

## O ensino de estratégias de aprendizagem por integração curricular na disciplina de biologia: uma experiência pedagógica

The teaching of learning strategies by curricular integration in the discipline of biology: a pedagogical experience

La enseñanza de estrategias de aprendizaje por integración curricular en la asignatura de biología: una experiencia pedagógica

Deivid Alex dos Santos

Doutorando na Universidade Estadual de Londrina. Londrina, Paraná, Brasil.  
mensagemprodeivid@gmail.com - <https://orcid.org/0000-0002-2611-6947>

Paula Mariza Zedu Alliprandini

Professora doutora na Universidade Estadual de Londrina. Londrina, Paraná, Brasil.  
paulaalliprandini@uel.br - <http://orcid.org/0000-0003-4677-4258>

*Recebido em 21 de janeiro de 2020*

*Aprovado em 19 de fevereiro de 2020*

*Publicado em 21 de dezembro de 2020*

### RESUMO

Este trabalho relata a experiência de uma intervenção por integração curricular, realizada por meio do ensino de estratégias de aprendizagem, envolvendo 26 alunos que cursavam a disciplina de Biologia no 3º ano do Ensino Médio. Esta intervenção é caracterizada como um método em que o professor pode inserir o ensino de estratégias de aprendizagem junto ao conteúdo de sua disciplina, aliada à estrutura curricular. Com a duração de um semestre letivo, o processo de intervenção compreendeu 36 horas/aulas dispostas em 13 sessões interventivas, organizadas de acordo com o conteúdo a ser ministrado. Foi priorizado o ensino de estratégias de aprendizagem cognitivas devido aos resultados obtidos após a aplicação de uma escala em estratégias de aprendizagem. Após a realização da experiência, observou-se uma mudança positiva no comportamento dos alunos frente às atividades de aprendizagem e foi constatada a importância do domínio dos conteúdos e dos saberes inerentes às estratégias de aprendizagem e a possibilidade de inclusão do ensino de tais estratégias no ensino médio pelo método de integração curricular a fim de promover a autorregulação e o desenvolvimento de alunos mais autônomos, estratégicos e motivados.

**Palavras-chave:** Aprendizagem escolar, Estratégias de aprendizagem, Intervenção.

## ABSTRACT

This work reports an experience of an intervention by curricular integration about the teaching of learning strategies, involving 26 students studying in the discipline of Biology in 3<sup>rd</sup> year of High School. This Intervention is characterized as a method in which the professor may insert the teaching of learning strategies with the content of its discipline, allied to the curricular structure. With duration of one school semester, the intervention process comprehended 36 class-hours, disposed in 13 interventive sessions organized according to the content to be ministered. Priority was given to the teaching of cognitive learning strategies due to results obtained after the application of a scale in learning strategies. After the experiment was carried out, there was a positive change in the behavior of the students in relation to the learning activities and it was verified the importance of the content domain and the knowledge inherent to the learning strategies and the possibility of including the teaching of such strategies in teaching through the method of curricular integration in order to promote self-regulation and the development of more autonomous, strategic and motivated students.

**Key-words:** School Learning, Learning Strategies, Intervention.

## RESUMEN

Este trabajo relata la experiencia de una intervención por integración curricular, realizada por medio de la enseñanza de estrategias de aprendizaje, involucrando a 26 alumnos que cursaban la disciplina de Biología en el 3<sup>o</sup> año de la Enseñanza Media. Esta intervención se caracteriza como un método en el que el profesor puede insertar la enseñanza de estrategias de aprendizaje junto al contenido de su disciplina, aliada a la estructura curricular. Con la duración de un semestre lectivo, el proceso de intervención comprendió 36 horas / clases dispuestas en 13 sesiones interventivas, organizadas de acuerdo con el contenido a ser dictado. Se priorizó la enseñanza de estrategias de aprendizaje cognitivas debido a los resultados obtenidos tras la aplicación de una escala en estrategias de aprendizaje. Después de la realización de la experiencia, se observó un cambio positivo en el comportamiento de los alumnos frente a las actividades de aprendizaje y se constató la importancia del dominio de los contenidos y de los saberes inherentes a las estrategias de aprendizaje y la posibilidad de inclusión de la enseñanza de tales estrategias en la enseñanza medio por el método de integración curricular a fin de promover la autorregulación y el desarrollo de alumnos más autónomos, estratégicos y motivados.

**Palavras clave:** Aprendizaje escolar, Estrategias de aprendizaje, Intervención.

## Introdução

A Psicologia Cognitiva se propõe a estudar como as pessoas são capazes de aprender, lembrar e pensar sobre determinadas situações da vida. No contexto da

aprendizagem, a Psicologia Cognitiva, em especial a Teoria do Processamento da Informação aponta possibilidades para o ensino e para a aprendizagem, estudando como os indivíduos aprendem e o que pensam recorrendo às estratégias cognitivas, metacognitivas, emocionais, sociais e motivacionais, em busca de uma maior autorregulação de seus processos mentais (VEIGA-SIMÃO; FRISON, 2013).

Diversos estudos têm evidenciado a importância de inserir o ensino de estratégias de aprendizagem cognitivas e metacognitivas de modo a incentivar e a promover a autorregulação pelos alunos nos mais diferentes níveis escolares (SANTOS; ALLIPRANDINI, 2017; GANDA; BORUCHOVITCH, 2018). A saber, estratégias cognitivas referem-se às estratégias que ajudam a transformar, organizar, elaborar e recuperar as informações, enquanto que as estratégias metacognitivas concebem o planejamento, o controle e o direcionamento dos processos mentais para atingir a autorregulação da aprendizagem (VEIGA-SIMÃO; FRISON, 2013).

