantes de extensión para informarles sobre el contenido de esta acción de extensión y para informarles que debían elaborar un juego didáctico que trabajara de manera lúdica los contenidos de ciencias naturales, botánica y educación impartidos a los estudiantes de sexto grado de primaria, según lo indicado por la DNCC.



Se orientó a los estudiantes de extensión a realizar una búsqueda bibliográfica de los contenidos de Ciencias Naturales, Botánica y Educación Ambiental en los libros de "Ciencias" de sexto grado de primaria recomendados por el Ministerio de Educación (MEC) y optaron por trabajar los contenidos del libro de Ciencias Naturales de Leite y Canto (2018) utilizado en la Escuela Estadual Maria Almeida do Nascimento. En esta etapa, los estudiantes de extensión leyeron el libro en su totalidad con el objetivo de asociar los temas de botánica y educación ambiental con otros temas del libro, como la zoología y la ecología, entre otros. Después de la lectura, elaboraron las preguntas utilizadas en el juego y luego crearon las diapositivas en *PowerPoint* que se utilizaron como juego, como se muestra en Schettino y Mendes (2021).

Según Ribeiro y Amorim (2022), el uso de juegos didácticos ayuda en el aprendizaje cognitivo y en la consolidación de los contenidos teóricos, por lo que se recomiendan como herramienta de enseñanza para los estudiantes de primaria.

En la siguiente reunión, los estudiantes de extensión propusieron el juego denominado "El árbol de la conservación" como una herramienta estratégica alternativa para enseñar estos contenidos.

Los contenidos de ciencias naturales, botánica y educación ambiental se trabajaron en forma de preguntas que versaban sobre las partes constitutivas de las plantas y sus funciones, la fotosíntesis, la clasificación de las plantas, la importancia de las plantas para los seres vivos, el uso de las plantas por parte de las industrias, las cadenas y redes tróficas, las causas de los impactos ambientales y cómo disminuirlos o evitarlos, la importancia de la conservación del medio ambiente, la concienciación de que el ser humano forma parte del medio ambiente y que, al destruirlo, se destruye a sí mismo.

Las preguntas se proyectaban en diapositivas, como se muestra en la Figura 1:



Figura 1: A. Diapositiva de abertura del juego; B. Presentación de una de las preguntas del juego



Fuente: Archivo del Programa de Extensión de Conservación y Uso de Recursos Genéticos Vegetales de Interés Económico de la UFAM, 2023.

En la tercera etapa de esta acción de extensión, se realizó un análisis minucioso de los contenidos presentados en el juego por los coordinadores de esta actividad.

En estas reuniones, también se ensambló el juego, que consistía en un árbol de icopor pintado con témpera que se fijaba en la pizarra con cinta adhesiva y se dividía por una línea imaginaria en el centro. En cada lado de esta línea se colocaban con tachuelas 25 hojas hechas de EVA verde, cuyos nervios estaban pintados con rotulador negro. También se utilizó un timbre que se colocó en una silla cerca de la pizarra, además de una computadora portátil a la que se le conect  un proyector de datos que mostraba las preguntas sobre varios temas de bot nica en la pizarra. Los estudiantes de la escuela primaria se dividieron en 2 filas, que se ubicaban justo delante de la silla con el timbre, como se puede ver en la Figura 2.

Figura 2: Disposição do material didático e de los estudiantes de la escuela primaria en el aula:



Fuente: Archivo del Programa de Extensión para la Conservación y Utilización de Recursos Genéticos Vegetales de Interés Económico de la UFAM, 2023.

En esta etapa, también se establecieron el funcionamiento del juego y sus reglas.



En primer lugar, es importante señalar que cada lado de la línea imaginaria pertenecía, respectivamente, a uno de los dos equipos de estudiantes comunitarios divididos en dos filas.

El juego funcionaba de la siguiente manera: un estudiante de extensión proyectaba una pregunta en la pizarra, contaba hasta 3 y decía "ya". Luego, los estudiantes comunitarios que estaban en la primera posición de la fila debían correr hasta el timbre y tocarlo, como se muestra en la Figura 3.

