

## **Aplicação do método de desenho associado à escrita para determinação do conhecimento prévio**

**Lidiane Salvatierra**

Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Araguaína, Tocantins, Brasil. E-mail: [liadianetrigueiro@gmail.com](mailto:liadianetrigueiro@gmail.com)

**Resumo:** Os conhecimentos prévios dos estudantes são importantes fatores que influenciam na aprendizagem de um novo conteúdo, e diversos métodos podem ser utilizados para o acesso a esses pelos professores. Aqui é apresentada uma sequência instrutiva da aplicação do Método de Desenho Associado à Escrita com análise simplificada para acesso ao conhecimento prévio dos alunos objetivando um referencial para o planejamento de ensino do professor. A sequência instrutiva foi elaborada a partir da aplicação do método buscando relevar o conhecimento prévio sobre “células” de acadêmicos iniciais do ensino superior do curso de enfermagem. Os resultados foram positivos e permitiram o melhor planejamento e escolha de estratégias de ensino; as vantagens e desvantagens foram discutidas; e o Método de Desenho Associado à Escrita foi demonstrado como uma ferramenta eficiente na coleta dos dados e análises do conhecimento prévio dos alunos.

**Palavras chave:** ensino de ciências, planejamento do ensino, estratégias pedagógicas.

**Title:** The use of the drawing-writing technique to assess prior knowledge.

**Abstract:** Students' prior knowledge is an important influence factor during the learning process of a new content, and many methods can be used by teachers to access it. Here is presented an instructive process on how to implement the Drawing-Writing Technique using a simplified result analysis to access students' prior knowledge and to provide a reference to better formulate a teaching planning. The instructive process was elaborated using the results of the method applied to access the prior knowledge of freshman nursing students about “cells”. The outcome was positive and led to the formulation of a more fitted teaching plan and the choice of appropriate teaching strategies; the advantages and disadvantages were discussed; and it was demonstrated that the Drawing-Writing Technique is an efficient tool to gather and analyze students' prior knowledge.

**Keywords:** science education, teaching planning, pedagogical strategies.

### **Introdução**

Ausubel, Novak e Hanesian (1978), em uma visão cognitivista de aprendizagem, conceituaram duas categorias de instrução: (a) aprendizagem mecânica, onde o novo conhecimento é armazenado de maneira arbitrária e

literal na mente do indivíduo; e (b) aprendizagem significativa, onde a nova informação adquire significados para o aprendiz.

A aprendizagem mecânica foi, e, especialmente no Brasil, ainda é o modelo de instrução tradicional mais utilizado. A manutenção tradicionalista desse modelo ancorava-se na concepção de que o aluno deveria receber a informação pronta, memorizar o que lhe era apresentado, e repetir na íntegra como tarefa primordial (Carril, Natário e Zoccal, 2017). Porém, as necessárias mudanças no âmbito da Educação incitaram transformações e reflexões sobre a eficiência do modelo tradicional e a busca por outros que atendessem as novas demandas educacionais.

A aprendizagem significativa é o contraponto dinâmico do modelo tradicional, e se desenvolve com ações de ensino direcionadas para que os alunos aprofundem e ampliem os significados elaborados mediante suas participações nas atividades de ensino e aprendizagem (Ausubel, 2000). É parte fundamental na determinação do processo de ensino ancorado na aprendizagem significativa é justamente o conhecimento prévio do estudante.

O conhecimento prévio de um indivíduo é considerado o fator de influência mais importante durante o processo de ensino-aprendizagem (Tobias, 1994). O conhecimento prévio, que pode ser tanto quantificado quanto qualificado, reflete na aquisição de um novo conhecimento e no desenvolvimento de uma rede complexa de saberes integrados (Ausubel, 1990).

O acesso ao conhecimento prévio dos alunos proporciona aos professores a possibilidade de formar um quadro geral dos elementos conceituais conhecidos e desconhecidos, e favorece o planejamento de ensino voltado a uma aprendizagem mais significativa (Miras, 1999).

Em especial, a identificação de conhecimentos prévios que estão em desacordo com os conhecimentos científicos é um passo elementar fundamental para embasar a prática docente. A identificação capacita o professor a planejar estratégias para reconstruir ou moldar esses conhecimentos. A práxi da reconstrução do conhecimento prévio retroalimenta a formação docente visto que também ensina os professores a como melhor desenvolverem o processo de ensino-aprendizagem (Jófil, 2002).

Diversos métodos podem ser usados para a avaliação do conhecimento prévio: aplicação de testes de múltipla escolha, questões abertas e/ou fechadas, testes de reconhecimento e/ou associação, entrevistas, solicitação de relatórios de auto-avaliação e outros. Porém, Dochy, Segers e Buehl (1999) afirmaram que a maioria dos métodos aplicados para avaliação do conhecimento prévio é diretamente influenciada pela habilidade de comunicação do sujeito, o que impede a relação direta entre conhecimento real e conhecimento demonstrado através dos métodos.

O Método de Desenho Associado à Escrita – Drawing-Writing Technique ou Draw and Write Technique – é considerado um método “criativo” de pesquisa (traduzido de “creative” research methods de Gauntlett, 2007), que é caracterizado como uma alternativa a aqueles que utilizam

majoritariamente comunicação verbal e/ou escrita (e.g. método de questionários, entrevistas).

O método é a união entre o uso de desenhos com o uso de ideias escritas, assim ambas as práticas são utilizadas complementarmente pelos participantes e geram dados expressivos e robustos. Esse método é frequentemente utilizado por pesquisadores que objetivam conhecer os conceitos e atitudes sobre determinado tema sem a obrigatoriedade de fazê-lo usando apenas palavras.

Assim, o presente trabalho discute a aplicação do Método de Desenho Associado à Escrita para a determinação do conhecimento prévio dos alunos. É apresentada uma sequência prática e explicativa da aplicação do método, da avaliação simplificada das respostas, sua utilização no planejamento estratégico e as vantagens e desvantagens do método com vista a contribuir para a formação continuada de professores, a fim de que possam fazer uso desse método para sua prática docente.

### **Fundamentação teórica**

O conceito do Método de Desenho Associado à Escrita foi primeiramente descrito em 1972 por Wetton ao trabalhar com crianças em uma pesquisa relacionada à Educação em Saúde. Wetton observou que um dos maiores problemas em conhecer as opiniões de crianças residia no fato delas ainda não possuírem o desenvolvimento completo da habilidade comunicativa verbal e escrita, e, dessa forma, métodos alternativos deveriam ser construídos e aplicados.

O autor concluiu que crianças são capazes de demonstrar seus sentimentos e emoções através de desenhos, e que esses poderiam ser considerados como dados de pesquisas investigativas válidas e que o Método de Desenho Associado à Escrita seria uma alternativa metodológica eficiente (Wetton, 1999).