A partir dessas definições, Zimmerman (2013) infere que a autorregulação é uma conduta consciente do indivíduo que é capaz de ativar e fazer o gerenciamento de suas cognições, motivações, comportamentos e afetos, planejados e ajustados com a finalidade de alcançar objetivos escolares. A literatura revela que os alunos mais autorregulados demonstram melhor domínio do conteúdo, motivação e desempenho acadêmico, resultando em um maior aproveitamento da aprendizagem no ambiente escolar (PANADERO; KLUG; JÄRVELÄ, 2015).

Para Volet, Vauras e Salonen, (2009) e Grau e Whitebread (2012), o aprendiz não nasce autorregulado, ele se torna autorregulado ao longo da vida, por intermédio de suas experiências, do ensinamento de outros e interferência do ambiente em que está inserido. Esse processo requer que o aprendiz tenha domínio de seus processos cognitivos, metacognitivos e afetivos provocando uma mudança comportamental (WOLTERS; BENZON, 2013).

Alguns estudos relacionam a influência da autorregulação da aprendizagem ao desempenho escolar dos estudantes (HAFIZ; KADIR; FATRA, 2017). Os Autores Neroni *et al.* (2019), por exemplo, sugerem que estratégias de gerenciamento de tempo e esforço, bem como o uso complexo de estratégias cognitivas dos aprendizes mais autorregulados, mostraram-se preditores positivos de desempenho acadêmico.

Além disso, Prates, Lima e Ciasca (2016), correlacionam o uso das estratégias de aprendizagem a um melhor desempenho escolar dos estudantes em conteúdos específicos como aritmética e leitura.

Considerando que a aprendizagem escolar encontra-se fortemente vinculada ao domínio dos métodos, técnicas e sobretudo das estratégias de aprendizagem, há evidências de que elas sejam inseparáveis do processo de ensinar e aprender e exigem um professor capaz de combinar o ensino de conteúdos com as técnicas, os procedimentos e as estratégias, no conjunto de suas atividades diárias (VEIGA-SIMÃO, 2013).

São encontradas distintas classificações para as estratégias de aprendizagem (WEINSTEIN; MAYER, 1985; ZIMMERMAN; MARTINEZ-PONS, 1986; DEMBO, 1994). No estudo aqui relatado, foi considerada a proposta de Dembo (1994), que classifica as estratégias de aprendizagem em cognitivas e metacognitivas, cuja classificação também foi adotada pela Escala de Avaliação das Estratégias de Aprendizagem para o Ensino Fundamental (EAVAP-EF), proposta e validada por Oliveira, Boruchovitch e Santos, (2010). Esta Escala é composta por três fatores, conforme segue: Fator 1 - estratégias de aprendizagem cognitivas que se referem à organização, elaboração e integração da informação a ser aprendida; Fator 2 – estratégias de aprendizagem metacognitivas, voltadas ao planejamento, monitoramento, regulação do próprio pensamento e Fator 3 - ausência de estratégias metacognitivas disfuncionais, que indicam atitudes prejudiciais ou ineficazes ao processo de aprendizagem.

Os resultados positivos alcançados pelos programas de intervenção em estratégias de aprendizagem podem ser observados nos mais variados níveis escolares (WOLTERS, 2010). Estes programas podem ser classificados de acordo com a modalidade, o formato, o conteúdo e o tempo de duração (HOFER; YU; PINTRICH, 1998; ZIMMERMAN; TSIKALAS, 2005). Segundo estes autores, em relação à modalidade, os programas de intervenção podem acontecer de modo presencial, virtual ou misto. O formato pode ser por integração curricular, quando acontece dentro do contexto de uma disciplina específica do curso, ou por

sobreposição curricular, este último praticado fora do horário de aula e as atividades podem ou não contemplar o currículo.

Para Rosário e Polydoro (2014), o método denominado integração curricular tem o objetivo de tornar o ensino mais contextualizado, no qual o professor pode aliar o ensino das estratégias aos conteúdos específicos de uma disciplina e sua eficácia se dá por considerarem que a prática acontece em um contexto real de aprendizagem, tendo em vista que os alunos podem aplicar os conhecimentos adquiridos conforme as necessidades individuais e em consonância à tarefa estabelecida em uma disciplina específica.

Os conteúdos a serem trabalhados durante as sessões de intervenção podem ser específicos, quando o ensino de estratégias contempla o domínio de temas de uma dada área ou disciplina, ou geral, em que o ensino das estratégias pode ser generalizado a outros tipos de assuntos e atividades. Quanto ao tempo, as sessões de intervenção podem ser classificadas como de curta, média e longa duração. A saber, as intervenções de curta duração, são de uma a quatro sessões, as de média de cinco a doze encontros e as de longa, acima de treze ou mais (GANDA, 2016).

Tomando por base estes apontamentos, o presente trabalho apresenta o relato de uma experiência pedagógica de intervenção no ensino de estratégias de aprendizagem por integração curricular junto a alunos do 3º ano do Ensino Médio na disciplina de Biologia. Tem como objetivo compartilhar as dificuldades, identificar pontos positivos e negativos dessa experiência e estimular/auxiliar futuras pesquisas que envolvam uma intervenção.

De acordo com as definições consideradas previamente, a intervenção relatada é classificada como presencial quanto à modalidade de ensino e ocorre por formato de integração curricular, uma vez que se desenvolve em um contexto realista dentro da disciplina de Biologia. Sob esta perspectiva, os conteúdos foram trabalhados de modo específico e geral, isto porque algumas das estratégias ensinadas podem ser aplicadas tanto com conteúdo e atividades específicas, quanto generalizadas a outras atividades e disciplinas. Em relação ao tempo, é classificado como longo, já que a intervenção teve a duração de 36 aulas, organizadas em 13 sessões. O estabelecimento do número de aulas pautou-se nos conteúdos a serem ministrados.