Figura 3: Estudiante comunitario corriendo hacia el timbre colocado en una silla para responder a la pregunta del juego



Fuente: Archivos del Programa de Extensión de Conservación y Uso de Recursos Genéticos Vegetales de Interés Económico de la UFAM, 2023.



El estudiante comunitario que tocara la campana primero debía responder la pregunta. Si respondía correctamente, se retiraba una hoja del lado del árbol perteneciente al equipo contrario. Si se equivocaba, se retiraba una hoja de su lado del árbol. Perdía el equipo que despejara su lado del árbol primero.

En la tercera etapa, debido al gran éxito del juego entre los profesores que observaron su aplicación en sus aulas, a solicitud de estos, se llevaron a cabo reuniones con los profesores de varias disciplinas de la educación básica, con el fin de informarles sobre los criterios utilizados en la aplicación de los juegos y capacitarlos para utilizar esta nueva herramienta en actividades con sus estudiantes, ya que mostraron un gran interés en aplicar en sus estudiantes el contenido temático de varias áreas del conocimiento utilizando esta nueva herramienta de enseñanza.

En la cuarta etapa, los estudiantes de extensión, bajo la supervisión de los coordinadores de esta actividad de extensión, llevaron a cabo una evaluación de los resultados obtenidos con la aplicación del juego con el fin de identificar los contenidos más relevantes para la comunidad, así como realizar las modificaciones y adaptaciones necesarias al juego para un mejor aprovechamiento didáctico y pedagógico en la enseñanza de los temas. Esta evaluación se llevó a cabo a través de una serie de conversaciones con los estudiantes y profesores de la educación básica, donde se buscó averiguar qué opinaban los miembros de la comunidad (estudiantes y docentes) sobre su participación en esta actividad de extensión, lo que les pareció más interesante, si aprendieron nuevos contenidos sobre los temas tratados a través del juego y si tenían alguna crítica o sugerencia para mejorarlo.

En la quinta etapa, se realizaron las adaptaciones sugeridas por la comunidad en el juego, como se puede observar en la Figura 4, y se preparó para su producción permanente.



Figura 4: Estudantes de la comunidad de sexto grado de la educación primaria registrando sus críticas y sugerencias para mejorar esta acción de extensión



Fuente: Archivo del Programa de Extensión de Conservación y Uso de Recursos Genéticos
Vegetales de Interés Económico de la UFAM, 2023.



En la sexta etapa, se recopilaron los informes de experiencia de los académicos extensionistas, como se puede observar en la Figura 5, y se redactó y entregó el informe final de esta acción de extensión a la Vicerrectoría de Extensión de la Universidad Federal de Amazonas. En esta etapa, también se elaboró este artículo.

Figura 5: Estudiantes extensionistas compartiendo sus experiencias al participar en esta acción de extensión



Fuente: Archivo del Programa de Extensión de Conservación y Uso de Recursos Genéticos Vegetales de Interés Económico de la UFAM, 2023.

3. RESULTADOS

Las acciones de extensión universitaria son de suma importancia para ayudar en la enseñanza de contenidos impartidos en la educación básica, especialmente en el área de la botánica, por diversas razones que se exponen a continuación:



1. **Aproximación entre la universidad y la comunidad:** Las acciones de extensión permiten que la universidad se acerque a la comunidad (Silva, 2020) de la educación primaria, creando un puente entre el conocimiento académico y las necesidades locales (Fujita y Barreviera, 2014).
2. **Intercambio de conocimientos:** Los universitarios pueden compartir sus conocimientos especializados con los alumnos y profesores de educación primaria, enriqueciendo la enseñanza con información actualizada y enfoques innovadores (Henriques y Silveira, 2021).
3. **Recursos educativos:** A través de las acciones de extensión, se pueden desarrollar materiales y recursos educativos, como juegos, actividades prácticas y guías de estudio, que hacen que el aprendizaje sea más interesante y efectivo (Assunção *et al.*, 2022).
4. **Formación de docentes:** Las acciones de extensión pueden incluir programas de formación y capacitación para maestros, ayudándolos a mejorar sus prácticas pedagógicas y a actualizar sus conocimientos (Araújo y De Paulo, 2016).
5. **Motivación de los estudiantes:** Las actividades de extensión pueden despertar el interés y la motivación de los estudiantes de educación primaria para el aprendizaje, haciendo que el proceso sea más atractivo y significativo (Túrmina y Rodrigues, 2016).
6. **Contextualización de la enseñanza:** Las acciones de extensión pueden contextualizar los contenidos académicos, mostrando cómo se aplican en la vida cotidiana de los estudiantes y en la realidad local (Biscard; Pereira-Santos; Silva, 2014).
7. **Fortalecimiento de la educación básica:** La colaboración entre la universidad y la educación primaria fortalece el sistema educativo en su conjunto, promoviendo la calidad de la enseñanza y la valoración de la educación básica (Pimentel, 2019).



Los juegos pueden ser una herramienta didáctica poderosa para la enseñanza de la botánica y otras disciplinas científicas (Costa; Miranda; Gonzaga, 2018). Tienen la capacidad de hacer que el aprendizaje sea más atractivo, divertido e interactivo para los estudiantes (Costa, 2023), lo que puede dar como resultado una comprensión más profunda y significativa de los conceptos botánicos. A continuación, se destacan algunos puntos que muestran la importancia de los juegos en la enseñanza de la botánica:

1. **Aprendizaje activo:** Los juegos permiten que los estudiantes aprendan de manera activa, participando activamente en las actividades en lugar de ser solo oyentes pasivos en el aula (Carneiro *et al.*, 2018). Necesitan tomar decisiones, resolver problemas y aplicar conocimientos botánicos en la práctica, lo que puede mejorar la retención de información (Gregol *et al.*, 2021).
2. **Motivación y compromiso:** Los juegos son inherentemente motivadores y pueden aumentar la participación de los estudiantes en el tema (Meirelles, 2022). Al convertir el aprendizaje en una experiencia divertida y desafiante, los estudiantes se sienten más entusiasmados y dispuestos a aprender sobre botánica.
3. **Aplicación práctica de conceptos:** Los juegos permiten a los estudiantes poner en práctica los conceptos teóricos que han aprendido (Azevedo; Ramos; Benetti, 2021). Esto contribuye a fortalecer la comprensión de los principios botánicos y su aplicación en el mundo real.
4. **Colaboración y trabajo en equipo:** Muchos juegos están diseñados para ser jugados en equipo, fomentando la colaboración entre los estudiantes (Silva Neto *et al.*, 2013). Esta colaboración puede estimular la discusión sobre temas botánicos, permitiendo que los estudiantes aprendan unos de otros.
5. **Experiencias simuladas:** Algunos conceptos botánicos pueden ser difíciles de visualizar o comprender solo a través de conferencias y textos. Los juegos



pueden crear experiencias simuladas que facilitan la comprensión de fenómenos botánicos complejos (Tori *et al.*, 2020).

6. **Desarrollo de habilidades cognitivas:** Los juegos pueden ayudar a desarrollar habilidades cognitivas, como resolución de problemas, toma de decisiones, razonamiento lógico y habilidades de pensamiento crítico, todas esenciales para el estudio de la botánica (Ramos *et al.*, 2017).
7. **Aprendizaje significativo:** Al presentar conceptos botánicos a través de situaciones prácticas y contextualizadas, los juegos permiten a los estudiantes establecer conexiones significativas con el contenido (Retondar, 2011). Esto puede llevar a un aprendizaje más profundo y duradero.
8. **Reducción del estrés:** El entorno del aula puede resultar intimidante para algunos estudiantes, y los juegos ofrecen una forma más relajada y menos estresante de aprender (Soares; Xavier; Soares, 2014). Esto puede ayudar a reducir la ansiedad y aumentar la confianza de los estudiantes en el estudio de la botánica.