O Método do Desenho Associado à Escrita consiste em solicitar aos participantes a construção de um desenho que esteja relacionado ao tema da pesquisa informado pelo investigador, e também a indicação por meio da escrita as estruturas, ideias ou emoções correlacionadas com o desenho (Wetton, 1999).

Ao longo dos anos, o método passou a ser aplicado não só aos sujeitos com limitações na linguagem verbal ou escrita, mas também a grupo sem tais limitações. Diversos estudos utilizaram o método para determinar o nível de conhecimento prévio e opiniões de estudantes em diferentes níveis escolares, como por exemplo: conceitos básicos de acadêmicos em estágio de docência sobre química (Yayla e Eyceyurt, 2011), difusão (Kurt, Ekici, Aktas e Aksu, 2013a), respiração (Kurt, Ekici, Aktas e Aksu, 2013b), fontes renováveis de energia (Kara, 2015) e energia (Kurt, 2013); opinião de crianças sobre saúde (Pridmore e Bendelow, 1995; Piko e Bak, 2006; Pluhar, Piko, Kovacs e Uzzoli, 2009), conceitos de tecnologia (Rennie e Jaervis, 1995) e rios (Tapsell, 1997); opiniões, preocupações e atitudes de estudantes da educação fundamental sobre a saúde (Cetin, Ozarsian, Isik e Eser, 2012), órgãos humanos e sistemas de órgãos (Reiss e Tunnicliffe,

2001); microorganismos (Byrne, 2011; Hamdiyati, Sudargo, Redjeki e Fitriani, 2017); e ciclos de vida dos insetos (Cinici, 2013).

No Brasil, métodos com análises de desenho, sem associação à escrita, são poucos utilizados como apoios didáticos para investigação de conhecimentos prévios, sendo mais aplicados como instrumentos metodológicos em estudos etnográficos e sobre percepções, crenças e atitudes. Uma consulta rápida nas bases de dados do Google Acadêmico, Research Gate e Scielo, utilizando os termos de busca "Conhecimento+Prévio+Desenho", resultou na coleta de apenas cinco trabalhos de conhecimento prévio sobre: fisiologia e morfologia de plantas cultivadas (Baptista, 2009); aspectos gerais da membrana plasmática (Tauceda e Del Pino, 2013); água (Andrade et al. 2016); anfisbênias (Baptista, Neto, Valverde e Gonzalez, 2015); e caatinga (Bitencourt, Marques e Moura, 2014). Alguns dos trabalhos citados apresentam a escrita associada aos desenhos (e.g. Tauceda e Del Pino, 2013; Baptista et al. 2015), mas o método em si não é citado ou discutido.

Dessa forma, este estudo apresenta uma sequência prática e explicativa da aplicação do Método de Desenho Associado à Escrita com análise simplificada a partir de uma experiência do uso do método ao investigar o conhecimento prévio sobre "células" de acadêmicos iniciais do ensino superior de um curso de enfermagem.

### **Procedimentos metodológicos**

Inicialmente é apresentada a sequência instrutiva prática da aplicação do método. A sequência é proposta como um modelo para ser readequado e aplicado em estudos de conhecimento prévio sobre conteúdos de ciências, levando em conta também os objetivos específicos de investigação de cada professor.

Em seguida são apresentados a aplicação e os resultados do Método do Desenho Associado à Escrita a partir do conhecimento prévio sobre células de acadêmicos iniciais de um curso de enfermagem.

### **Sequência prática da aplicação do método**

A Figura 1 ilustra simplificada cada passo da aplicação e análise do Método do Desenho Associado à Escrita. A sequência completa sugere o desenvolvimento da proposta em sete etapas: (I) Seleção do Tema; (II) Modelização dos Quadros Avaliativos; (III) Aplicação; (IV) Organização das Respostas; (V) Análise das Respostas; (VI) Planejamento de Ensino; e (VII) Avaliação. A seguir cada etapa é descrita, discutida e exemplificada.

#### *Seleção do tema*

É necessário que o professor elenque os temas que deseja explorar em uma avaliação prévia de conhecimento dos alunos antes da ministração da disciplina relacionada. Recomenda-se a escolha de conceitos-chaves para serem investigados. Exemplo: em um conteúdo sobre reprodução humana, o professor pode avaliar o conhecimento prévio sobre os conceitos de espermatogênese e ovogênese a partir dos desenhos das fases de cada processo, das estruturas dos órgãos reprodutivos ou dos gametas masculinos e femininos; em conteúdos mais amplos como Herpetologia, o

professor pode solicitar que os alunos desenhem um representante do grupo.