Relatar uma intervenção sobre o ensino de estratégias de aprendizagem mostra-se necessário, uma vez que pesquisas na área têm evidenciado certa carência no que concerne a estudos que se reportem sistematicamente ao relato de experiência pedagógica (TOSTA; SILVA; SCORSOLINI-COMIN, 2016), evidenciando, sobretudo, uma intervenção em estratégias de aprendizagem pelo método de integração curricular, abordando sugestões, melhorias e problemas enfrentados durante o processo. Desta forma, o relato da presente experiência poderá contribuir no sentido de descrever detalhadamente um processo de intervenção por integração curricular, cobrindo uma lacuna evidenciada na produção acadêmico-científica.

Esta escassez foi constatada após a realização de uma pesquisa bibliográfica em Bases de Periódicos CAPES em 2015, a partir dos seguintes descritores e operadores booleanos: “*estratégias de aprendizagem*” AND “*ensino médio*” AND “*intervenção*”, não foi encontrado nenhum trabalho no Brasil que relacionasse os três descritores, o que evidenciou uma lacuna referente às pesquisas de intervenção em estratégias de aprendizagem desenvolvidas no Ensino Médio.

## **Sobre a organização da proposta de intervenção**

A seleção da disciplina de Biologia se deu por conveniência, por ser a disciplina que o professor/pesquisador leciona, o que possibilitou a intervenção pelo modelo de integração curricular em estratégias de aprendizagem, levando em consideração a escassez de publicações na área, conforme apontado anteriormente.

Bortoletto e Boruchovitch (2013) ressaltam que, ao ingressarem no ensino superior, os estudantes apresentam pouco ou nenhum conhecimento a respeito do uso apropriado das estratégias, tampouco sobre como funciona sua cognição e para que esse quadro se modifique, espera-se que os alunos possam ser ensinados e treinados a desenvolver suas capacidades autorregulatórias ao longo de sua escolarização. Dessa maneira, o terceiro ano foi escolhido por apresentar um período de transição dos alunos do Ensino Médio Regular para o Ensino Superior, com vistas à possibilidade de tornar o aluno mais autônomo, independente e, conseqüentemente, mais autorregulado para a sua inserção no Ensino Superior.

Para a escolha da turma que participou da intervenção, tomou-se como base relatos de alguns professores de anos anteriores, que afirmaram ser uma turma pouco interessada e desmotivada, informações que foram tomadas como um desafio para o professor/pesquisador. Com isso, participaram da intervenção relatada 26 alunos da disciplina de Biologia, que cursavam o 3º ano do Ensino Médio, com faixa etária variando entre 16 e 19 anos, sendo 62% do sexo feminino e 38% do sexo masculino.

### **Sobre a intervenção**

Com duas aulas semanais, as intervenções foram realizadas em um total de 36 horas/aulas dispostas em 13 sessões interventivas no período de 17/07/2015 a 04/12/2015. A seleção das estratégias de aprendizagem a serem desenvolvidas na intervenção considerou os resultados obtidos em situação de pré-teste, conforme apresentado por Santos e Alliprandini (2017), os quais indicaram a necessidade de desenvolver as seguintes estratégias cognitivas: anotar datas, tarefas, trabalhos e informações que julgarem importantes, grifar partes importantes do texto, resumir, fazer perguntas e respostas, fazer mapas conceituais, elaborar lista de ideias, explicar em voz alta os conteúdos aprendidos, pesquisar em bibliografia alternativa, reler o conteúdo e estabelecer comparações, associações, complementaridade e divergência entre os assuntos pesquisados e as estratégias metacognitivas: lembrar de fazer as tarefas de casa, buscar ajuda e tirar dúvidas.

Desta forma, foram estas as estratégias prioritariamente trabalhadas durante as sessões de intervenção. Todavia, durante a consecução deste processo, outras foram incluídas, a fim de atender às necessidades apresentadas pelo grupo para promover a autorregulação da aprendizagem. A seguir, cada uma das sessões de intervenção serão relatadas, organizadas conforme os conteúdos e estratégias propostas sempre sinalizadas com aspas simples, as aspas duplas representam as falas do professor e dos alunos.

Foi criado, inicialmente, um grupo no WhatsApp para o professor 'lembrar aos alunos que realizassem as tarefas propostas'. Foram também disponibilizados blocos de notas adesivos para 'anotarem as datas, tarefas e trabalhos que não poderiam se

esquecer de fazer' e os alunos foram orientados a colar esses papéis em locais de grande visibilidade. A expectativa era de que gradativamente as mensagens disponibilizadas no *WhatsApp* fossem diminuindo, à medida que os alunos passassem a realizar as tarefas de casa de forma mais autônoma, pois de acordo com Bzuneck (2010), com o tempo e a depender do nível de autorregulação, o aprendiz passa a depender menos do apoio externo e passa a alcançar um maior nível de motivação intrínseca.

O professor disponibilizou-se a ir até a escola em horário oposto para tirar 'dúvidas ou questionamentos' sobre a utilização de estratégias ou sobre o conteúdo proposto. Os registros revelam que, antes de iniciar as sessões da intervenção, apenas quatro alunos (15,38%) realizavam as tarefas de casa, na sessão 10, observa-se que 20 alunos (76,92%) passaram a realizar as tarefas de casa.