La elaboración de juegos por parte de estudiantes universitarios en actividades de extensión puede ser una experiencia sumamente enriquecedora y beneficiosa para estos estudiantes, tanto en términos académicos como personales. A continuación, se presentan algunas razones por las cuales la creación de juegos puede ser importante para los universitarios involucrados en actividades de extensión:

1. **Experiencia práctica:** Al crear juegos, los estudiantes universitarios en actividades de extensión tienen la oportunidad de aplicar los conocimientos teóricos que adquirieron en sus asignaturas académicas en un proyecto práctico y concreto (Digiampietri & Kropiwiec, 2008). Esta experiencia práctica puede contribuir a consolidar el aprendizaje y la comprensión de los conceptos abordados en sus áreas de estudio.
2. **Desarrollo de habilidades:** La creación de juegos requiere una variedad de habilidades, como pensamiento creativo, resolución de problemas, trabajo en equipo, comunicación efectiva y habilidades organizativas (Bressan &



Amaral, 2018). Estas habilidades son valiosas no solo para el proceso de creación de juegos, sino también para el desarrollo profesional de los universitarios en sus futuras carreras.

3. **Innovación y creatividad:** La creación de juegos es una actividad que permite a los universitarios expresar su creatividad e innovación (Franco, 2009). Tienen la libertad de explorar nuevas ideas, conceptos y enfoques para diseñar juegos que satisfagan las necesidades específicas de las audiencias objetivo de la extensión.
4. **Impacto social:** A través de la creación de juegos en proyectos de extensión, los universitarios tienen la oportunidad de crear herramientas educativas y lúdicas que pueden beneficiar a la comunidad local u otras poblaciones objetivo de la extensión (Pires; Fidelis; Martins, 2018). Estos juegos pueden ser utilizados para difundir información, promover la conciencia sobre cuestiones sociales relevantes o ayudar en la enseñanza de habilidades y conocimientos importantes.
5. **Empoderamiento y liderazgo:** Participar en el proceso de creación de juegos puede empoderar a los estudiantes universitarios en extensión, permitiéndoles convertirse en líderes de proyectos significativos. Pueden asumir responsabilidades, liderar equipos y participar en actividades de toma de decisiones, lo que contribuye al desarrollo de sus habilidades de liderazgo (Brito; Mello; Araújo, 2011).
6. **Interacción con la comunidad:** La creación de juegos para la extensión puede implicar una interacción directa con la comunidad o el público objetivo del proyecto (Senna *et al.*, 2016). Esta interacción brinda a los universitarios la oportunidad de comprender mejor las necesidades y demandas de la comunidad y de crear juegos más relevantes y efectivos.
7. **Aprendizaje continuo:** El proceso de creación de juegos es un viaje de aprendizaje continuo (Barbosa Neto & Fonseca, 2013). Los universitarios en actividades de extensión enfrentarán desafíos y obstáculos durante el



proceso, pero también tendrán la oportunidad de aprender de sus experiencias y mejorar sus proyectos con el tiempo.

4. CONCLUSIÓN

Las acciones de extensión universitaria son una vía de doble sentido que beneficia tanto a los estudiantes y profesores de la educación básica como a los universitarios involucrados. Fomentan el intercambio de conocimientos, enriquecen el proceso de enseñanza-aprendizaje y contribuyen al mejoramiento de la educación básica, fortaleciendo la relación entre la universidad y la comunidad.

El uso de juegos como herramienta didáctica en la enseñanza de la botánica puede mejorar significativamente la experiencia de aprendizaje de los estudiantes, haciendo que el proceso sea más interesante, atractivo y efectivo. Además, los juegos ofrecen una valiosa oportunidad para la aplicación práctica de conceptos teóricos, el desarrollo de habilidades y el estímulo de la creatividad, todo mientras los estudiantes se divierten aprendiendo sobre la maravillosa ciencia de las plantas.

