

Estratégias de leitura e desafios enfrentados por estudantes universitários de biologia na região amazônica: o caso da UFPA

Reading Strategies and Challenges Faced by Biology Major Students in the Amazon Region: The Case of UFPA

Estrategias lectoras y desafíos enfrentados por estudiantes universitarios de biología en la región amazónica: el caso de la UFPA

Elton Jhon Nascimento dos Santos¹, Gilberto Alves Araujo², Tainara Malta Acácio³

¹ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Brasil. ² Universidade Federal do Pará – UFPA, Brasil; University of the Witwatersrand – WITS, África do Sul. ³ Centro de Inovação da Educação Básica Paulista – CIEBP, Brasil.

*¹eltonjhon419@gmail.com; ²gilbertoa.araujo@yahoo.com.br;
³acaciomalta7@hotmail.com*

Recibido 01/11/2023 – Aceptado 25/06/2024

Para citar este artículo:

Santos, E.J.N. y Araujo, G.A. y Acácio, T. M. (2024). Estratégias de leitura e desafios enfrentados por estudantes de biologia na região amazônica: o caso da UFPA. *Revista de Educación en Biología*, 27 (2). <https://doi.org/10.59524/2344-9225.v27.n2.42950>

Resumo

Este trabalho analisa estratégias adotadas e dificuldades enfrentadas por acadêmicos de biologia no processo de leitura de artigo científico em inglês. Empregamos concepções acerca de tradução, leitura e ensino de língua estrangeira. Nosso método inclui a aplicação de questionário e entrevista em uma turma de Biologia da Universidade Federal do Pará (UFPA), análise de conteúdo, e prática de leitura de artigo da área pelos estudantes, em relação ao qual elaboramos questões parametrizadas conforme a taxonomia de Barrett. Resultados apontam que a ideia de um inglês “global” exerce pressão para que o idioma se imponha (de modo limitativo) em contexto universitário, a despeito da ausência de formação para tal. O uso da tradução automática pelos estudantes, enquanto estratégia de leitura, i.e., parte de uma concepção problemática sobre o que seja língua e tradução.

Palabras clave: Estratégias de Leitura; Educação em Biologia; Aprendizagem; Inglês.

Abstract

This paper analyzes strategies and difficulties biology students face in the process of reading scientific articles in English. We employ conceptions about translation, reading, and foreign language teaching. Our method includes the application of a questionnaire and interviews in a biology class of the Universidade Federal do Pará (UFPA), content analysis, and practical reading of an article in the abovementioned area by the students, in relation to which we elaborate questions parameterized according to Barrett's taxonomy. Results show that the idea of a "global" English exerts pressure so that it imposes itself (in a limiting way) within the university context, despite the lack of previous training. When students use machine translation as a reading strategy, for example, they do so from a problematic conception of language and translation.

Keywords: Reading Strategies; Education in Biology; Learning; English language.

Resumen

En este trabajo buscamos analizar las estrategias y dificultades del proceso de lectura de artículos científicos escritos en inglés que enfrentan los alumnos de biología. En este sentido, entre otros elementos, el presente estudio pretende verificar algunas razones que llevan a los estudiantes del curso mencionado anteriormente a emplear Traductores Automáticos (TA) a lo largo de las actividades de lectura en el área de biología, así como los efectos derivados de este tipo de toma de decisiones estratégicas en relación con los diversos niveles de comprensión del texto. Buscamos explicar ciertos aspectos de este proceso de lectura (en el campo de la biología) a partir de múltiples fuentes teóricas. En primer lugar, utilizamos las concepciones de Arrojo (2003) sobre temas de traducción, lectura y enseñanza. Adicionalmente, utilizamos los principios postulados por Smith (2004), que conceptualiza y explica la actividad de la lectura como una operación pluricognitiva. También nos basamos en los parámetros presentados por Barrett (1972), cuya teoría establece niveles de comprensión lectora; y, finalmente, en nociones defendidas por Costa & Daniel (2013), que analizan las implicaciones de los TAs en la práctica de la lectura y la traducción en un contexto universitario. Nuestra investigación se funda en la aplicación de un cuestionario en la clase de Biología de la Universidad Federal de Pará (UFPA), Altamira, Brasil, y en el análisis de un artículo en el área, en relación con el cual elaboramos preguntas parametrizadas según la taxonomía de Barrett (1972). A continuación, entrevistamos a tres estudiantes previamente seleccionados y buscamos conocer cómo se emplearon específicamente las estrategias de lectura a través de la traducción de este artículo, con énfasis en el uso recursivo del traductor de Google. A partir de entonces, se realizó un análisis de las respuestas y estrategias que se utilizaron. Para este propósito específico, también recurrimos al análisis de contenido propuesto por Bardin (2008). Este análisis se señaló que los estudiantes probablemente son conscientes de que, como estrategia de lectura, la traducción automática no es la única forma posible de entender un artículo científico escrito sobre biología en otro idioma. Observamos que la idea de un inglés "global" parece ejercer presión para que el idioma se imponga y permanezca en uso prevalente por parte de los profesores universitarios que reproducen esta imposición en los

estudiantes en el campo de las ciencias biológicas, incluso si no tienen un dominio más amplio de este idioma extranjero (inglés) y/o habilidades suficientes y necesarias para una lectura instrumental en el idioma de destino. Esta realidad de la política didáctico-pedagógica del curso y de la universidad descuida la formación previa o actual de estos estudiantes, es decir, exige el dominio de la lengua inglesa sin, con todo, ofrecerles la oportunidad de apropiarse de esta educación/alfabetización lingüística requerida. En este contexto, notamos que la forma en que estos estudiantes usan la traducción automática como una estrategia de macro-lectura es parte de una concepción problemática de lo que es el lenguaje y la traducción en sí. Los profesores universitarios a nivel de pregrado, sumergidos en una región de difícil acceso y escasos recursos, parecen seccionar la estructura de la lengua inglesa en orden ascendente, yendo de la unidad más pequeña a la más grande, enfatizando las dimensiones léxicas y semánticas de esta misma lengua extranjera. En la mayoría de las veces, la intervención relativamente tímida por parte de los lectores-aprendices, y la ausencia de un mayor conocimiento de los términos técnicos de la biología misma, es decir, los obstáculos para la alfabetización científica hacen que las estrategias de lectura más contextuales y rentables sean descuidadas/improvisadas, con la excepción de la anticipación y el conocimiento previo. Así, el nivel de comprensión literal fue el que más mostró signos de este impacto, no sólo por los problemas con la nomenclatura del área biológica, sino también por las dificultades con el funcionamiento sintáctico-semántico de la propia lengua meta. Algunos de los obstáculos para la lectura en inglés derivan de la falta de conocimiento de otras especificidades científico-lingüísticas, la enseñanza que tenían en escuelas públicas o cursos libres en la región amazónica, la falta de práctica o la ausencia de oportunidades para este contacto con el idioma de destino, *entre otros*.