Sessão 1: Composta por quatro aulas, nas quais foram trabalhados os conteúdos relativos às estratégias de aprendizagem. Nas duas primeiras aulas, foi disponibilizado aos alunos a Escala de Avaliação de Estratégias de Aprendizagem para o Ensino Fundamental (EAVAP-EF) para que pudessem 'responder e refletir' sobre seus itens. Na sequência, iniciaram-se as explicações sobre as diferentes subescalas: estratégias cognitivas, metacognitivas e ausência de estratégias. Por meio de um debate dialogado, os estudantes 'questionavam sobre as estratégias de aprendizagem cognitivas', alegando "não as conhecer" ou "não ter o domínio sobre elas". Ante tais alegações, o professor aproveitou para ensinar sobre quando e como utilizar as estratégias cognitivas abordadas em cada item da escala. Quanto às estratégias metacognitivas, relataram que até 'percebem' algumas atitudes como "não estar entendendo o conteúdo" ou "necessidade de pedir ajuda quando não entendem alguma coisa", mas informaram não tomar as atitudes necessárias para aprender.

A primeira sessão, portanto, teve como objetivo promover a autorreflexão sobre os próprios processos metacognitivos em que os indivíduos 'identificam as estratégias e pensam sobre seu próprio pensamento' (EYSENCK, 2017). Ao final da segunda aula, escreveram, individualmente, sobre quais 'atitudes poderiam tomar para melhorarem os hábitos de estudo', e verbalizaram sentir muita dificuldade em desenvolver a atividade, dizendo que "não sabiam o que fazer" e que alguns hábitos

são “difíceis de mudar”. O hábito de pensar sobre o seu próprio pensamento é uma atividade importante e necessária para que o aprendiz atinja um maior nível de autorregulação e isso deve ser ensinado e estimulado pelo docente em sala de aula (DI CARLO, 2017).

Na sequência, os alunos foram estimulados a ‘elaborar’ pôsteres sobre ausência de estratégias de aprendizagem, onde desenvolveram placas de sinalização indicando atitudes que são prejudiciais aos bons hábitos de estudos com base na EAVAP-EF. Por fim, colaram o material confeccionado na parede da sala de aula para que pudessem sempre ‘observar e se lembrar’ dos hábitos a serem evitados durante seus momentos de estudos. Todos desenvolveram a atividade e o professor pediu para ‘elaborar uma lista de ideias’ sobre os assuntos desenvolvidos na Sessão 1. Como já observado por Çetingöz (2010) à medida que os alunos passam a utilizar a estratégia de tomar notas com mais frequência, melhoraram seu desempenho acadêmico e além disso, a partir do domínio desta estratégia compreendem a importância de adicionar títulos a matéria e passam a encontrar pontos importantes no material com mais facilidade, além de aprenderem a criar parágrafos e adicionar palavras-chave.

Sessão 2: Para a realização das atividades desta sessão, foi utilizado o *software* Cmaptools nos computadores da escola. Consistiu em duas aulas e os conteúdos abordados foram sobre os sistemas do corpo humano. Primeiramente, o professor explicou as características dos ‘mapas conceituais’ e sobre quando e como utilizar o recurso. Em função do número reduzido de computadores, os alunos foram organizados em grupos de três para a elaboração dos mapas conceituais e durante o desenvolvimento da atividade, foi possível observar ‘discussões não só sobre o conteúdo, como a respeito da forma de organizá-lo ao utilizar a ferramenta’, além disso, houve ‘busca de ajuda do professor’ para esclarecer sobre o conteúdo ou informações operacionais do *software*. Como não conseguiram terminar no tempo previsto, foram orientados a se reunirem em outro horário para finalizar a atividade.

Esses resultados corroboram com os apresentados por Hafiz, Kadir e Fatra (2017), que descrevem um melhor desempenho acadêmico dos alunos que aprenderam a utilizar mapas conceituais como a estratégia surtindo um efeito

significativo na capacidade de conexões realizadas entre os conteúdos nas disciplinas. Para Erasmus (2013), a elaboração de mapas conceituais ajuda os alunos a se envolverem com o assunto de maneira ativa, em vez de apenas ouvir uma palestra, aula expositiva ou apresentação em *PowerPoint*. Ao final da aula, como tarefa, os alunos foram orientados a ‘pesquisar em bibliografia alternativa’ sobre a 1ª Lei de Mendel e trazer um resumo para a próxima aula. Por estarem sempre regulados por notas, 15 (57,69%) alunos perguntaram quanto valeria a atividade e o professor apenas informou que daria nota, sem especificar o valor.

Sessão 3: Constituída por quatro aulas. No início da sessão, todos os grupos entregaram os mapas conceituais e o professor questionou sobre o conteúdo que haviam pesquisado em casa, direcionando a aula de modo a contemplar todos os assuntos relativos à 1ª Lei de Mendel. Após os relatos sobre os conteúdos pesquisados, iniciou-se uma aula expositiva e o professor indicou que eles deveriam ‘anotar as informações que julgassem importantes’. No transcorrer da aula, notou-se que 23 deles (88,46%) anotavam tudo o que o professor falava e até pediam para que o conteúdo explicado fosse repetido. Depois, foram instruídos a ‘elaborar uma pergunta e sua resposta’ a respeito do conteúdo aprendido.

Segundo Kipper e Rützmann (2010), as sessões de perguntas nas salas de aula devem ser experiências construtivas e alegres, nas quais as opiniões dos alunos são respeitadas, seus interesses estimulados e suas mentes desafiadas. Se o ensino e a aprendizagem devem ser autênticos, os professores precisam ensinar seus alunos a pensar. Os autores consideram o questionamento uma das estratégias poderosas para o ensino do pensamento crítico e do entendimento profundo do conteúdo.