La elaboración de juegos por parte de los universitarios académicos extensionistas va más allá de ser simplemente una actividad recreativa. Es una oportunidad para que los estudiantes apliquen sus conocimientos académicos, desarrollen habilidades importantes, innoven y tengan un impacto positivo en la comunidad. Al participar en este proceso, los universitarios pueden convertirse en agentes de cambio social y promover un aprendizaje significativo tanto para ellos mismos como para los demás.

REFERENCIAS

ARAÚJO, Karlane Holanda, DE PAULO, Adriano Ferreira. O pacto nacional pelo fortalecimento do Ensino Médio: o desafio de aderir o campo temático da educação inclusiva na formação de professores. **Revista Espaço Acadêmico**. n. 176, 2016. Disponível em:



<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/28871/1601>
7. Acesso em: 09 ago. 2023.

ASSUNÇÃO, Cássio Gustavo Pena; *et al.* Uso de Jogos e redes sociais como estratégias de promoção de saúde para crianças e adolescentes: um relato de experiência de extensão universitária. **Revista De Extensão Do Instituto Federal Catarinense**. V. 10, n. 18, p. 242 – 255, 2022.

AZEVEDO, Lucas Massensini; RAMOS, Eugênio Maria de França; BENETTI, Bernadete. Ensino de física e jogos de carta: o lúdico como recurso didático na formação de professores. **Revista Enseñanza de la física**. v. 33, n. 2, p. 333 – 341. 2021.

BARBOSA NETO, José Francisco; FONSECA, Fernando de Souza da. Jogos educativos em dispositivos móveis como auxílio ao ensino da matemática. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, n. 1, 10 p., 2013. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/41623>. Acesso em: 12 ago. 2023.

BISCARD, Daniela Gomes dos Santos; PEREIRA-SANTOS, Marcos; SILVA, Lilian Bittencourt. Formação em saúde, extensão universitária e Sistema Único de Saúde (SUS): conexões necessárias entre conhecimento e intervenções centradas na realidade e repercussões no processo formativo. **Revista Interface – Comunicação, Saúde e Educação**. v. 18, n. 48, p. 177 – 186, 2014.

BRASIL. Casa Civil, Subchefia para a Assuntos Jurídicos. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1998**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 14 ago. 2023.

BRESSAN, Manoelle Lopes Quinta; AMARAL, Marília Abrahão. Avaliando a contribuição da Scratch para a aprendizagem pela solução de problemas e o desenvolvimento do pensamento criativo. **Revista Intersaberes**. v. 10, n. 21, p. 509 – 526, 2018.

BRITO, Luana Patrícia Silvia de; MELLO, Rachel Costa de Azevedo; ARAÚJO, Mônica Lopes Folena. **O uso de jogos lúdicos no ensino de ciências e biologia como estratégia facilitadora no processo de aprendizagem**: um estudo de caso. In: XI Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX, UFPRE: Recife. 3 p., 2011. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/2011/cd/resumos/R0600-1.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2023.

CARNEIRO, Caroline Carlos Melo; *et al.* Elaboração de jogos educativos para o ensino da célula eucarionte: relato de uma extensão universitária. **Revista Eletrônica de Ciências da Educação**, v. 17, n. 2, 17 p., 2018. Disponível em: [1984-9577-1-PB.pdf](https://www.nucleodoconhecimento.com.br/biology/arbore-de-conservacion). Acesso em: 10 ago. 2023.



COSTA, Ana Mikaele Marques; MOTA, Ana Paula Araújo; BRITO, Suelma Freitas de. Publicações sobre o ensino de botânica: o que os estudos de 2017 a 2020 mostraram? **Arquivos do Mundi**, v. 25, n. 2, p. 111 – 126, 2021.

COSTA, Rosa Cristina; MIRANDA, Jean Carlos; GONZAGA, Gláucia Ribeiro. Avaliação e validação do jogo didático “desafio ciência – sistemas do corpo humano” como ferramenta para o ensino de ciências. **RENCIMA**. v. 9, n. 5, p. 56 – 75, 2018. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/15439/Avalia%C3%A7%C3%A3o%20e%20valida%C3%A7%C3%A3o%20do%20jogo%20did%C3%A1tico%20Desafio%20Ci%C3%A7%C3%A3o%20Sistemas%20do%20Corpo%20Humano%20como%20ferramenta%20para%20o%20ensino%20de%20Ci%C3%A7%C3%A3o.pdf?sequence=1>. Acesso em: 09 ago. 2023.