Palabras clave: Estrategias de Lectura; Educación en Biología; Aprendizaje; Inglés.

Introdução

Este trabalho de pesquisa aborda o processo e, dentro dele, procedimentos de leitura/tradução de artigo científico em Língua Inglesa usados por discentes do Curso de Ciências Biológicas previamente selecionados na UFPA (Altamira-PA, Brasil), de modo que se discutem suas estratégias de leitura/tradução e seus respectivos objetivos e efeitos.

No contexto da região amazônica, sobretudo em campi do interior, os estudantes de graduação em ciências biológicas, dentre tantos outros, raramente possuem condições de cursar um programa de aquisição de língua estrangeira (cf. Araújo, 2014; Amorim & Gomes, 2020; Lopes & Cristóvão, 2022). Outras limitações do ponto de vista da distribuição de capital econômico e das oportunidades educacionais aprofundam essas desigualdades, tornando dificultosa a apropriação de saberes científicos e bem simbólicos unicamente disponíveis em idioma inglês – conforme já amplamente sugerido pelos pesquisadores argentinos Bitetti e Ferreras (2017), no que concerne às ciências da natureza. Assim, mediante efeito de reprodução do monopólio da língua inglesa (Suárez-Ortega et al., 2012), aliado aos desafios socioeducacionais da América Latina (Oliveira & Bueno, 2021), ou da Amazônia (Araújo, 2018), nem mesmo certos conhecimentos sobre biomas e/ou

ecossistemas e acerca de dadas espécies da própria região são encontrados em publicações em espanhol ou português, senão exclusivamente no idioma estrangeiro supramencionado (ver Andrade, 2022; Loreto et al., 2017; Graças Targino, 2001).

Desde nosso primeiro contato observacional com os estudantes de biologia da UFPA, em meados de 2017, antecipamos que muitas das traduções automáticas ou leituras feitas por discentes apresentavam como objetivo a compreensão de artigos científicos. O problema é que muitos dos termos usados no curso não possuem tradução direta e/ou popularizada, ou são vocábulos peculiares do inglês, grego/latim (cf. Araújo, 2017; Barros, 2020), situação que exige um pouco mais de esforço por parte de quem lê/traduz.

Na maioria das vezes, a situação de leitura exigida pelos cursos de biologia em universidades do país (ver Araújo, 2017; Barros, 2020) não condiz com o nível de domínio do inglês desses estudantes, apesar de alguns já possuírem um conhecimento prévio que lhes ajuda na leitura de textos dessa natureza. Nesse cenário, este trabalho procurará explicar o processo e/ou as circunstâncias de utilização da tradução/leitura em língua inglesa, tendo em vista suas implicações para os níveis de compreensão do texto. Em outras palavras, pretendemos responder à seguinte pergunta: considerando-se as lacunas de formação linguística no currículo universitário brasileiro da área de biologia, sobretudo na região norte do país, quais seriam os desafios de letramento enfrentados e as estratégias de leitura em língua inglesa adotadas por estudantes desse curso para se apropriar dos conhecimentos de seu campo de atuação?

Do ponto de vista socioeducacional, cremos que este trabalho se torna extremamente relevante, pois permite o empreendimento de reflexões teórico-metodológicas acerca do uso e da prática de tradução/leitura nos processos de compreensão de artigos científicos. Nesse sentido, acreditamos que essa perspectiva também possibilita o equacionamento da necessidade de proficiência em inglês (*reading, writing, listening* e *speaking*) em relação ao contexto didático-pedagógico e ao perfil dos graduandos, bem como o aprimoramento das abordagens de ensino no que diz respeito à leitura e ao processo de aprendizagem de uma língua estrangeira.

Materiais e Métodos

No intuito de investigar estratégias e desafios enfrentados por estudantes de biologia no processo de leitura de artigos científicos, incluindo algumas razões que os levam a empregar tradutores automáticos nesse processo, optamos por uma pesquisa qualitativo-interpretativa nos moldes sugeridos pela teórica da análise do conteúdo, Bardin (2008). Nosso trabalho assumiu como sujeitos de pesquisa os 20 alunos de uma turma do curso de biologiaⁱ, campus universitário da Universidade Federal do Pará, em Altamira – acadêmicos que foram submetidos a questionários padronizados acerca de estratégias de leitura, níveis de compreensão leitora (Barrett, 1972; Serravallo, 2015; Duke & Pearson, 2002), concepção de artigo científico, e a noção de tradução automática no cotidiano desses universitários (Arrojo, 2003; Martins & Nunes, 2005; Costa & Daniel, 2013).

Nossa pesquisa norteou-se a partir dos seguintes procedimentos gerais: (i) construção do questionário para discentes e docente, empregando perguntas pertinentes à aquisição de língua estrangeira (LE), tradução e uso de artigos científicos nas salas de aula,

dentre outros tópicos – tais questões também se referiram ao domínio da língua inglesa, à utilização de tradutores automáticos, bem como às práticas de leitura e compreensão textual; (ii) análise prévia dos dados gerados por esses instrumentos acima, construindo gráficos representativos acerca dos resultados obtidos; (iii) seleção (por amostragem) de três estudantes das ciências biológicas, considerando não apenas a extensão de suas respostas, mas também a diversidade de seus backgrounds – um sujeito proveniente da escola pública, outro de estudos independentes em língua inglesa e o último de curso livre de idiomas; (iv) elaboração de questões (com base na Taxonomia de Barrett) relativas à compreensão do artigo *Evolutionary origin of the turtle skull* (Bever et al., 2015), utilizado pelos acadêmicos entrevistados, a pedido do professor responsável; (v) elaboração do roteiro de entrevista que nos permitiu acompanhar os relatos dos três acadêmicos selecionados a respeito do processo de leitura/tradução do artigo supracitado, dentre outros pontos; (vi) análise e compreensão dos dados gerados por todos os instrumentos aplicados a partir dos princípios teóricos assumidos neste trabalho.

Resultados e Discussão

Considerando que, como veremos mais adiante (cf. Figura 5), 60% dos estudantes de biologia declaram que não leem artigos científicos em inglês por iniciativa própria, somos levados a concluir que o uso desse gênero em LE é majoritariamente provocado por demandas da universidade ou de docente de determinada disciplina (Figura 1).