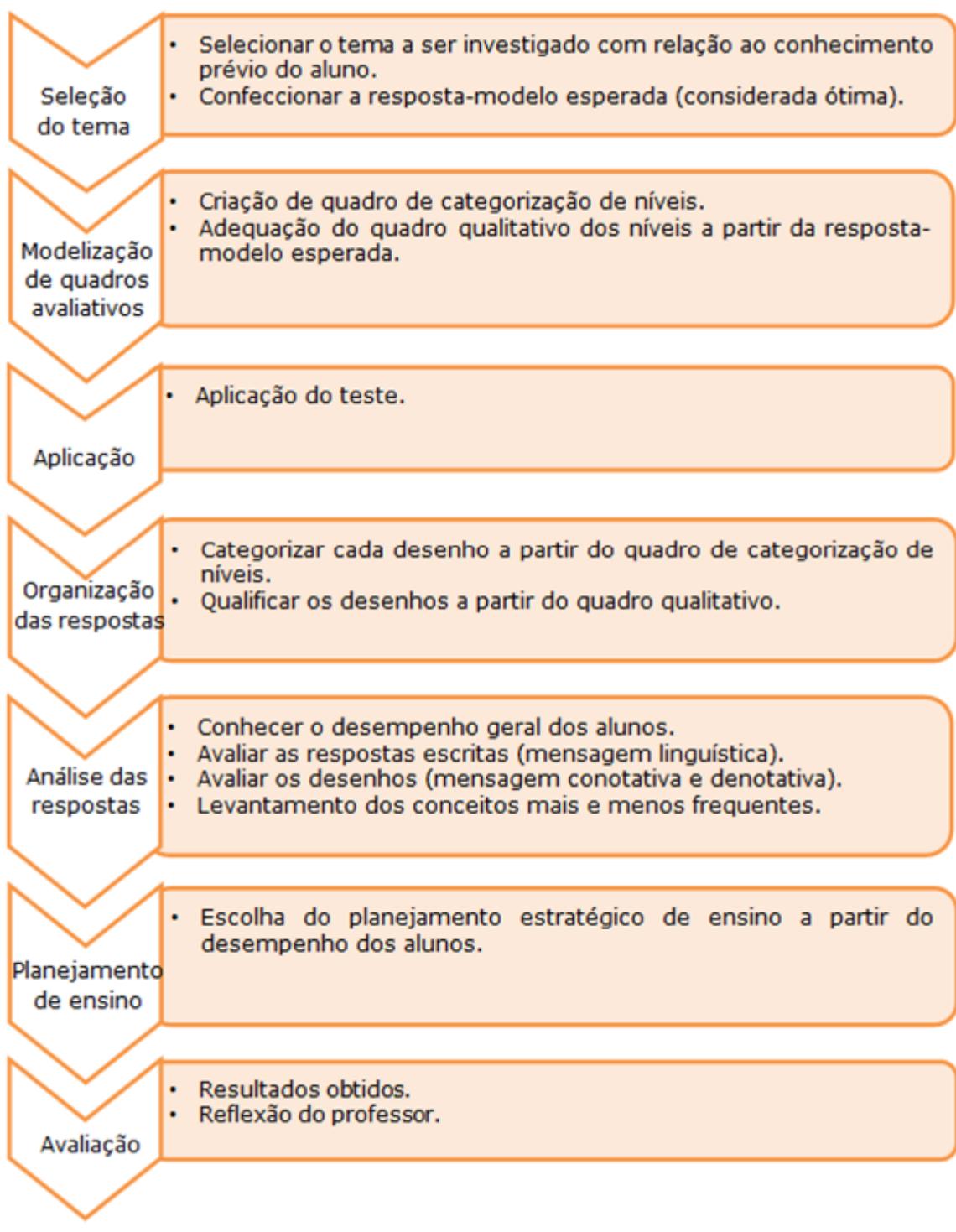


Figura 1.- Sequência da construção e análise do método de desenho associado à escrita.

#### *Modelização de quadros avaliativos*

Em seguida o professor deve considerar e confeccionar uma resposta-modelo ou elencar aspectos considerados importantes que o desenho e

escrita dos alunos devem apresentar para serem qualificados como "resposta ótima" (passível de receber a maior pontuação se fosse uma avaliação tradicional, a famosa "nota 10"). A "resposta ótima" será utilizada para definição dos desempenhos dos alunos. Exemplo: no caso do tema reprodução humana e tratando dos conceitos de espermatogênese e ovogênese, a "resposta ótima" deve apresentar todas as quatro fases da espermatogênese e três fases da ovogênese, ou todas as estruturas dos órgãos masculinos e femininos, ou dos gametas; no caso da Herpetologia, a "resposta ótima" pode ser mais ampla como a representação de um desenho de um animal que seja um anfíbio ou um réptil.

Com o objetivo de avaliar a compreensão de estudantes sobre órgãos humanos e sistemas de órgãos a partir de desenho, Reiss e Tunnicliffe (2001) confeccionaram uma tabela de categorização em sete estágios para categorizar e analisar as respostas obtidas. Essa tabela é constantemente utilizada e remodelada em diferentes estudos a partir das diferentes respostas obtidas. Por exemplo, Yayla e Eyceyurt (2011) modificaram a tabela para cinco estágios para categorizar os níveis de desenho e escritas ao estudarem conceitos básicos de estudantes de química.

A tabela de categorização (Tabela 1) de Reiss e Tunnicliffe (2001) é a tabela-modelo a ser readequada por cada investigador a partir da sua "resposta ótima" e dependendo do objetivo do levantamento do conhecimento prévio.

Assim, o principal passo de Modelização de Quadros Avaliativos é a adequação pelo professor da tabela-modelo (Reiss e Tunnicliffe, 2001) observando a sua "resposta ótima". A tabela deve ser remodelada sempre que necessário durante todo processo de análise a fim de que todas as respostas possam ser enquadradas em uma das categorias de desenho (D) e escrita (E).

A tabela qualitativa (Tabela 2) é proposta aqui como uma forma de avaliação qualitativa final e simplificada a partir das categorias da Tabela 1. Avaliando as categorias obtidas através dos resultados da Tabela 1, o professor deve formar critérios (ver exemplo da legenda da Tabela 1) e qualificar o nível de desempenho de cada categoria para construção da sua Tabela 2.

Os critérios irão variar de acordo com a discricionariedade e objetivos do professor e o tipo de qualificação pode variar também. Aqui se utilizou desempenho "ruim", "mediano", "bom" e "ótimo" como tipos de qualificação, porém o professor pode utilizar "correto" e "incorreto", "suficiente" e "insuficiente", ou até mesmo conferir notas avaliativas (de 0 a 10, por exemplo).

Por exemplo, para os resultados demonstrados aqui a partir da aplicação do método sobre conhecimento prévio de células, foi considerado que o desenho categorizado como D3/E3 (desenho e escrita parcialmente coerentes) demonstrava que o conhecimento do aluno era ótimo, porém os que foram categorizados como D2/E1 (desenho insuficiente com o conceito e ausência de escrita) demonstravam um desempenho ruim (Tabela 1 e 2).

### *Aplicação*

O professor deve solicitar que os alunos confeccionem um desenho e a escrita de acordo com o tema escolhido. O ideal é que o método seja aplicado na primeira aula da disciplina, ou antes do início do conteúdo relacionado. O tempo para a execução fica a critério do professor. Os alunos devem realizar a tarefa sem consultar nenhum material, evocando apenas sua memória. Todos os alunos devem ser encorajados a apresentar desenho e escrita, e devem ser lembrados que o desenho não será avaliado de acordo com os aspectos estéticos como beleza ou técnica.

### *Organização das respostas*

Com a coleta dos dados, o professor deve preencher sua tabela de categorização (Tabela 1) e em seguida, a partir desta, deve preencher a tabela qualitativa (Tabela 2).

### *Análise das respostas*

A partir do preenchimento da tabela qualitativa (Tabela 2), o professor deve inicialmente avaliar o desempenho geral dos alunos. Essa avaliação é considerada aqui a mais importante visto que promove a compreensão macro (considerando a turma inteira como unidade) do conhecimento prévio sobre o assunto.

A avaliação pode ser mais bem visualizada a partir da conversão dos valores de categoria em porcentagem. Ainda, o professor pode ou não, dependendo dos seus objetivos e peculiaridades do investigado, realizar uma avaliação em separado das respostas escritas (Análise da Escrita), dos desenhos sem escritas (Análise de Desenho), e uma análise final combinada (Análise de Desempenho Geral, ou seja, desenhos combinados com a escrita). Estas análises separadas podem revelar ao professor informações importantes sobre elementos conhecidos e desconhecidos dos alunos.