Segundo Tofade, Elsner e Haines (2013), a elaboração de perguntas e respostas permite que os alunos analisem, avaliem e criem estimulando sua criatividade e sua interação com o conteúdo, provocando maior atenção à metacognição e às respostas pessoais por meio de perguntas efetivas que podem levar a *insights* profundos. A clareza, o sequenciamento e o nível de dificuldade influenciam as percepções dos alunos, a motivação e o desempenho para melhorar a qualidade do ensino.

No fim da segunda aula, três representantes de sala ‘solicitaram ajuda’ em contra turno, por apresentarem dificuldades em relação ao conteúdo trabalhado e à elaboração de resumos. Dos onze (42,30%) alunos que confirmaram presença, seis (23,07%) compareceram para tirar dúvidas no dia e horário estipulado. Foi possível observar, nesse momento, a promoção no uso das estratégias metacognitivas e maior autorregulação ao explicitarem um maior conhecimento sobre seus próprios processos mentais, solicitando ajuda quando percebiam não compreender o conteúdo (VEIGA-SIMÃO, 2013).

Conforme resultado obtido por Karabenick e Berger (2013) o recurso de buscar ajuda, envolve a fase cíclica de autorregulação proposta por Zimmerman (1998b) (fase prévia, fase de realização e fase de autorreflexão), o que reforça a conclusão de que aprendizado e desempenho bem-sucedidos são mais prováveis quando o indivíduo busca ajuda. Em sua proposta de autorregulação, Zimmerman e Moylan (2009) descrevem a busca de ajuda como uma forma social de busca de informações e mesmo que esses estágios do processo cíclico sejam amplamente dependentes uns dos outros, e possam parecer à primeira vista o oposto do autocontrole, eles exigem conhecimento sobre o que perguntar, quando perguntar e por que perguntar. Assim, os resultados obtidos nesta sessão em concomitância com as pesquisas dos referidos autores refletem que os alunos atingiram um maior nível de aprendizado autorregulado.

Além disso, ao buscar ajuda o aluno compara o resultado da ajuda que se busca com o objetivo, isto é, um processo de monitoramento da aprendizagem. Se pedir ajuda e receber ajuda nesse momento é uma fonte de satisfação pessoal, isso aumenta a probabilidade de buscar o mesmo tipo de ajuda no futuro. Porém, se a estratégia lhe causa uma dessatisfação naquele momento, isso diminui a probabilidade de buscar a ajuda no futuro (KARABENICK; BERGER, 2013).

No início da terceira aula da sessão, o professor pediu aos alunos que fizessem um ‘resumo’ em folha separada sobre todo o conteúdo desenvolvido durante as duas aulas passadas, sem consultar o material já produzido. Durante o desenvolvimento da atividade, evidenciaram dificuldades e muitos olhavam no resumo do colega para tentar fazer ‘cópia’. Ao final, o professor explicou que este tipo de atividade pode ser

utilizado para auxiliá-los a ‘perceberem o que aprenderam e quais pontos precisam estudar mais’.

Na sequência, foram orientados a trocarem as perguntas que elaboraram sobre a Lei de Mendel com algum colega de sala, para que um respondesse à questão elaborada pelo outro e, em seguida, deveriam corrigir o que o colega respondeu e dar uma devolutiva a ele. Durante a realização da atividade, os alunos ‘pediram ajuda’ aos colegas e ao professor. Ao término da atividade, um grupo de sete alunos (26,92%) relataram que aprenderam muito mais sobre o conteúdo quando estimulados a ‘elaborar a pergunta e a resposta’, esses resultados podem ser observados em Kipper e Rүүtmann (2010) que relataram que os alunos percebem um maior envolvimento com o conteúdo quando estimulados a pensar e elaborar a pergunta e a resposta.

Constatou-se que os resumos trazidos por todos os alunos (100%), na primeira aula da sessão, eram muito extensos, porque se tratavam de cópias de partes do material consultado, por isso foi solicitado que elaborassem um novo resumo sobre os conteúdos abordados pela 1ª lei de Mendel. Resultados que se assemelham com os de Özdemir (2018), que descreve a dificuldade dos alunos de resumir com suas palavras frases corretas e sem se desviar dos escritos dos autores, o autor ainda complementa que esta tem sido uma das estratégias mais difíceis de desenvolver.

Foi ressaltado que o resumo não deveria ser cópia de nenhuma bibliografia, mas a elaboração de um ‘texto resumido com as próprias palavras’. Para tanto, foram instruídos a ‘relerem o conteúdo’ quantas vezes fossem necessárias, ‘pensar sobre ele’ para, depois, ‘escrever um resumo’. Após a correção, verificou-se que quinze alunos (57,69%) fizeram a atividade em consonância com as orientações recebidas. Uma melhoria semanal e regular sobre a estratégia de resumir também foi alcançada por Özdemir (2018).

No final da aula, foi solicitado aos alunos que fizessem uma ‘consulta junto aos familiares’ sobre o número de tios e tias, além de ‘pesquisar o conteúdo’ sobre heredogramas, acompanhado de um exercício para a próxima aula. Até este momento da intervenção, 50% dos alunos reclamavam bastante das atividades propostas, alegando serem muito difíceis e que prefeririam apenas aula expositiva como metodologia de ensino. Esse comportamento é explicado por Erasmus (2013), que

esclarece que um maior envolvimento do aluno com a tarefa, requer um maior esforço cognitivo e que no início esse desgaste procura ser evitado, mas com o treinamento a realização de tarefas mais complexas passam a se tornarem naturalizantes.