COSTA, Sealtiel Morais. Capítulo 6: Jogos virtuais no processo de ensino. *In*. SILVA, Dion Leno Benchimol da; *et al.* (ORGs). **Tecnologia, Educação e Docência: uso das tecnologias para um ensino inovador**. 1ª Edição. Belém: RFB, 152 p., 2023.

CRUZ, Breno de Paula Andrade; *et al.* Extensão universitária e responsabilidade social: 20 anos de experiência de uma instituição de ensino superior. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 5, n. 3, p. 3 – 16, 2011. Disponível em: pdf_34-libre.pdf (d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net). Acesso em: 14 ago. 2023.

DIGIAMPIETRI, Luciano A.; KROPIWIEC, Diogo D. **Desenvolvimento de jogos para o aperfeiçoamento na aprendizagem de disciplinas de ciências da computação**. *In*: VII Simpósio in computer games and digital entertainment p. 49 – 52, 2008. Disponível em: <https://sbgames.org/papers/sbgames08/Proceedings-SBGames-Posters-2008-Final-CD.pdf#page=60>. Acesso em: 12 ago. 2023.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. **Prática docente universitária e a construção coletiva de conhecimentos: possibilidades de transformações no processo ensino-aprendizagem**. Santos: Pró-Reitoria de Graduação da Universidade Católica de Santos. 74 p, 2009.

FUJITA, Mariângela Spotti Lopes; BARRAVIERA, Benedito. Revista Ciência em Extensão: 10 anos disseminando conhecimento e transformando a relação entre a universidade e a sociedade. **Revista Ciência Em Extensão**, v. 10, n. 3, p. 2 – 4, 2014.

GREGOL, Rafaela; *et al.* Desenvolvimento e aplicação da atividade de educação ambiental: lagartixa das dunas (*Liolaemos arambarensis*) em foco. **Educação Ambiental Brasil**, v. 2, n. 3, p. 02 – 24, 2021. Retirado de:



<https://www.educacaoambientalbrasil.com.br/index.php/EABRA/article/view/48/53>. Acesso em: 10 ago. 2023.

HENRIQUES, Geresa Conceição; SILVEIRA, Adriana Bina da. Projeto compartilhando conhecimentos sobre cidadania: um estudo da visão educacional e da extensão na perspectiva do núcleo de prática jurídica do Centro Universitário de Brusque – UNIFEBE. **Revista UNIFEBE**, n. 25, 2021. Disponível em: <https://www.educacaoambientalbrasil.com.br/index.php/EABRA/article/view/48/53788-Texto%20do%20Artigo-2466-1-10-20221118.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2023.

LAMARCA, Daniel Sá Freire; *et al.* **Capítulo 1. A relevância do uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) nos projetos de extensão sediados na UNESP campus de Tupã.** *In:* Tópicos de Administração. v. 2. 1ª Edição. Belo Horizonte: Editora Poisson. 276 p. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Lisandro-Bonome/publication/325177112_Educacao_Ambiental_praticas_extensionistas_e_m_escolas_do_municipio_de_Rio_Bonito_do_Iguacu_-_PR/links/5af4c0680f7e9b3b0bf38ba6/Educacao-Ambiental-praticas-extensionistas-em-escolas-do-municipio-de-Rio-Bonito-do-Iguacu-PR.pdf#page=7. Acesso em: 14 ago.2023.

LEITE, Laura Celotto Canto; CANTO, Eduardo Leite do. Ciências Naturais, aprendendo com o cotidiano. 6ª Edição. São Paulo: Moderna, 2018, 248 p.