### *Planejamento de ensino*

A partir dos resultados, o professor irá escolher e construir o planejamento estratégico de ensino. Existem diversos tipos de estratégia de didática e atividade que o professor pode escolher. Dentre os elementos de apoio ao aprendizado mais comuns temos as: aulas expositivas, aulas dialógicas, aulas demonstrativas, aulas práticas, visitas e excursões, investigações guiadas, miniprojetos, construção de artigos e portfólios, seminários, e outros.

Nos exemplos citados anteriormente: no caso do tema reprodução humana, o professor pode utilizar as aulas expositivas sobre os conceitos de espermatogênese e ovogênese, aulas práticas com a observação de lâminas histológicas de espermatozoides e óocitos, e construção de maquetes das fases de espermatogênese e ovogênese; no caso da Herpetologia, o professor pode realizar aulas expositivas sobre o tema, aula prática a partir de animais conservados, visitas a parques ecológicos com avaliação através de relatórios das visitas, ou ainda a divisão de temas relacionados a cada grupo de réptil para os alunos apresentarem em forma de seminários.

### *Avaliação*

Esta é a fase final onde o professor irá refletir a prática e aplicações a partir do desempenho final dos alunos. O professor deve refletir sobre questões como: a) O que funcionou?; b) Quais procedimentos didáticos foram mais eficientes; c) Quais as dificuldades que não puderam ser trabalhadas?; d) Como melhorar para as próximas aulas?.

O professor pode ou não realizar uma nova análise (pós-testes) a fim de comparar os resultados. No exemplo trabalhado aqui, o resultado foi considerado extremamente positivo e a reanálise foi dispensada.

### **Aplicação do Método do Desenho Associado à Escrita sobre células**

O Método do Desenho Associado à Escrita foi utilizado para a coleta de dados para a análise do conhecimento prévio sobre células (Wetton, 1999). O método consistiu em solicitar aos alunos a descrição de uma célula a partir da construção de um desenho livre, com a indicação de suas estruturas no desenho por meio da escrita. Foi ainda solicitado que os desenhos não fossem assinados a fim de preservar o anonimato dos participantes. Cada desenho foi considerado um dado (n amostral independente) e todos os desenhos foram analisados a partir de uma abordagem descritiva e categorizadora (tabela 1) e qualitativa (tabela 2).

A pesquisa foi conduzida em 2017 com 47 alunos do primeiro semestre de um curso de enfermagem de uma instituição federal de ensino superior. Os alunos assinaram um termo de consentimento livre esclarecido (TCLE), incluindo a autorização para a reprodução dos desenhos sem a identificação do autor.

Os desenhos que não apresentaram escritas foram avaliados e discutidos de acordo com o tipo de mensagem não-conotada (icônica não-codificada, denotada, relacionada a algo objetivamente observado) propostas por Barthes (1964). O procedimento se deu pela avaliação visual do que cada componente do desenho poderia estar representando (e.g. o contorno da célula estaria representando a membrana celular; uma estrutura relativamente grande e oval no centro do desenho estaria representando o núcleo).

Buscando a aplicação do Método do Desenho Associado à Escrita sobre células, os passos foram seguidos e desenvolvidos da seguinte forma: (I) Seleção do Tema, o tema escolhido foi "células"; (II) Modelização dos Quadros Avaliativos, a "resposta ótima" considerava o desenho de uma célula com ao menos nove estruturas básicas nomeadas, assim a tabela de categorização de Reiss e Tunnicliffe (2001) foi remodelada para avaliação em seis estágios (de 0 a 5) (Tabela 1) e a tabela qualitativa (Tabela 2) foi construída utilizando desempenho "ruim", "mediano", "bom" e "ótimo" para cada categoria da Tabela 1; (III) Aplicação, foi solicitado um desenho de uma célula e de escrita correspondente aos nomes das estruturas celulares; (IV) Organização das Respostas, a tabela de categorização (Tabela 1) e em seguida a tabela qualitativa (Tabela 2) foram preenchidas e readequadas quando necessário; (V) Análise das Respostas, a análise observou principalmente o desempenho geral da turma, e identificou os elementos

mais conhecidos e menos desconhecidos dos alunos sobre as células; (VI) Planejamento de Ensino, a estratégia de ensino combinou aulas teóricas, práticas e construção de maquete em grupo; e (VII) Avaliação, o resultado final foi positivo, sendo dispensado a necessidade de pós-teste.

Nível	Descrição	Desenho	Escrita
Nível 0	Nenhum desenho e escrita	D0	E0
Nível 1	Ausência ou de desenho ou escrita	D1	E1
Nível 2	Desenho/ escrita incoerente/insuficiente <sup>1</sup> com o conceito	D2	E2
Nível 3	Desenho/ escrita parcialmente coerente <sup>2</sup> com o conceito	D3	E3
Nível 4	Desenho/ escrita com deficiências mínimas <sup>3</sup> sobre o conceito	D4	E4
Nível 5	Desenho/ escrita completamente correto <sup>4</sup> sobre o conceito	D5	E5
<p><b>Legenda:</b>  <sup>1</sup>O desenho foi considerado incoerente quando não era possível identificar estruturas; e insuficiente quando apresentava apenas o contorno e/ou uma única estrutura discernível (e. g. núcleo distinguível). A escrita foi considerada incoerente ou insuficiente quando não nomeava estruturas.  <sup>2</sup>O desenho/escrita foi considerado parcialmente coerente quando apresentava entre 2 e 5 estruturas básicas da célula.  <sup>3</sup>O desenho/escrita foi considerado com deficiências mínimas quando apresentava entre 6 e 8 estruturas básicas da célula.  <sup>4</sup>O desenho/escrita foi considerado completamente correto quando apresentava as 9 estruturas básicas da célula.</p>			

Tabela 1.- Categorização dos níveis dos modelos mentais do teste de desenho-escrita.

	E0	E1	E2	E3	E4	E5
D0	-	-	-	-	-	-
D1	-	Ruim	Ruim	Mediano	Mediano	Mediano
D2	-	Ruim	Ruim	Bom	Bom	Bom
D3	-	Mediano	Bom	Ótimo	Ótimo	Ótimo
D4	-	Mediano	Bom	Ótimo	Ótimo	Ótimo
D5	-	Mediano	Bom	Ótimo	Ótimo	Ótimo

Tabela 2.- Quadro qualitativo dos níveis observados a partir dos resultados da tabela 1.

## Resultados

### *Análise de Desempenho Geral*

A turma apresentou 36 desenhos que representaram cinco níveis (D2/E1, D3/E1, D3/E3, D4/E4 e D5/E5; Figuras 2-6) (Tabela 3). Observando o quadro qualitativo, apenas 3% (n=1) dos participantes apresentaram desempenho ruim, 11% (n=4) com desempenho mediano, 47% (n=17) com desempenho bom, e 39% (n=14) com desempenho ótimo (Tabela 3). 23% (n=11) não puderam ser avaliados de acordo com seu desempenho pela ausência de resposta.