Figura 1 – Frequência da utilização de artigos científicos em inglês por estudantes do curso de graduação em Biologia – UFPA.

Nesse sentido, a ampla busca através dos PPCs (Projetos Pedagógicos de Curso) de Biologia na UFPA não localizou educação linguística e práticas de introdução ao letramento científico como constituintes do núcleo básico de formação, o que parece se repetir em muitas outras universidades públicas e privadas do norte do país (UFRR, UNIR, UFAC, UNIFAP, UEA, UEPA, UFAM, UNAMA, *inter alia*), com exceção do solitário componente curricular de inglês instrumental, geralmente efetuado em meras 60 horas e aquém dos parâmetros do ESP, *English for Specific Purposes* em biologia (ver Drubin & Kellogg, 2012; Wang et al., 2017; Syaripuddin & Ammade, 2023). Ainda assim, os textos em língua inglesa continuam a ser exigidos como se fossem parte elementar do conteúdo programático e referencial do curso de licenciatura/bacharelado em ciências biológicas.

Já no que se refere aos ambientes de formação em LE, são notórias as diferenças proporcionais entre estudantes que frequentaram cursos livres de idiomas e os demais (Figura 2).

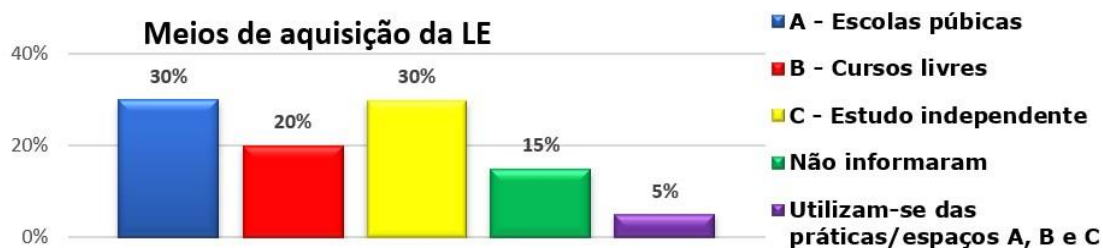


Figura 2 – Meios possíveis de prática e/ou domínio dos estudantes sobre a língua inglesa.

A pesar dos resultados exibidos na Figura 2, a maioria dos sujeitos que responderam ter adquirido a LE pelas práticas de escola pública, cursos livres e estudos independentes (mediante músicas, jogos, aulas, *inter alia*), relatam também que não se consideram “bons” usuários do idioma inglês (Figura 3). Para Costa e Daniel “este é um quadro comum em nosso país, considerando os resultados insatisfatórios quanto ao aprendizado de idiomas [...]” (2013, p. 339), o que se evidencia nos resultados a seguir:

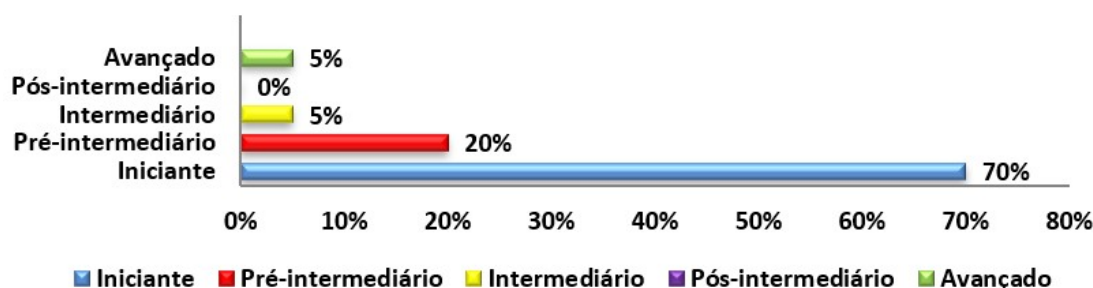


Figura 3 – Nível de domínio da língua inglesa, conforme reportado pelos participantes.

Por outro lado, em contraste com o senso de independência ou a autoconsciência de autonomia reportada pelos participantes, na Figura 4 abaixo, apontamos o que os estudantes entendem por leitura em língua estrangeira:

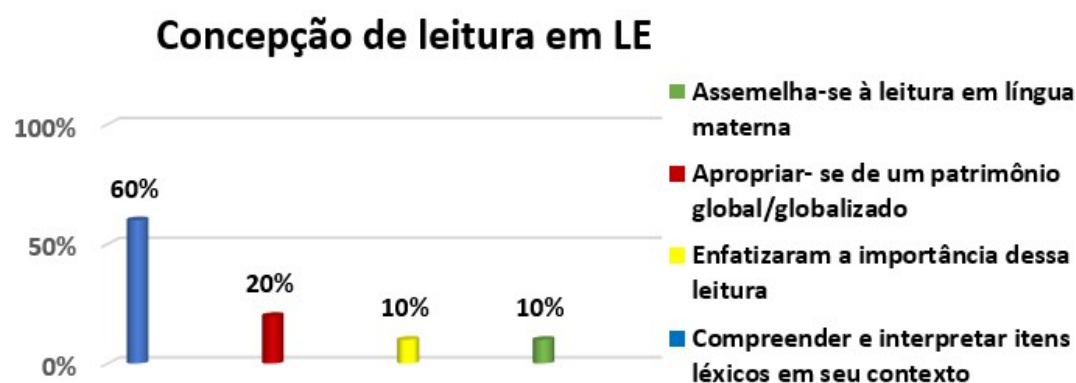


Figura 4 – Compreensão dos estudantes sobre leitura em língua estrangeira.

Ao analisarmos as informações acima, podemos notar que, em geral, os estudantes descrevem a leitura de LE como processo de apreensão de vocabulário. Ainda que adicionando a noção de contexto, a maioria dos acadêmicos parece crer que a natureza

primordial da leitura está no sentido somativo dos vocábulos. Esse quadro talvez confirme nossas conclusões sugeridas acima, sobre o enfoque excessivo dado aos itens lexicais.

Cientes de que os acadêmicos são institucionalmente compelidos a ler artigos em inglês, questionamos os estudantes a respeito de outras leituras em LE que poderiam praticar fora do ambiente, fora dos gêneros textuais e das exigências universitárias (Figura 5).

Leitura em Inglês sem fins acadêmicos



Figura 5 – Estudantes que leem em Inglês sem fins acadêmicos, e/ou por iniciativa própria.