LOTTERMANN, Ana Laura Fisher; *et al.* Formação de professores de educação física para o trabalho junto de alunos com deficiência: contribuições do ensino, pesquisa e extensão. **Cadernos de Educação Física e Esportes**, v. 17, n. 1, p. 245 – 253, 2019.

MALOSSO, Milena Gaion; ALVES, Akyla Anara Frota Lima; SANTOS, Ivan Monteiro dos. Feirinha de plantas medicinais: extensão universitária para utilização adequada de fitomedicamentos caseiros. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 5, p. 28 - 41, 2023. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/biologia/fitomedicamentos>. Acesso em: 14 ago. 2023.

MEIRELLES, Thiago de Oliveira Melo. **Revisão sistemática sobre características e eficácia de jogos sérios para pessoas com autismo.** (2022). Dissertação (mestrado em psicologia) - Instituto Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2022, 78 p. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/36462/4/RevisaoSistematicaSobre.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2023.

MELLO, Paula Maria Abrantes Cotta de. A citação da bibliografia no contexto da comunicação: um estudo exploratório na área de Botânica. **Ciência da Informação**,



v. 25, n. 3, 1996. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/638/642>. Acesso em: 26 jul. 2023.

MONERAT, Carlos Alberto Andrade; ROCHA, Marcelo Borges. Como a Biologia Celular tem sido abordada por revistas de divulgação científica. **Contexto & Educação**, ano 33, n. 105 maio – agosto, 27 a 51 p., 2018. Disponível em: 7280-Texto do artigo-35452-1-10-20180626.pdf. Acesso em: 26 jul. 2023.

PAIVA, Maria Mabelle Pereira Costa; FONSECA, Aluísio Marques da; COLARES, Regilane Paulo. Estratégias didáticas potencializadoras no ensino e aprendizagem de química. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade**, v. 3, n. 7, p. 01 – 25, 2022.

PEREIRA-RIBEIRO, Juliane; *et al.* O ensino de botânica além da sala de aula: um estudo de caso sobre a utilização das aulas de campo para o aperfeiçoamento do ensino-aprendizagem. **Revista Científica da FAESA**, v. 14, n. 1, p. 18 – 28, 2018.

PERINI, Monique; ROSSINI, Josiene. Aplicação de modelos didáticos no ensino de biologia floral. **Inter Science Place – Internacional Scientific Journal**. v. 13, n. 3. P. 58 – 157, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Josiene-Rossini/publication/343485770_APLICACAO_DE_MODELOS_DIDATICOS_NO_ENSINO_DE_BIOLOGIA_FLORAL_APPLICATION_OF_EDUCATIONAL_MODELS_IN_BIOLOGY_TEACHING_FLORAL/links/5f2c795e299bf13404ab3c8d/APLICACAO-DE-MODELOS-DIDATICOS-NO-ENSINO-DE-BIOLOGIA-FLORAL-APPLICATION-OF-EDUCATIONAL-MODELS-IN-BIOLOGY-TEACHING-FLORAL.pdf. Acesso em: 26 jul. 2023.

PIMENTEL, Gabriela Souza Rêgo. O Brasil e os desafios da educação e dos educadores na agenda 2030 da ONU. **Nova Paideia Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**. v. 1, n. 3, p. 22 – 33, 2019. Disponível em: <https://ojs.novapaideia.org/index.php/RIEP/article/view/35>. Acesso em: 09 ago. 2023.

PIRES, Eliane Santos Silva Machado; FIDELIS, Gildene de Carvalho; MARTINS, Ranniery Fernandes Militão. Brincando também se aprende: o lúdico como ferramenta pedagógica. **Cadernos Camilliani**, v. 15, n. 1, p. 41 – 56, 2018. Disponível em: <https://www.saocamiloes.br/revista/index.php/cadernoscamilliani/article/view/172/97>. Acesso em: 12 ago. 2023.

RAMOS, Daniela Karini; *et al.* O uso de jogos cognitivos no contexto escolar: contribuições às funções executivas. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 21, n. 2, p. 265 – 275, 2017.