Sessão 4: Composta por duas aulas. A sessão sobre os heredogramas iniciou com uma aluna questionando se o professor iria continuar ensinando as estratégias de aprendizagem. Diante da resposta afirmativa, a aluna replicou: “- Ah professor, hoje, nós vamos ter que pensar de novo?” O professor interveio: “- Então você está pensando bastante? Isto é sinal de que está aprendendo e a intervenção está dando certo!”. Para Alves *et al.* (2017) a realização de tarefas, a aprendizagem de novos conhecimentos, o tomar decisões ou a capacidade do indivíduo de realizar o processamento controlado de informações exige um maior esforço mental e carga cognitiva, portando, a fala da aluna é justificada por Erasmus (2013) como a evitação do esforço cognitivo.

Seguindo as orientações das pesquisas de Raihan (2011) e Jahandar *et al.* (2012) sobre a estratégia de ‘falar em voz alta o conteúdo a ser aprendido’, ao iniciar a aula, o professor desenhou os símbolos utilizados em heredogramas no quadro e pediu para que ‘identificassem cada um dos símbolos’, e resolvessem o exercício que trouxeram de casa e, em seguida, ‘elaborassem’ o próprio heredograma familiar. No decorrer da realização das atividades, ‘tiravam dúvidas com o professor’ e, quando o docente percebia que o aluno que acabara de auxiliar dominava o conteúdo, pedia para que ele ‘ajudasse’ os colegas que precisavam. Desta forma, ao mesmo tempo em que os alunos estavam sendo atendidos e tendo suas dúvidas sanadas, os alunos que auxiliavam os colegas ‘repensavam o conteúdo para poder explicar’ aos demais, além disso, para Hadwin, Järvelä e Miller (2011) e Volet e Vauras (2013), durante a aprendizagem colaborativa, os alunos sentem explicitamente a necessidade de regular as interações e os processos de aprendizagem, visto que são solicitados a se engajar na definição de objetivos colaborativos e nas discussões conceituais, controlar sua própria compreensão e verificar colaborativamente as estratégias de aprendizagem e os resultados.

Para finalizar, o professor pediu para que todos os alunos ‘descrevessem em voz alta’ o heredograma familiar para a turma, informando cada um dos membros da

família e o grau de parentesco, observando apenas os símbolos. No fim da aula, o professor solicitou uma ‘pesquisa’ e um ‘resumo’ sobre cruzamento-teste.

Sessão 5: Organizada em duas aulas. Na primeira aula, o professor solicitou que os alunos ‘explicassem’ cruzamento-teste em voz alta. O professor orientou que, caso faltasse alguma informação sobre o conteúdo em seu próprio resumo, deveriam ‘complementá-lo’. Depois, pediu para que eles ‘elaborassem perguntas e respostas’ em papéis separados. Na segunda aula, após a elaboração das perguntas e respostas sobre o conteúdo, os alunos tiveram vinte minutos para jogar em dupla um jogo da memória com as perguntas e respostas produzidas. Na sequência, foi solicitado que elaborassem uma ‘lista de ideias’ sobre cruzamento-teste no caderno e que cada um ‘dissesse em voz alta’ um dos itens desta lista para o professor escrever no quadro. Esta atividade se mostrou adequada já que alguns alunos ainda colocavam inúmeras informações, parágrafos longos na elaboração de sua lista de ideias. Assim, por intermédio desta atividade, os alunos puderam observar no quadro que apenas as informações mais relevantes devem compor a lista de ideias. Estabelecida esta característica, quando o aluno ditava uma frase muito grande, o professor questionava: “- Como podemos ‘resumir’ esta ideia?” Os próprios alunos opinavam sobre a melhor forma de ‘reelaborar a ideia’ proposta.

Ao encerrar a atividade, o professor solicitou que os alunos ‘pesquisassem’ sobre Eritroblastose e Fator Rh e acrescentou que, a partir daquele momento, não seriam atribuídos valor a algumas atividades. Havia a intenção de que os alunos compreendessem que deveriam fazer as tarefas pensando em sua própria aprendizagem, não somente pela atribuição de nota. Nos constructos motivacionais, estas atitudes promovem no estudante maior regulação intrínseca e menor autorregulação extrínseca (BZUNECK, 2010).

Sessão 6: No início da sessão, que se realizou em duas aulas, foi registrado que 19 (73,07%) alunos utilizaram diversas estratégias para desenvolver a pesquisa em casa, sem se importar com o valor da nota. Na primeira aula, o docente estimulou os alunos a ‘exporem as ideias’ sobre Eritroblastose e Fator Rh. No decorrer da atividade, quando um ‘aluno tinha uma dúvida’, o professor perguntava: “- Alguém sabe responder? Olhem as Anotações!”. Caso não soubessem, o professor intervinha

e, por meio de perguntas, estimulava-os a ‘pensar nas respostas’. Este tipo de questionamento provoca a atenção do aluno e o faz pensar e repensar sobre o assunto a ser aprendido e sobre seus próprios processos cognitivos e metacognitivos (VEIGA-SIMÃO; FRISON, 2013).

Na segunda aula desta sessão, o professor apresentou, de forma expositiva, os conteúdos que não foram abordados no debate realizado, mas não solicitou que eles fizessem anotações no caderno. Foi registrado que, embora não tenha solicitado, 16 (61,53%) alunos ‘anotaram as informações que julgaram importantes’ durante as explicações do professor. Obteve-se uma média menor do que a da Sessão 3, em que 23 (88,46%) anotaram tudo o que era explicado e não somente o que era relevante. Ao final da aula, foi solicitada uma pesquisa sobre Ausência de Dominância e Alelos Letais, mas nenhuma atividade, tais como: a ‘elaboração de resumo/perguntas e respostas/listas de ideias’, foi requerida, deixando que os alunos ‘selecionassem como estudar o conteúdo’. Observou-se, então, que os estudantes utilizaram essas estratégias para estudar para a próxima aula. Objetivou-se, com tal atitude, que eles se tornassem mais ativos, autônomos e responsáveis por seu processo de aprendizagem (VEIGA-SIMÃO; FRISON, 2013).