Os dados apresentados acima e nos questionários nos incentivam a obter, ainda que provisoriamente, conclusões bastante particulares. Cremos ser altamente improvável que a leitura de periódicos e de poemas lítero-musicais ocorram com a regularidade mencionada por nossos sujeitos de pesquisa, ou ao menos com a intensidade que eles sugerem. O questionário aplicado sobre os níveis de compreensão de um dado artigo científico apontará um desempenho de leitura relativamente insuficiente para sujeitos que dizem ler em inglês com frequência – ou mesmo que o fizessem, para que alguma fruição estética/leitora de fato ocorresse, um nível de domínio maior se faria necessário.

A outra conclusão provisória é que a cultura de letramento da sociedade na região da Amazônia (ver Soares, 2016), associada às disparidades socioeconômicas e de acesso a práticas livrescas (ver Batista et al., 2021), talvez possa ajudar a explicar essa aparente apatia dos participantes em relação à prática de leitura em geral e/ou em LE. Ao mesmo tempo, essa cultura nos auxilia a compreender a improbabilidade estatística de que uma proporção relativamente alta de acadêmicos se dediquem, no escasso tempo livre que possuem entre trabalho (sobrevivência) e estudos (formação) (ver Castro et al., 2021), à leitura deliberada e por prazer no idioma inglês, sobretudo em referência ao nível de desempenho que eles reportam possuir.

Assim, no contexto desse limitado domínio da LE, todos os participantes informaram recorrer aos tradutores automáticos (TAs) para conseguir compreender os textos científicos em inglês. Nesse sentido, questionamos os acadêmicos de biologia acerca do emprego desses recursos de “inteligência artificial” (cf. Nicolelis & Cicurel, 2015). O gráfico abaixo aponta alguns dos elementos recursivos possivelmente adotados pelos estudantes (Figura 6).



Figura 6 – Recursos usados pelos discentes para ler artigos científicos em inglês.

Como apontado acima, os TAs são fortes aliados no processo de leitura. Sob essas circunstâncias, portanto, a pergunta sobre o que os estudantes entendem por tradução é essencial para começarmos a compreender o uso do TA como estratégia de leitura (ver Duke & Pearson, 2002; Serravallo, 2015). Logo abaixo, ressaltamos os resultados gerais obtidos no grupo de participantes, a partir de importantes relatos fornecidos por eles (Figura 7).

Conceito de Tradução

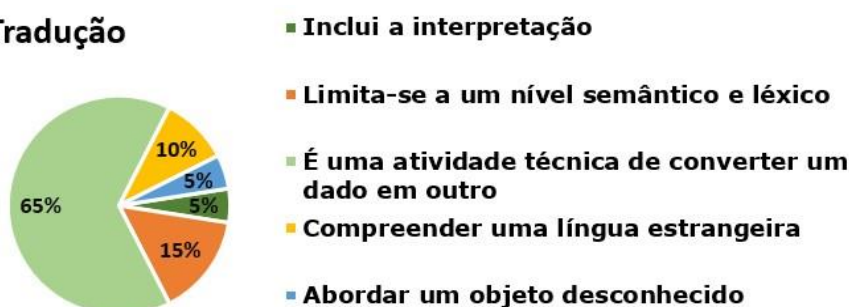


Figura 7 – Conceito de estudantes sobre a prática.

O fato que mais chama nossa atenção na representação acima é o alto número de participantes que consideraram a tradução um processo restrito de tratamento da informação (65%). Se compararmos esse resultado com a concepção de leitura dominante, apresentada na figura 4, poderemos concluir que houve uma significativa mudança na perspectiva da maioria com relação à abordagem do texto. Ao conceituar leitura nessa figura 4, a unidade do contexto parece ser um importante fator que opera em favor da interpretação ou compreensão do discurso presente em determinado gênero textual das ciências biológicas. Porém, na figura 7, esses elementos da interpretação e do contexto são substituídos por uma visão de tradução como mera atividade técnica, mecânica, que poderia, em tese, ser bem performada por um agente generalista e artificial como o TA.

A seguir, o gráfico ilustra, de modo geral, o número de acadêmicos que utilizam diferentes tipos de TA e a eficácia que eles atribuem a esses auxiliares da tradução (Figura 8).

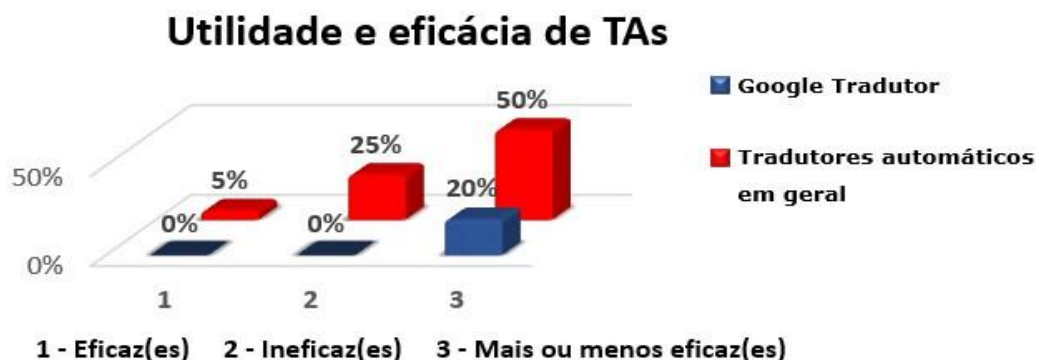


Figura 8 – Uso dos tradutores automáticos e percepção dos alunos acerca de sua eficácia.

Las referencias bibliográficas se ubicarán al final del artículo por orden alfabético de apellido, con sangría especial francesa de 0,5 cm y espaciado anterior 6, interlineado sencillo. Debe contemplar las normas APA. Cada cita en el texto debe estar incluida en la Bibliografía y en ella no deben incluirse obras no citadas en el texto. Recuerde que para citar obras de más de un autor deberá siempre utilizar “y” para separar los datos de cada autor/a, no utilizar “&”.

Notamos que a quantidade de estudantes que consideram o uso de TAs em geral como *mais ou menos eficaz* é extremamente alta. Metade dos estudantes afirma que seu uso não é totalmente eficaz, embora, para eles, seu auxílio seja diretamente proporcional ao nível de proficiência do aluno. Em suas respostas, os estudantes justificaram que os TAs apenas suprem as necessidades básicas e que não dão real/pleno sentido ao texto, traduzindo mais satisfatoriamente palavras em sentenças diretas, expressões literais e deixando numerosas frases carentes de sentido completo e/ou de coerência. Dizem ainda precisar recorrer a dicionários-manuais para concluir a tradução.