RETONDAR, Jeferson. O jogo como conteúdo de ensino na perspectiva dos estudos do imaginário social. **Revista Brasileira de Ciências e Esportes**, v. 33, n. 2, p. 413 – 423, 2011.

RIBEIRO, Job Antônio Garcia; AMORIM, Laisa Pereira. Os jogos didáticos na educação ambiental: uma revisão de literatura em periódicos e eventos nacionais. v.17, n. 4, p. 389 – 400, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/12626/9860>. Acesso em: 26 set. 2023.

SILVA, Paula Rayane Mendonça. **A prática e a formação docente no Ensino de Biologia**. (2019). Dissertação (Mestrado em Ciências das Humanidades) - Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente - Universidade Federal do Amazonas. Humaitá-AM, 2019, 103 p.

SILVA, Wagner Pires da. Extensão Universitária: um conceito em construção. **Revista Extensão & Sociedade**, Edição 2020.2. p. 21 a 32. 2020.

SILVA NETO, Sebastião Rogério; *et al.* **Jogos educacionais como ferramenta de auxílio em sala de aula**. *In*: II Congresso Brasileiro de Informática em Educação – CBIE. P. 130 a 139, 2013.

SCHETTINO, Mara Elizabeth Gomes Pereira de Oliveira; MENDES, Ana Nery Furlan. O uso de power point como ferramenta para o desenvolvimento de jogos visando contribuir com o ensino de eletroquímica na educação básica. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n.4, p. 39460 – 39481, 2021. Disponível em: <admin,+BJD+418.pdf>. Acesso em: 26 set. 2023.

SENNA, Samara de; *et al.* Aprendizagem baseada em jogos digitais: a contribuição de jogos epistêmicos na geração de novos conhecimentos. **Revista Novas Tecnologias Na Educação**, v. 14, n. 1, 11 p., 2016. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/67323/38417>. Acesso em: 12 ago. 2023.

SOARES, Fernanda; XAVIER, Guilherme Augusto; SOARES, Samantha. **PILAGI: um jogo corporativo em tabuleiro**. (2014). Trabalho de Conclusão de Curso (tecnólogo em

Design Gráfico) - Faculdade de Tecnologia do SENEC de Goiás. Goiânia, 2014, 106 p. Disponível em: <http://repositorio.go.senac.br:8080/jspui/bitstream/123456789/101/1/TCC%20Fernanda%2c%20Guilherme%2c%20Samantha.pdf>. Acesso em: 18 out. 2023.

TORI, Romero; *et al.* Capítulo 19: Educação. *In*: TORI, Romero; HOUNSELL, Marcelo da Silva (Org.). **Introdução à realidade virtual e aumentada**. 3ª Edição.



Porto Alegre: SBC. 469 p. 2020. Disponível em:
<https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/download/66/291/540-1?inline=1#page=399>. Acesso em: 10 ago. 2023.

TÚRMINA, Sandra Ghedin; RODRIGUES, Maurício Ghedin. Análise da efetividade da paródia enquanto estratégia didática no processo ensino-aprendizagem de biologia a partir da percepção discente. 24p. In: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE – Artigos. **Caderno PDE**, v. 1, 2016. Disponível em:
http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_bio_unioeste_sandraghedinturmina.pdf. Acesso em: 09 ago. 2023.

UFAM/PROEXTI, Universidade Federal do Amazonas, Pró-Reitoria de Extensão. **Elaboração de Propostas de Ações de Extensão: Apostila Básica**. 36p., 2016. Disponível em: Manual-Sigproj-02-01-17.pdf (ufam.edu.br). Acesso em: 14 ago. 2023.

Enviado: 19 de septiembre, 2023.

Aprobado: 06 de octubre, 2023.

¹ Orientadora. Doctorado. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1613-1331>. Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/1873078781409836>.

² Graduado. ORCID: <https://orcid.org/0009.0001.6082.7486>. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4786365437031289>.

³ Maestría. ORCID: <https://orcid.org/0000.0002-5025-7782>. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7975480803560354>.