Sessão 7: Esta sessão teve duração de duas aulas, tendo como conteúdo a ausência de dominância e alelos letais. O professor solicitou que os alunos se sentassem em duplas para que pudessem ‘ler a pesquisa do colega’ e ‘elaborassem’ individualmente uma ‘lista de ideias sobre o que faltava’ em sua pesquisa e que foi encontrada na do colega. Mediante esta atividade os estudantes puderam ‘comparar os conteúdos pesquisados’, tomando por base sua própria pesquisa e a do outro, enriquecendo ainda mais sua aprendizagem. Na sequência, fizeram um ‘debate com perguntas e respostas’ sobre cada um dos tipos de monoibridismo. Algumas ‘dúvidas surgiram’ e o professor sempre questionava se alguém saberia responder. Caso não soubessem, o professor intervinha por meio de perguntas, estimulando-os a ‘pensar nas respostas’, evitando respostas prontas, sendo estimulados a ‘buscar recursos cognitivos ou metacognitivos’ para poder responder aos questionamentos apresentados durante a aula.

Nesta aula, o professor não solicitou que os alunos pesquisassem o conteúdo sobre a próxima aula, mas os alunos perguntaram se ele não iria passar uma atividade e ele finalizou com a seguinte pergunta: “- Por que os coelhos têm várias cores? Vocês sabem?”. O intuito do questionamento foi mobilizá-los para ‘pesquisar a resposta’ sem que fosse requerida como atividade, na expectativa de que eles pudessem ativar os construtos autorregulatórios de planejar, executar e reflexionar sobre o conteúdo de forma autônoma (ZIMMERMAN, 1998a).

Sessão 8: Composta por duas aulas sobre polialelia. O professor voltou a perguntar para os alunos: “- Gente, por que os coelhos têm várias cores?”. Dez alunos (38,46%) responderam corretamente à questão, indicando que eles ‘pesquisaram a resposta’, sem que lhes fosse diretamente solicitado. Em seguida, foram orientados a escrever as informações expostas em seus cadernos e, em consenso, decidiram ‘elaborar uma tabela comparativa’ com os genótipos em ordem de dominância e características de cada um dos coelhos (fenótipos) para poderem ‘selecionar um dos fenótipos, desenhar e pintar’.

Por fim, o professor mostrou cada um dos fenótipos e genótipos existentes na TV e pediu que os alunos ‘realizassem o cruzamento’ com o coelho selecionado por eles na atividade anterior para cada um dos quatro fenótipos apresentados, utilizando o Quadro de *Punnet* e indicando proporção genotípica e fenotípica do cruzamento. Após 20 minutos livres para ‘perguntas’, orientou para que ‘fizessem uma pergunta sobre o conteúdo’ e lhe entregassem. Na sequência, o professor apresentou em voz alta a questão e solicitou que alguém ‘respondesse ao questionamento em voz alta’ e, em seguida, solicitou que os alunos fizessem uma ‘síntese’ sobre os conteúdos trabalhados durante a aula. Ao final, solicitou que ‘elaborassem dois exercícios com respostas’, utilizando o fenótipo: selvagem, himalaia, chinchila e albino heterozigotos e entregassem para ele com um dia de antecedência da próxima aula e que ‘pesquisassem’ sobre tipos sanguíneos.

Sessão 9: Composta por duas aulas sobre o sistema ABO. Inicialmente, o professor disponibilizou as perguntas e respostas elaboradas por 24 (92,30%) alunos da turma com os respectivos *feedbacks*. Percebeu que ao lerem, esboçavam sorrisos e cochichavam com o colega ao lado ao mostrar sua atividade e o *feedback* recebido.

Ante tal comportamento, o professor indagou a eles: “- O que foi? Nunca receberam *feedbacks* dos seus trabalhos?” Um dos alunos respondeu: “- Não professor, a gente só recebe os trabalhos com certo ou errado”. Os *feedbacks* dados aos alunos apresentavam frases como “Parabéns, continue, você fez um ótimo trabalho!” ou “Vejo que você está aprendendo muito em Biologia, estou gostando de ver!”. A importância dos *feedbacks* para os constructos motivacionais tem sido indicada por vários autores, dentre eles Bzuneck e Guimarães (2010) e Maieski, Oliveira e Bzuneck (2013). Iniciou-se, então, um ‘debate’ sobre os conceitos, significado, função e importância do sistema ABO. Diante da dificuldade dos alunos com o conteúdo de aglutinação, o professor apresentou no quadro um esquema com explicações sobre aglutininas e aglutinogênios. Na segunda aula, os alunos foram estimulados a ‘elaborar uma lista de ideias’ sobre os conteúdos aprendidos. Do total de alunos, 18 (69,23%) deles realizaram o solicitado além de irem ‘anotando as informações que julgavam importantes’ no decorrer das explicações do professor, sem que houvesse sido solicitado previamente, número maior em relação à Sessão 6 (n=16/61,53%). Na sequência, todos foram estimulados a ‘elaborar perguntas e respostas’ sobre o conteúdo, em grupos, para ‘discutirem’ a melhor forma de elaborar a atividade.