Para além do questionário geral aplicado aos estudantes, selecionamos alguns desses acadêmicos (com base na pré-análise de suas respostas) para participarem de um teste de leitura e uma entrevista, com vistas a aprofundar tópicos abordados no survey. Esse exame de leitura se fundamenta na Taxonomia de Barrett (1972) e se refere ao artigo *Evolutionary origin of the turtle skull* (Bever et al., 2015), conforme apontado anteriormente. Uma das selecionadas, aluna-1, afirma encontrar-se no nível iniciante e diz ter adquirido a LE em escola pública. A outra, aluna-2, aponta estar no nível pré-intermediário e relata ter estudado inglês em curso livre. Já a aluna-3 nota que seu domínio abrange o nível avançado e reporta ter se apropriado da língua-alvo autonomamente.

Dessa forma, considerando o perfil dos participantes e com base no artigo supramencionado, produzimos nove questões de leitura, a partir de três níveis (e subníveis) da taxonomia supracitada, conforme sintetizado nas tabelas 1, 2, e 3 a seguir.

Aplicados os instrumentos do teste, recorreremos à leitura flutuante, à regra da exaustividade, da representatividade, da homogeneidade, e da pertinência, além das noções de temática e frequência (Bardin, 2008), a fim de empregar aproximações

semânticas que nos permitissem dar sentido aos resultados obtidos por cada participante. Dentro destas, consideramos que as relações entre os núcleos de sentido (unidades de significação) deveriam ser tomadas individualmente, e cada um desses constituiriam, portanto, elementos no cálculo da percentagem de acerto pelos respondentes.

Por exemplo: a primeira questão pretende saber o nome dos *evolutionary models of closure*; de modo que a sua resposta padrão deveria ser *temporal* e *fenestral*. Assim, a resposta da participante que mencionar um dos termos ou qualquer termo, ou vocábulo, no campo semântico de algum desses modelos receberá uma percentagem de acordo com sua aproximação semântica. Suponhamos que uma entrevistada mencione apenas temporal; neste caso sua resposta estaria 50% associada à afirmação que se esperava. Porém, se ao contrário, a estudante citar o modelo supratemporal consideráramos que sua resposta estaria 25% relacionada à sentença esperada.

Logo abaixo temos os percentuais obtidos em relação ao primeiro nível de compreensão da leitura, o literal (Tabela 1).

Tabela 1 – Subníveis e percentagens referentes à compreensão literal

Subníveis	Aluna-1	Aluna-2	Aluna-3
Recognition of details – Questão 1	0%	0%	0%
Recognition of main ideas – Questão 2	0%	0%	0%
Recognition of comparison – Questão 3	65%	55%	40%

A primeira questão teve um resultado insatisfatório, em que nenhuma das alunas alcançou a resposta adequada no que se refere ao reconhecimento de detalhes. Aparentemente a utilização de *scanning* falhou bem como a estratégia *think-aloud* e a de *questionamento* (ver Duke & Pearson, 2002; Serravallo, 2015), habilidades hipoteticamente ensinadas nos cursos de inglês instrumental, conforme PPCs da UFPA.

O artigo selecionado possui muitas informações pontuais, como números, nomes, classes e datas. A resposta correspondente à primeira pergunta estava iniciando um parágrafo e continha o sintagma “model of temporal closure”, mesmo fragmento que estava no comando da pergunta.

É possível que se as participantes tivessem monitorado o processo de identificação dessas informações no texto, *pensando em voz alta*, ou se *questionando* mais profundamente a respeito da adequação dos dados encontrados por elas, talvez teriam se aproximado mais da resposta-padrão. Nesse sentido, as alunas tiveram respostas semelhantes umas às outras, e no conteúdo de suas respostas havia características que descreviam detalhes do crânio, porém, estes não condiziam com o comando da questão. Assim, também é provável que o uso intenso da estratégia de *antecipação* ou *conhecimento prévio* tenha interferido negativamente na obtenção desses resultados, sobretudo se considerarmos o fato de que elas já haviam participado de aulas acerca do tema do artigo.

Notamos, por conseguinte, que as diferenças na proporção entre as três participantes foram mínimas. Na verdade, a estudante que reportou o nível mais avançado de inglês, hiper-focada na tradução via TA e no excesso de detalhes do texto, apresentou o percentual mais baixo de acerto. Por outro lado, a acadêmica que informou o nível iniciante obteve proporção de acertos sensivelmente superior às demais, o que parece

evidenciar que recorreu mais frequentemente às estratégias de leitura adquiridas em inglês instrumental e fez um uso mais profícuo/complementar do TA.

Quanto à segunda questão, as acadêmicas também não obtiveram êxito, com percentual nulo de acerto. Nenhuma delas mencionou razões que levaram à evolução enfatizada, mas direcionaram suas respostas para o que aconteceu após as tartarugas evoluírem. Ora, o artigo em tela é baseado na evolução do crânio da tartaruga, como o próprio título informa (*Evolutionary origin of the turtle skull*). Assim, o texto se propõe a explicar os fatores que deram origem a esse elemento biológico. A compreensão destas ideias principais requer uma leitura criteriosa das partes, e esse distanciamento das afirmações-chave pode ilustrar problemas quanto ao uso das estratégias de *análise da estruturação, da representação visual* e de *sintetização* (ver Duke & Pearson, 2002).

Os artigos científicos possuem estruturas relativamente estáveis, e o fato de as entrevistadas não terem encontrado uma resposta que estava no objetivo principal do texto demonstra que elas não mantiveram em perspectiva a natureza desse gênero discursivo. Acreditamos, da mesma forma, que a *representação* ou *sintetização* poderia ter contribuído para que as acadêmicas se aproximassem dos termos-chave da questão.

Já a terceira e última questão do nível literal apresentou resultado distinto dos itens anteriores no que concerne à percentagem de acerto. A aluna-1 obteve cerca de 65% da resposta, liderando o percentual nesse quesito. Já a aluna-2 atingiu 55%, e aluna-3 40%. No caso deste item do teste, a *ativação do conhecimento prévio* e a *aplicação de questionamento* acerca da apropriação das informações encontradas no texto contribuíram positivamente para a retomada da proporção de acerto. Observamos que quanto mais distante dos níveis segmentais ou elementares do texto maior parece ser a capacidade de aquisição das respostas esperadas, o que aparenta evidenciar a relação dificultosa das participantes com a estrutura da LE. Acreditamos, mais uma vez, que o *conhecimento prévio* e, portanto, o poder de *antecipação* tenha exercido uma grande influência sobre esses percentuais. Isso tanto parece se confirmar que as alunas-2 e 3 citaram as características do crânio, mas não as compararam depois da vida adulta da tartaruga, e nesse subnível o cotejo de semelhanças ou diferenças seria o núcleo da resposta esperada.