A análise geral revelou que a maioria dos participantes (66%), contando os que não disponibilizaram resposta, apresentou conhecimento bom ou mediano. Este resultado implicou na conclusão de que parte da turma estava familiarizada com o tema e possuíam uma representação mental satisfatória da estrutura da célula. Porém 34% da turma necessitavam de uma reintrodução ao tema para lembrarem e consolidarem o assunto.

	<b>E0</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>
<b>D0</b>	11 (-)	-	-	-	-	-
<b>D1</b>	-	-	-	-	-	-
<b>D2</b>	-	1 (R)	-	-	-	-
<b>D3</b>	-	4 (M)	-	17 (B)	-	-
<b>D4</b>	-	-	-	-	6 (O)	-
<b>D5</b>	-	-	-	-	-	8 (O)

Tabela 3.- Resultado das categorizações dos níveis dos modelos mentais do método de desenho associado à escrita sobre células (D= Desenho, E= Escrita, R= Ruim, M= Mediano, B= Bom, O= Ótimo).

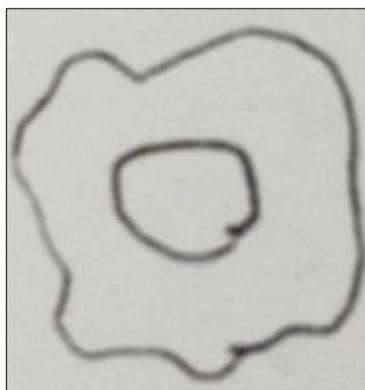


Figura 2.- Exemplos de desenhos de níveis D2/E1 (Desenho insuficiente com o conceito/ Ausência de escrita).

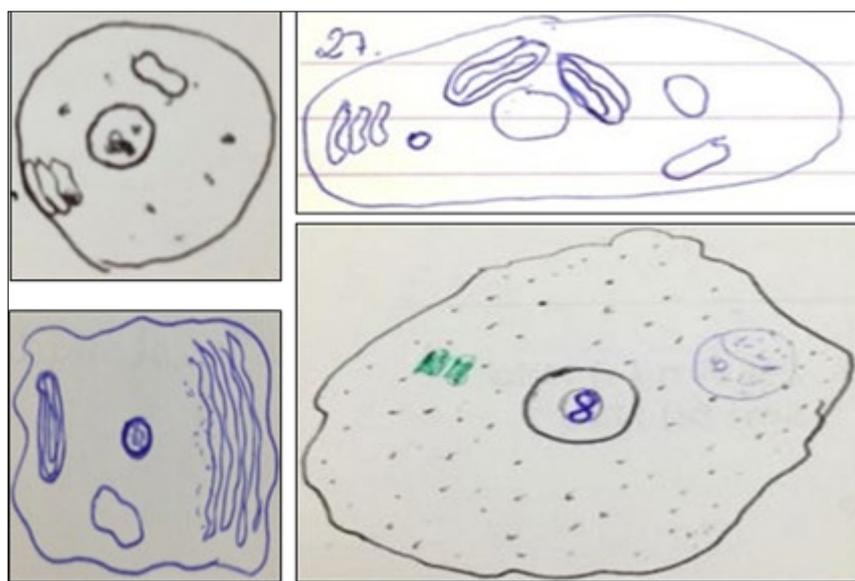


Figura 3. Exemplos de desenhos de níveis D3/E1 (Desenho parcialmente coerentes/ Ausência de escrita).

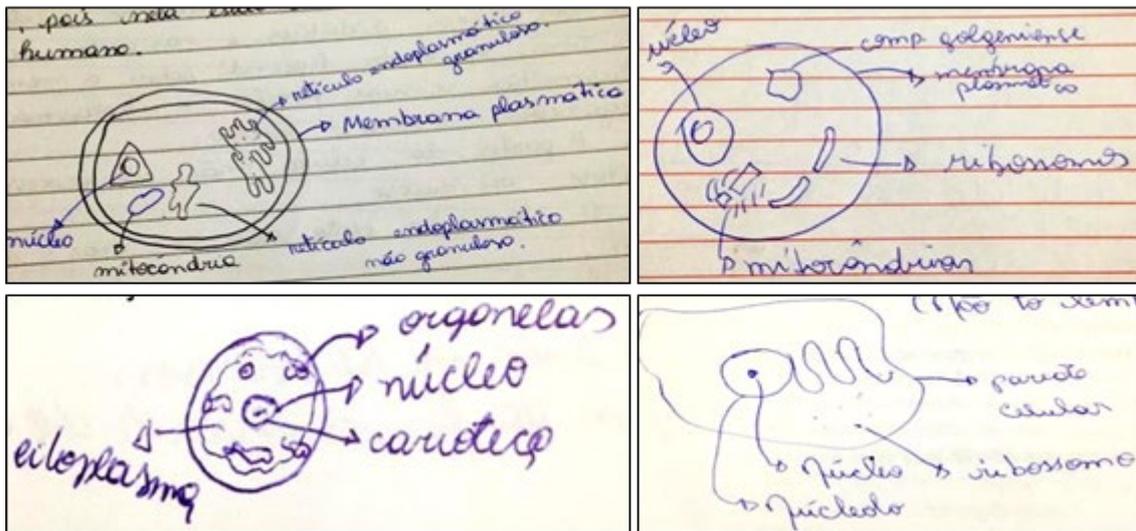


Figura 4.- Exemplos de desenhos de níveis D3/E3 (Desenho e escrita parcialmente coerentes).