A seguir, analisamos as respostas aos itens quatro, cinco e seis do questionário, que dizem respeito à compreensão inferencial. A tabela abaixo sintetiza os resultados das estudantes nessa dimensão (Tabela 2).

Tabela 2 – Subníveis e percentagens referentes à compreensão inferencial

Subníveis	Aluna-1	Aluna-2	Aluna-3
Inferring main ideas – Questão 4	0%	0%	0%
Inferring character traits – Questão 5	85%	90%	75%
Inferring cause and effect relationships – Questão 6	100%	100%	100%

O que primeiramente nos chama atenção na representação acima são os percentuais negativos na inferência de ideias principais e os resultados extremamente positivos acerca das características do objeto central do artigo e das relações de causa e efeito encontradas no texto. No nível de compreensão literal, notamos que nenhuma das participantes obteve sucesso em reconhecer as principais ideias, ainda que estas estivessem relativamente na

superfície do texto. Talvez essa seja uma das razões pelas quais a inferência de ideias principais também não tenha ocorrido como esperado.

Nesse sentido, as estratégias de *análise da estruturação, representação visual e sintetização* parecem novamente não terem sido empregadas como Duke e Pearson (2002; Serravallo, 2015) descrevem. Para que o leitor ordene o fluxo de ideias dentro do gênero discursivo, e as articulem, a técnica de *skimming* deve ser fundamentada por uma percepção mais criteriosa do que é explicitamente manifestado em cada parágrafo. Ao mesmo tempo, leitores precisam compreender os modos de organização do gênero textual.

Nesse ponto, também nos questionamos se em algum momento as entrevistadas tiveram aulas de produção textual, em que a estrutura de artigos científicos lhes tenha sido explicitada; ou se a frequência de uso desses gêneros tenha ocorrido de forma que elas pudessem lidar com seu funcionamento. Como Smith (2004) sugere, o leitor mais atento consegue perceber não apenas o fluxo de sentidos possíveis no texto, mas também outras propriedades relativas à linguagem usada, ao tom, ao formato da produção escrita, entre outros traços inerentes à forma ou ao meio de expressão. Evidentemente, nem sempre essas informações estarão disponíveis à metacognição do leitor, o que significaria dizer que ele não precisa estar, de todo, consciente desses processos de significação.

Quanto às questões cinco e seis, e os subníveis que elas abordam, é provável que o uso de partes literais do próprio texto no enunciado da pergunta tenha influenciado positivamente a obtenção das respostas por parte das entrevistadas. Nesse caso, não apenas a estratégia de *skimming* entra em funcionamento, mas também a de *scanning*, fato que nos deixa bastante intrigados, já que os resultados referentes a questões que mais exigem essa última técnica tendem, nessa pesquisa, a atingirem percentuais mais baixos – como argumentamos anteriormente.

Reiteramos que os trechos retirados do artigo para compor a pergunta funcionaram como pistas para que o leitor pudesse recuperar as informações no artigo. Desse modo, a inferência parece ter ocorrido com relativo êxito, ainda mais se considerarmos que as estratégias de *antecipação* e *conhecimento prévio* também podem ter sido empregadas.

Na sexta e última questão, chama-nos a atenção à performance da aluna-3. Lembramos que ela diz estar no nível avançado, mas a sua proficiência enquanto leitora, neste nosso teste, parece ser inferior ao desempenho das demais em cerca de um terço das questões aplicadas, sendo que em outras respostas ela atingiu nível idêntico às demais estudantes. Acreditamos que, ao declarar-se relativamente fluente na prática de produção oral (*speaking*), essa acadêmica acaba transferindo a sua crença na desenvoltura dessa habilidade para outra habilidade distinta, o *reading*. Esse quadro nos faz retomar nossa argumentação anterior de que, embora as habilidades estejam relacionadas, o alto desempenho em uma delas não necessariamente se reverte em alta performance nas outras, conforme sugere Arrojo (2003).

Já no que concerne às três últimas questões do teste, as percentagens de acerto se mostram muito mais exitosas nesta dimensão avaliativa do que em relação a outros domínios, segundo se pode observar abaixo (Tabela 3).

Tabela 3 – Subníveis e percentagens referentes à compreensão inferencial

Subníveis	Aluna-1	Aluna-2	Aluna-3
Judgments of fact or opinion – Questão 7	0%	40%	40%
Judgments of adequacy and validity – Questão 8	100%	100%	100%
Judgments of appropriateness – Questão 9	70%	90%	65%

Nesse nível de compreensão, as respostas foram mais direcionadas à avaliação das alunas quanto ao artigo, oferecendo maior margem de liberdade para expressar suas opiniões sobre a qualidade, ponto de vista dos autores e fontes citadas.

Na sétima questão, em particular, observamos também que a aluna-1 parece ter se detido exclusivamente à tradução imediata, com vistas à apreensão do contexto da produção escrita em tela. Quando não obteve resultado nessa tradução, o desenvolvimento de sua resposta foi frustrado. É provável que ao se limitar aos níveis mais basilares do texto, como o literal-semântico e o léxico, a participante tenha enfrentado tanta dificuldade que parece ter abdicado de empregar ao menos uma das seis estratégias de leitura apresentadas por Duke e Pearson (2002; Serravallo, 2015). Nem mesmo a estratégia de *antecipação e conhecimento prévio*, tão produtiva até agora, parece ter sido posta em uso. Ao que tudo indica, a participante pode ter delegado ao TA todo o trabalho de lidar com a materialidade da língua (Martins & Nunes, 2005), não interferindo nesse processo na tentativa de obter algum sentido pleno e consistente do texto, o que se mostra inexitoso, em última instância.

Em relação às questões oito e nove, bem como em referência a todas as outras questões do teste, observamos que quanto maior o grau de interação entre o leitor, seu conhecimento prévio, suas práticas culturais, e o texto, maior parece ser o grau de aproximação entre suas respostas e aquelas esperada de leitores mais proficientes. Essa situação confirmaria as considerações teóricas de Smith (2004) a respeito do tema.

Além disso, a prática docente de explicitar o conteúdo geral de artigos em etapas que antecedem sua leitura e supervalorizar os saberes ditos científicos parece exercer forte influência sobre o desempenho das alunas nesse nível de compreensão avaliativa. Para o professor, ler trabalhos científicos em inglês é colocar seus alunos na “linha de produção mundial”, crença que talvez intensifique ainda mais essa prática.

Adicionalmente, através da entrevista realizada após o teste com as alunas, percebemos que elas creem firmemente que só se domina uma LE quando se faz cursos livres de idioma, e aparentemente desconfiam do ensino nas escolas públicas. Para elas, os alunos que fizeram ou fazem cursos livres teriam necessariamente um nível de domínio maior do inglês escrito (leitura), mesmo que isso não seja verificável nos testes realizados.

Essa insegurança com relação à leitura de textos científicos, mesmo para aqueles que se declaram capazes de dominar o nível avançado (aluna-3), conduz as participantes a colocarem suas expectativas quase que inteiramente sobre o TA. Porém, como nos ensinam Costa e Daniel (2013), seria pretencioso demais esperar que um dispositivo assim conseguisse realizar todo o trabalho sem a interferência humana.

A entrevista deixou explícito que o Google Tradutor, ou similares, tende a ser utilizado como o TA principal ou auxiliar em praticamente todas as instâncias de tradução automática do texto em debate. Apesar da confiança amplamente depositada nesse

dispositivo, as participantes ressaltam que a ferramenta falha ao não contextualizar muitas das sentenças, e modificar o sentido imediato das expressões e termos da área de ciências biológicas, frequentemente inviabilizando sua compreensão do texto.

Outro efeito da alta expectativa das estudantes de biologia sobre a performance do TA se reflete na manutenção de um padrão atitudinal de leitura. Ao recorrer a um repertório demasiadamente limitado de estratégias de leitura, resta às estudantes se fundamentar primariamente na *antecipação* e no uso do *saber prévio*. Por um lado, essa postura pavimenta a rota de compreensão possível, mas circunscrita do texto; por outro lado, ela pode fazer com que as participantes leiam textos diferentes similarmente, negligenciando nuances semânticas ou efeitos de sentido sensíveis ao co-texto, o que não é recomendável para leitores de maior desempenho, conforme Duke e Pearson (2002; Serravallo, 2015).

O protocolo adotado na leitura com o auxílio de TA foi bastante similar para todas as participantes. Durante a entrevista as estudantes descreveram que primeiramente identificavam as palavras que desconheciam, selecionavam os trechos mais relevantes do texto e a seguir os inseriam no Google Tradutor ou software comparável para então efetivar a tradução e a consequente compreensão do texto, pretensamente em seu devido contexto. Essa postura se assemelha ao que já aludimos anteriormente, uma visão relativamente superficial do funcionamento da língua, que a trata como construção gradativa e somatória de suas partes. Assim, as leitoras parecem partir do elemento “base”/menor, que é a palavra ou item lexical, para outras unidades mais abrangentes.

Em sentido complementar, cabe também observar que a tradução empreendida pelas participantes aparentemente ocorre termo a termo, o que provoca potencialmente ainda mais problemas para o processo de compreensão. Embora o leitor possa ter a noção razoável do todo, o TA, ao contrário, não o possui, e essa realidade verdadeiramente se reverte em efeitos menos exitosos, como percebemos nos resultados do teste de leitura.

Considerações Finais

Na primeira seção deste artigo, apontamos que nossa meta seria identificar e discutir os desafios encontrados e as estratégias de leitura em inglês empregadas por alunos do curso de licenciatura em biologia da UFPA (Campus Altamira) para se apropriar de saberes fundamentais de sua área de atuação, especialmente através de artigos científicos. Para tanto, levamos em consideração as fragilidades dos currículos universitários do norte do Brasil quanto às práticas de letramento em LE. Nesse sentido, constatamos que os estudantes que participaram deste estudo estão provavelmente conscientes de que a tradução automática, enquanto estratégia de leitura, não é a única maneira possível de compreender um artigo científico escrito, na área de ciências biológicas, em outro idioma. Ainda assim, a indiferença dos currículos dos cursos de biologia em universidades do norte do país impede alunos dessa área de se apropriarem de estratégias e práticas de leitura instrumental mais sofisticadas, capazes de auxiliar a superação de limites severos no conhecimento do idioma franco. Essa realidade, em interação com os desafios supervenientes ao quadro cultural e de letramento na Amazônia, mais o acesso restrito a práticas de aquisição da língua inglesa, oportunizam a emergência e reprodução de sérias

dificuldades para licenciandos/bacharelandos em biologia no decurso da construção de saberes científicos essenciais, portanto, relativos ao domínio específico de sua formação.

Observamos também que a ideia de um inglês “global” parece exercer pressão para que a língua prevaleça ou permaneça em uso predominante por professores universitários que reproduzem essa imposição aos alunos da área de ciências biológicas, mesmo que não tenham um domínio mais amplo dessa língua. Essa realidade da política didático-pedagógica do curso e da universidade negligencia a formação prévia/atual desses alunos, exigindo domínio da língua inglesa sem oferecer educação/letramento linguístico para tal.

Nesse contexto, observamos que a forma como esses alunos utilizam a tradução automática como estratégia de macroleitura faz parte de uma concepção problemática do que sejam a linguagem e a tradução em si. A exemplo do docente entrevistado, professores universitários em biologia, atuantes em uma região de difícil acesso e recursos escassos, parecem seccionar a estrutura da língua inglesa em ordem crescente, perfazendo da menor unidade para a maior, enfatizando as dimensões lexical e semântica dessa mesma língua estrangeira. Na maioria das vezes, a intervenção relativamente tímida por parte dos leitores-aprendizes e a ausência de um maior conhecimento dos termos técnicos da própria biologia, ou seja, obstáculos à alfabetização científica, fazem com que estratégias de leitura mais contextuais e proveitosas se efetivem de modo descuidado/improvidente, com exceção das estratégias de *antecipação* e de *conhecimento prévio*.

Assim, o nível de compreensão literal foi o que mais mostrou sinais desse impacto, não só pelos problemas com a nomenclatura da área, mas também pelas dificuldades com o funcionamento sintático-semântico da língua-alvo. Alguns dos obstáculos à leitura em inglês decorrem do desconhecimento de outras especificidades científico-linguísticas, do ensino que tiveram em escolas públicas ou cursos livres na região amazônica, da falta de prática ou da ausência de oportunidades para esse contato com a língua-alvo, entre outros.