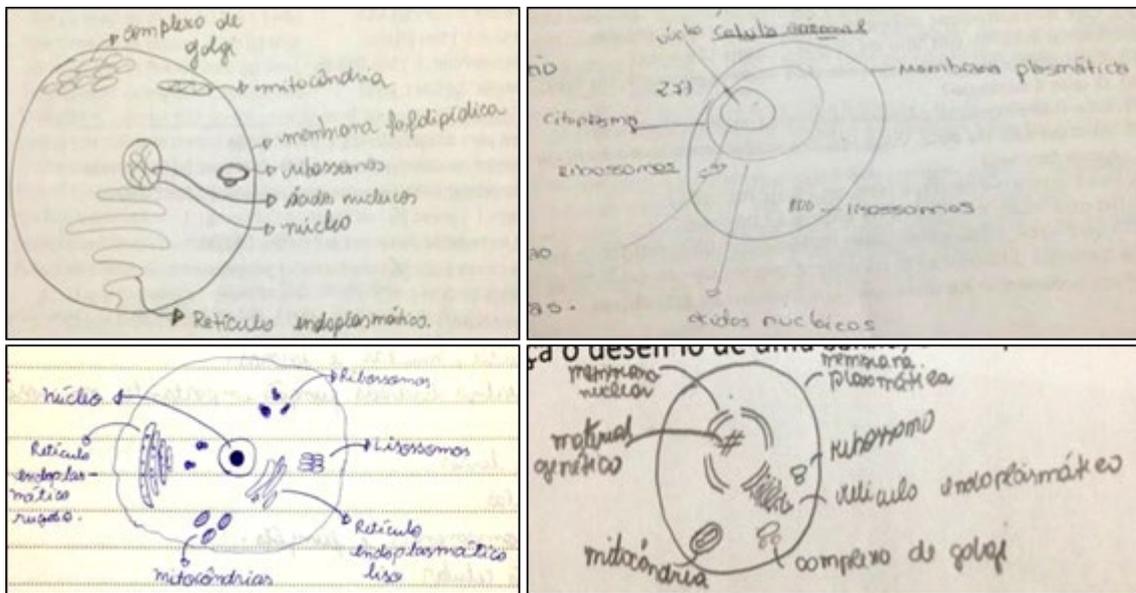


Figura 5.- Exemplos de desenhos de níveis D4/E4 (Desenho e escrita completamente corretos).

### Análise da Escrita

Os participantes nomearam 20 estruturas relacionadas às estruturas celulares, com 182 citações ao todo. As seis estruturas mais nomeadas (elementos mais conhecidos) foram: Núcleo (n=24/13%), Membrana plasmática (n=23/13%), Mitocôndrias (n=18/10%), Ribossomos (n=18/10%), Complexo de Golgi (n=13/7%) e Lisossomos (n=12/6%) (Gráfico 1). A grande maioria dos participantes (89%) soube nomear ao menos uma estrutura presente na célula, com média de 4 estruturas nomeadas por desenho. Foi possível conhecer os elementos mais conhecidos e menos conhecidos (Figura 7) e identificar aqueles não lembrados pelos alunos (e.g. vacúolos). Todas as escritas estavam direta ou indiretamente relacionadas a estruturas celulares. Em alguns casos, foi

identificado erro na escrita das palavras, mas isso não foi considerado um erro de conhecimento prévio.



Figura 6.- Exemplos de desenhos de níveis D5/E5 (Desenho e escrita completamente corretos).

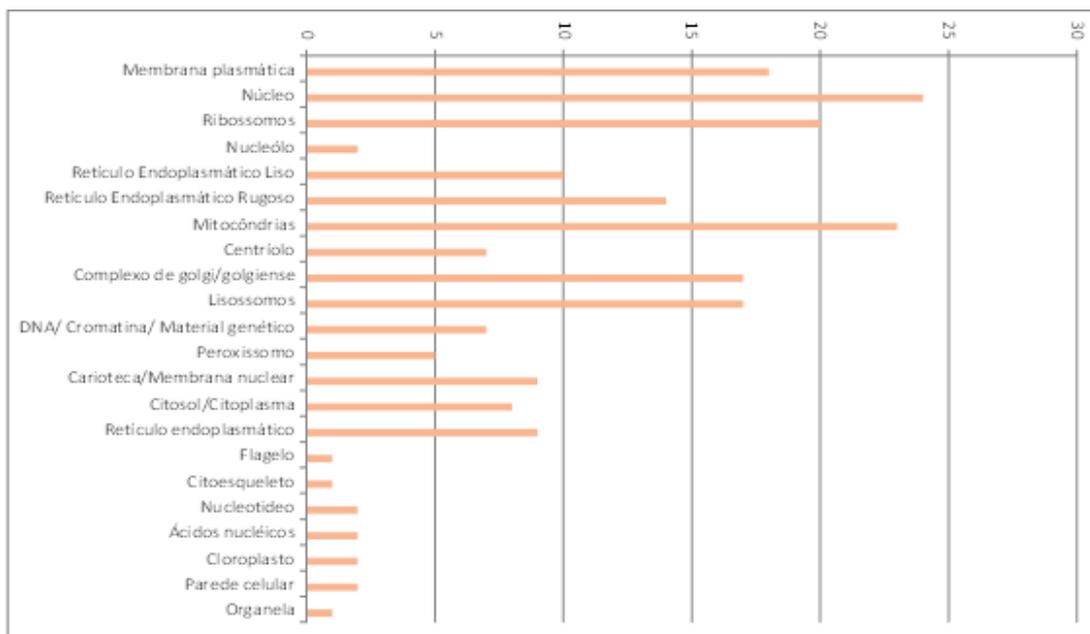


Figura 7.- Resumo das estruturas indicadas pelos participantes.

### *Análise do Desenho*

Cinco (10%) desenhos não apresentaram escrita. A análise dos desenhos revelou a representação das estruturas: membrana plasmática (n=5), núcleo (n=5), e material genético (n=3). Mesmo sem a presença de escrita, 4 desenhos da turma foram qualificados representando conhecimento prévio mediano, e apenas um obteve a indicação "ruim".

### *Planejamento de Ensino*

O planejamento de ensino foi baseado na análise combinada dos resultados. O planejamento resumiu-se na atividade de ensino em três momentos: a) Aulas teóricas, onde os conceitos de célula e suas estruturas foram abordados; b) Aulas práticas no laboratório, onde os alunos realizaram a preparação de lâminas de observação de células vegetais e animais; c) Avaliação prática, onde os alunos formaram grupos e construíram uma maquete de uma célula e apresentaram oralmente a descrição de cada estrutura.

### *Avaliação dos resultados obtidos pelos alunos*

Por meio das aulas teóricas, os alunos puderam relembrar o conceito de célula, os aspectos da teoria celular, estrutura e função das organelas, diferenciação de células eucariotas e procariotas, e entre células animal e vegetal. As aulas práticas demonstraram serem motivadoras dos processos experimentais onde cada aluno construiu suas próprias lâminas a partir de corte de cebola para observação de célula vegetal e extração de gota de sangue para observação de célula animal (hemácia). As aulas teóricas e práticas foram acompanhadas de extensa demonstração de imagens de diferentes células a partir de vários tratamentos micrográficos (e.g. microscopia eletrônica de varredura e microscopia de transmissão) visto que as organelas não podem ser visualizadas com microscópio óptico simples. A avaliação prática permitiu a ativação da criatividade dos alunos e a possibilidade do desenvolvimento do trabalho em grupo (Figura 8).



Figura 8.- Atividade de ensino e avaliação prática através da construção de maquete de uma célula.

### *Avaliação final do professor*

O professor verificou que os objetivos da aula foram atingidos, e que a aplicação do Método de Desenho Associado à Escrita com análise simplificada permitiu o melhor direcionamento na escolha das atividades que comporiam o planejamento de ensino. Uma reavaliação do conhecimento foi dispensada visto o rendimento acima da média a partir da avaliação prática e desempenho oral. No geral, o planejamento e sua aplicação promoveram: a) a criatividade dos alunos, onde as maquetes foram construídas a partir desde materiais simples reciclados até um bolo inteiramente comestível em forma de célula; b) aproximação das interações sociais com o desenvolvimento do trabalho em grupo; c) incentivo a procedimentos investigativos laboratoriais; e d) didática diferenciada de planejamentos tradicionalistas de simples transmissão-assimilação de conteúdo.

### **Discussão**

O conhecimento prévio de alunos sobre um determinado assunto relacionado a uma disciplina oferece um referencial para planejamento de ensino focado na assimilação de ideias e conceitos de forma progressiva e interconectados, e favorece a escolha de estratégias de nivelamento de conhecimentos básicos (Ausubel, 1990).

Tauceda e Del Pino (2013) aplicaram o método de representações pictóricas para avaliar os processos cognitivos de alunos do ensino médio com relação ao conteúdo "membrana plasmática" de biologia, e observaram que o método do desenho permite a estimulação da estrutura cognitiva prévia dos estudantes, em vez da simples ativação da estrutura memorística, permitindo uma melhor avaliação dos modelos mentais produzidos.

Baptista (2009) investigou a utilização do método do desenho para levantamento do conhecimento prévio no ensino de ciências e observou a necessidade e importância de maiores pesquisas envolvendo a utilização de métodos de investigação com uso de linguagem não-verbal pelos professores objetivando contribuir para a elaboração de estratégias de ensino. Em estudos posteriores, Baptista (2016) concluiu que a utilização apenas de desenhos não deve ser aplicada para a determinação do conhecimento prévio do aluno, pois alguns indivíduos não conseguem se expressar através da representação gráfica.

Assim, o Método de Desenho Associado à Escrita, como demonstrado aqui, pode ser considerado uma ferramenta eficiente e alternativa a aqueles que utilizam apenas a linguagem verbal ou apenas a linguagem escrita na coleta dos dados e análises do conhecimento prévio dos alunos.

Com relação às desvantagens da utilização do método, Backett-Milbrun e Mckie (1999) afirmaram que a interpretação e análise dos dados do método podem ser subjetivas. Porém sugere-se aqui que com a construção de tabelas de categorização e tabelas qualitativas, a partir de uma orientação fechada (e.g. Descreva uma célula e suas estruturas) onde o pesquisador possui uma resposta modelo concreta ("resposta ótima"), o fator subjetivo é dirimido.

Uma vantagem clara é que pelo contexto do tema ser relacionado ao nível escolar dos alunos, não há necessidade de uma extensa explicação ou assessoramento durante a coleta de dados. E ainda, a análise simplificada dos resultados permite a obtenção de uma quantificação e qualificação do desempenho geral da turma em tempo hábil.

Finalmente, a principal desvantagem identificada aqui da utilização do Método de Desenho Associado à Escrita é o fato de certos participantes não disponibilizarem o desenho por simples vergonha (alguns participantes escreveram que não sabiam desenhar), gerando uma perda na coleta de dados.

### **Conclusões e implicações**

A prática de levantamento de conhecimento prévio dos alunos pelos professores deve ser encarada como um exercício de aproximação de conhecimentos já adquiridos com os objetivos de aprendizagem dos novos conhecimentos. Deve ser considerada ainda uma prática corriqueira em sala de aula e uma ferramenta poderosa para definições de planejamento e estratégias de ensino. Dessa forma, é importante que novos métodos de avaliação de conhecimento prévios sejam constantemente construídos e avaliados a fim de comporem um conjunto de apoio didático durante o processo de ensino-aprendizagem.

O Método de Desenho Associado à Escrita com análise simplificada discutido e apresentado aqui é uma das opções de procedimentos eficientes para a avaliação do conhecimento prévio. É recorrente o fato de muitos indivíduos não conseguirem expressar conhecimento utilizando apenas à escrita, assim a coleta de dados utilizando apenas esse formato pode levar o investigador a conclusões errôneas. A escrita em combinação com o desenho ilustrativo se completam e funcionam como esquematizadores das ideias e conhecimento absorvido pelo indivíduo. Assim, o método permite que os participantes ofereçam suas ideias tanto na forma escrita quanto na forma pictórica, o que torna a coleta e análise de conhecimento prévio sobre determinado assunto mais robusta.

A apresentação da sequência prática da aplicação do Método de Desenho Associado à Escrita é a principal contribuição do presente trabalho e objetivou a clarificação instrutiva dos passos necessários para o desenvolvimento das análises. A construção da tabela de categorização e a sua transposição para uma tabela qualitativa permite que o professor realize uma avaliação menos subjetiva e mais justa das diferentes respostas coletadas.

Finalmente, é sugerido que o Método de Desenho Associado à Escrita seja amplamente utilizado em diferentes grupos escolares e conteúdos de ciências a fim de ser melhor aprimorado.

### **Agradecimentos**

Ao Programa Nacional de Pós Doutorado da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (PNPD/CAPES) através do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Roraima (UERR).

## Referencias bibliográficas

Andrade, A. N., Morhy, P. E. D., Almeida, E. T. G., Souza, S. A., Gonzaga, A. L. A., Cunha, R. G., e Terán, A. F. (2016). Conhecimento prévio das crianças sobre o recurso água. *Revista Educação Ambiental em Ação*, 57(XV), Recuperado de <http://www.revistaeea.org/pf.php?idartigo=2390>

Ausubel, D. P. (1990). *Educational Psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Ausubel, D. P. (2000). *The Acquisition and Retention of Knowledge: A Cognitive View*. Springer Science + Business Media Dordrecht, Springer Netherlands. doi: 10.1007/978-94-015-9454-7

Ausubel, D. P., Novak, J. D e Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: a cognitive view*. 2ed. Holt, Rinehart & Winston.

Backett-Milbrun, K. e Mckie, L. (1999). A critical appraisal of the draw and write technique. *Health Education Research Theory & Practice*, 14, 387-398. doi: 10.1093/her/14.3.387.

Baptista, G. C. S. (2009). Os desenhos como instrumento para investigação dos conhecimentos prévios no ensino de ciências: um estudo de caso. *VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)*, Florianópolis. Recuperado de <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/395.pdf>

Baptista, G. C. S. (2009). Os desenhos como instrumento para investigação dos conhecimentos prévios no ensino de ciências: um estudo de caso. *VII Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências*, Florianópolis, SC: UFSC.