Por um lado, essa situação, que parece se estender para outros cursos de licenciatura no país e na América Latina, exige a realização de estudos mais voltados à averiguação de elementos léxico-semânticos e pragmático-discursivos que interferem no processo de compreensão de textos na área de biologia. Por outro lado, são necessárias mais pesquisas direcionadas ao letramento científico e ao domínio de práticas de letramento geral. Considerando também o reduzido número de participantes neste estudo, o que é perfeitamente compatível com sua natureza qualitativo-interpretativo, reconhecemos que seja igualmente imprescindível a continuidade desta investigação em etapa posterior que envolva um número maior de participantes.

Por último, os resultados aqui apresentados confirmam a necessidade de transformação dos currículos dos cursos de ciências biológicas no que se refere ao componente linguístico e ao letramento. Os problemas de leitura em idioma estrangeiro sinalizam não somente obstáculos relativos ao idioma inglês, mas apontam também desafios associados à terminologia, às habilidades amplas de letramento e às estratégias de leitura em geral, que incluiriam até mesmo a língua materna.

Referências

- Amorim, É.K.N. e Gomes, T.E. (2020). O ensino de língua inglesa e a BNCC: um estudo de caso. *Revista Educação e Humanidades*, 1(2, jul-dez), p. 417-435.
- Andrade, M.J.D.D. (2022). *Tendências de publicações brasileiras sobre alfabetização científica no ensino de Biologia (1997-2021)* (Tese de doutorado, UFPB).
- Araújo, G.A. (2014). *Representações sobre o ensino-aprendizagem de língua inglesa: entre os documentos oficiais e a fala do professor da escola pública* (Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Tocantins).
- Araújo, G.A. (2018). O Tocantins e seu ensino de inglês na proposta curricular para o ensino médio: entre expectativas e silenciamento. *Revista Leia Escola*, 18(3), 145-163.
- Araújo, S. P. (2017). *Leitura no ensino de Biologia na educação de jovens e adultos* (Tese de Doutorado, Universidade de Brasília).
- Arrojo, R. (2003). *O Signo Desconstruído Implicações para a tradução, a leitura e o ensino*. 2. ed. Campinas: Pontes Editores.
- Bardin, L. (2008). *Análise do conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Barrett, T.C. (1972). Taxonomy of reading Comprehension. In: *Reading 360 Monograph*. Lexington: Ginn & Co.
- Barros, A.M.F.L.D. (2020). Desenvolvimento do letramento científico por meio do ensino bilíngue de Biologia associado à aprendizagem baseada em problemas (Tese de Doutorado, Universidade de Brasília).
- Batista, C.C.E., Freitas, A.S. de, Oliveira, E.S. de e Souza, F.M. da R. (2021). Práticas de leitura no interior do Amazonas. *Extensão em Revista*, (6), 128-141.
- Bever, G. S., Lyson, T.R. e Bhullar, B. S. (2015). Evolutionary origin of the turtle skull. *Nature*, 525(1), 239-242.
- Castro, S.P. de, Pinto, M.N. e Lima, R.A. (2021). O trabalho versus estudo: desafios enfrentados no ensino médio no alto Solimões, Amazonas, Brasil. *Humanidades & Inovação*, 8(55), 82-94.
- Costa, G.C., Daniel, F. de G. Google Tradutor: Análise de Utilização e Desempenho da Ferramenta. *TradTerm*, São Paulo, v. 22, p. 327-361, 2013.
- Di Bitetti, M.S. e Ferreras, J.A. (2017). Publish (in English) or perish: The effect on citation rate of using languages other than English in scientific publications. *Ambio*, 46(1), 121-127.
- Drubin, D.G. e Kellogg, D.R. (2012). English as the universal language of science: opportunities and challenges. *Molecular biology of the cell*, 23(8), 1399-1399.
- Duke, N.K. e Pearson, P.D. (2002). Effective practices for developing reading comprehension. Em A.E. Farstrup e S.J. Samuels (Orgs.), *What Research Has to Say About Reading Instruction* (3ª ed. p. 205-242). Newark: Int. Reading Association.
- Graças Targino, M. das (2001). Perfil dos títulos e artigos dos periódicos do grupo de publicações eletrônicas em medicina e biologia (Grupo e-pub). *Revista de Biblioteconomia de Brasília*, 25(1), 27-56.
- Iglesia, P., Cordero, S. e Mengascini, A. (2016). Leer, escribir y hablar para aprender biología celular. Diseño e implementación de una secuencia didáctica en la formación docente

- inicial. Memorias de las XI Jornadas Nacionales y VI Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología. General Roca, Río Negro: ADBiA. Recuperado de: <https://adbia.org.ar/jneb/>
- Lopes, C.A. e Cristovão, V.L.L. (2022). Necessidades de leitura acadêmica e uso de rubricas: o caso na Biologia. *Entretextos*, 22(3), 111-132.
- Loreto, M.L., Massarani, L. e de Castro Moreira, I. (2017). A biologia nos periódicos brasileiros: um olhar histórico. *Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio*, 106-124.
- Martins, R.T. e Nunes, M.G.V. (2005). *Noções Gerais de Tradução*. São Carlos: USP/ICMC.
- Nicolelis, M.A. e Cicurel, R.M. (2015). *The Relativistic Brain: How it works and why it cannot be simulated by a Turing machine*. New York: CreateSpace IPP.
- Oliveira, J.R. de e Bueno, I. (2021). Proficiência em inglês na América Latina: enfrentando desigualdades. *Revista EntreLinguas*, 7(1), 01-19.
- Serravallo, J. (2015). *The Reading Strategies Book: your everything guide to developing skilled readers*. Portsmouth: Heinemann.
- Smith, F. (2004). *Understanding reading*. 6. ed. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Soares, E.P.M. (2016). Leitura e escrita na Amazônia: modos de ser e de fazer. *Linha Mestra*, 10(30), 1442-1445.
- Suárez-Ortega, M., García-Mingo, E. e San-Román, J.A.R. (2012) When *Español* is not enough: research, write, translate and publish or... perish, *International Journal of Leadership in Education*, 15(4), 463-482.
- Syaripuddin, R. e Ammade, S. (2023). Designing English Instructional Model: An Integrated Technology in ESP for Biological Students. *Eduvelop: Journal of English Education and Development*, 6(2), 103-113.
- Wang, X., Hu, J., Pan, J. e Wang, W. (2017). Techniques of shifting part of speech in biological english (esp) literature translation. *Open Journal of Modern Linguistics*, 7(02), 53.

ⁱ Dados foram gerados entre agosto de 2017 e março de 2018.