Baptista, G. C. S., Neto, E. M. C., Valverde, M. C. C., e González, R. S. (2015). The use of drawings as tools for investigating students' prior conceptions in Science teaching: The amphibia case in Bahia, Brazil. *Gaia Scientia*, 9(1), 53-61. Recuperado de <http://www.periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/gaia/article/view/24068/13233>

Barthes, R. (1964). Rhétorique de l'image. *Communications*, 4, 40-51. Recuperado de [https://www.persee.fr/doc/comm\\_0588-8018\\_1964\\_num\\_4\\_1\\_1027](https://www.persee.fr/doc/comm_0588-8018_1964_num_4_1_1027)

Bitencourt, R., Marques, J., e Moura, G. (2014). O imaginário sobre a caatinga representada nos desenhos infantis de estudantes no nordeste do Brasil. *Revista Brasileira em Educação Ambiental*, 9(2), 254-269. Recuperado de <http://www.sbecotur.org.br/revbea/index.php/revbea/article/view/4011/2898>

Byrne, J. (2011). Models of micro-organisms: Children's knowledge and understanding of micro-organisms from 7 to 14 years old. *International Journal of Science Education*, 33(14), 1927-1961. doi: 10.1080/09500693.2010.536999

Carril, M. da G. P., Natário, E. G., e Zoccal, S. I. (2017). Considerações sobre aprendizagem significativa, a partir da visão de freire e ausubel - uma reflexão teórica. *e-Mosaicos*, 6(13). doi: [10.12957/e-mosaicos.2017.30818](https://doi.org/10.12957/e-mosaicos.2017.30818)

Cetin, G., Ozarsian, M., Isik, E., e Eser, H. (2012). Students' views about health concept by drawing and writing technique. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Education Studies*, Especial Issue, 311-316.

Cinici, A. (2013). From caterpillar to butterfly: a window for looking into students' ideas about life cycle and life forms of insects. *Journal of Biological Education*, 47(2), 84-95. doi: [10.1080/00219266.2013.773361](https://doi.org/10.1080/00219266.2013.773361)

Dochy, F. J. R. C., Segers, M., e Buehl, M. M. (1999). The relation between assessment practices and outcomes of studies: The case of research on prior knowledge. *Review of Educational Research*, 69(2), 145-186. doi: [10.3102/00346543069002145](https://doi.org/10.3102/00346543069002145)

Gauntlett, D. (2007). *Creative explorations*. London: Routledge.

Hamdiyati, Y., Sudargo, F., Redjeki, S., e Fitriani, A. (2017). Biology students' initial mental model about microorganism. *Journal of Physics, Conference*, 812(1), 012027. Recuperado de <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/812/1/012027/pdf>

Jófilii, Z. (2002). Piaget, Vygotsky, Freire e a construção do conhecimento na escola. *Educação: Teorias e Práticas*, 2, 191-208.

Kara, F. (2015). Use of drawing-writing technique to determine the level of knowledge of pre-service teachers regarding renewable energy source. *Journal of Education and Practice*, 6(19), 215-225. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1079512.pdf>

Kurt, H. (2013). Determining biology teacher candidates' conceptual structures about energy and attitudes towards energy. *Journal of Baltic Science Education*, 12(4), 399-423. Recuperado de [http://www.scientiasocialis.lt/jbse/files/pdf/vol12/399-423.Kurt\\_JBSE\\_Vol.12-4.pdf](http://www.scientiasocialis.lt/jbse/files/pdf/vol12/399-423.Kurt_JBSE_Vol.12-4.pdf)

Kurt, H., Ekici, G., Aktas, M., e Aksu, O. (2013a). Determining biology student teachers' cognitive structure on the concept of "diffusion" through the free word-association test and the drawing-writing technique. *International Education Studies*, 6(9), 187-206. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1068704.pdf>

Kurt, H., Ekici, G., Aktas, M., e Aksu, O. (2013b). On the concept of "respiration": Biology student teachers' cognitive structure and alternative conceptions. *International Education Studies*, 8(21), 2101-2121. Recuperado de <https://academicjournals.org/journal/ERR/article-full-text-pdf/0B3649C41520>

Miras, M. (1999). Um ponto de partida para a aprendizagem significativa de novos conteúdos: Os conhecimentos prévios. Em C. Coll (Ed.), *O construtivismo na sala de aula* (pp. 57-77). São Paulo: Ática.

Piko, B. F., e Bak, J. (2006). Children's perceptions of health and illness: Images and lay concepts in preadolescence. *Health Education Research*, 21(5), 643-653. doi: [10.1093/her/cyl034](https://doi.org/10.1093/her/cyl034)

Pluhar, Z. F., Piko, B. F., Kovacs, S., e Uzzoli, A. (2009). "Air pollution is bad for my health": Hungarian children's knowledge of the role of environment in health and disease. *Health & Place*, 15, 239-246. doi: [10.1016/j.healthplace.2008.05.005](https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2008.05.005)

Pridmore, P., e Bendelow, G. (1995). Images of health: Exploring beliefs of children using the "draw-and-write" technique. *Health Education Journal*, 54, 473-488. doi: [10.1177/001789699505400410](https://doi.org/10.1177/001789699505400410)

Rennie, L., e Jaervis, T. (1995). Children's choice of drawings to communicate their ideas about technology. *Research in Science Education*, 25(3), 239-252. doi: [10.1007/BF02357399](https://doi.org/10.1007/BF02357399)

Reiss, M. J., e Tunnicliffe, S. D. (2001). Student's understandings of human organs and organ systems. *Research in Science Education*, 31, 383-399. doi: [10.1023/A:1013116228261](https://doi.org/10.1023/A:1013116228261)

Tapsell, S. M. (1997). Rivers and river restoration: A child's-eye view. *Landscape Research*, 22(1), 45-65. doi: [10.1080/01426399708706500](https://doi.org/10.1080/01426399708706500)

Tauceda, K. C., e Del Pino, J. C. (2013). Os conhecimentos prévios e as implicações na aprendizagem significativa de David Ausubel na construção do modelo mental da membrana celular no ensino médio. *Aprendizagem Significativa em Revista*, 3(2), 77-85. Recuperado de [http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo\\_ID55/v3\\_n2\\_a2013.pdf](http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID55/v3_n2_a2013.pdf)

Tobias, S. (1994). Interest, prior knowledge, and learning. *Review of Educational Research*, 64, 37-54. doi: [10.3102/00346543064001037](https://doi.org/10.3102/00346543064001037)

Wetton, N. (1999). *Draw and Write*. Health Educational Unit. University of Southampton: Southampton.

Yayla, R. G., e Eyceyurt, G. (2011). Mental models of pre-service science teachers about basic concepts in chemistry. *Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, 285-294. Recuperado de [http://webb.deu.edu.tr/baed/giris/baed/ozel\\_sayi/285-294.pdf](http://webb.deu.edu.tr/baed/giris/baed/ozel_sayi/285-294.pdf)