É importante salientar que nesta fase da intervenção, nenhum aluno reclamava por ter que desenvolver atividades em que era requerido o uso das estratégias de aprendizagem, comportamento que era frequentemente observado no início da intervenção. De acordo com Wegner, Minnaert e Strenhkke (2013), na medida em que as estratégias são ensinadas intencionalmente e aplicadas conscientemente pelos indivíduos, aos poucos são incorporadas aos comportamentos e reflexões do aprendiz e automatizadas no processo de autorregulação, o que implica em uma normalização sobre o uso de estratégias, o que pode justificar o comportamento dos participantes da presente pesquisa em deixar de reclamar em ter que usar as estratégias de aprendizagem, ao longo da intervenção. No fim da aula, o professor solicitou uma pesquisa sobre 2ª Lei de Mendel e a elaboração de um quadro comparativo entre a 1ª e a 2ª Lei.

Sessão 10: Constituída por quatro aulas sobre a 2ª Lei de Mendel. O professor pediu a elaboração de um ‘resumo sem consulta ao material’ sobre todos os temas de

genética trabalhados até o momento, com a intenção de que os alunos ‘percebessem quais conteúdos precisariam estudar melhor’ ou para que fossem levantadas possíveis ‘dúvidas sobre o conteúdo’. Em seguida, solicitou-lhes que o ajudassem a ‘elaborar uma lista de ideias’ para colocar no quadro. ‘Dúvidas surgiram’ sobre a relação entre a formação dos gametas e a 2ª Lei de Mendel e, para esclarecer as dúvidas, apresentou na TV *Pen Drive* um vídeo disponível no *Youtube*. Após assistirem ao vídeo, foi solicitado que ‘elaborassem um ‘resumo’, com o objetivo de que os alunos pudessem processar melhor tais informações, visto que esta atividade requer maior esforço cognitivo, tornando-os, assim, mais ativos, autônomos, motivados e que saibam como e quando utilizar as estratégias de forma adequada (SCHMITT *et al.*, 2015; ANDRZEJEWSKI *et al.*, 2016).

Ao iniciar a terceira aula, o professor escreveu um problema no quadro e solicitou que o ‘resolvessem’. Um total de oito alunos (30,76%) resolveram sozinhos e os demais ‘solicitaram ajuda do professor’. À medida que cada aluno era atendido, era orientado a ajudar colegas nas respostas, até que todos fossem atendidos e as dúvidas sanadas.

Conforme vem sendo exposto, durante todo o processo de promoção do uso das estratégias de aprendizagem, o professor assumiu uma postura de ‘levar o aluno a pensar sobre’, invés de simplesmente responder a um questionamento dele. Esta postura exige do profissional um grande domínio cognitivo e metacognitivo, mas que, sem sombra de dúvida, auxilia o aluno a aprender a aprender. Neste sentido, o professor precisa pensar na melhor maneira de promover em seu aluno a autorregulação (VEIGA-SIMÃO, 2013; BORUCHOVITCH, 2014).

Depois disso, ‘elaboraram dois exercícios com respostas’ sobre a 2ª Lei de Mendel. Durante o desenvolvimento das atividades, foi possível perceber que os alunos aprendem muito mais rápido e facilmente quando são estimulados a pensar na pergunta e na resposta. Ao fim da aula, foi solicitada uma ‘pesquisa’ sobre pleiotropia e interação gênica.

A partir desta sessão, o professor passou a não lembrar a eles sobre fazer a tarefa de casa no grupo do *WhatsApp* e percebeu que os próprios alunos lembravam uns aos outros no aplicativo sobre as tarefas que deveriam desenvolver. Os registros

revelam que, antes de iniciar as sessões da intervenção, quatro alunos (15,38%) realizavam as tarefas, no entanto, nesta sessão, vinte alunos (76,92%) passaram a fazer estas atividades ininterruptamente.

Sessão 11: Composta por quatro aulas sobre os tipos de herança genética. Inicialmente, os alunos ‘releram e grifaram partes importantes do texto’ que pesquisaram e o professor iniciou a aula expositiva para que os alunos ‘anotassem informações que julgassem importantes’. Na sequência, explicou sobre a crista de galináceos, apresentando imagens na TV Pen Drive, para que eles pudessem ‘associá-las à teoria’, identificando o genótipo e fenótipo.

Na segunda aula, durante 25 minutos, realizaram uma leitura sobre epistasia, herança holândrica e quantitativa para, em seguida, ‘elaborarem uma lista de ideias’ e ‘exporem os conceitos aprendidos’ em uma mesa redonda. A metodologia de ‘expor as ideias em voz alta em debates e mesa redonda’ fez com que os alunos percebessem o que estão aprendendo e sobre o que precisam estudar mais em um conteúdo, visto que, à medida que um aluno responde a algum questionamento, é possível que aquele que não havia atentado àquele conteúdo possa fazer uma autorreflexão. Este processo envolve a atenção e é considerado importante porque os receptáculos sensoriais são ativados e a informação é captada e transferida para a memória de curto prazo e, ao serem trabalhadas com as estratégias de aprendizagem, podem ficar armazenadas na memória de longo prazo para possível recuperação (STERNBERG, 2017). No final desta aula, o professor pediu aos alunos que formassem dois grupos para explicar vinculação e ligação gênica.

Jahandar *et al.* (2012) relatam efeito positivo do método de pensar em voz alta na melhoria da compreensão de leitura dos alunos. Para Raihan (2011) esta estratégia ativa a metacognição e aprimora o aprendizado, uma vez que ela interfere no processo cognitivo e conseqüentemente promove a autorregulação. A estratégia faz com que os alunos estejam mais conscientes de seus processos e produtos de aprendizagem, bem como autorregular esses processos para uma aprendizagem mais eficaz. Além disso, o pensamento em voz alta é um método que ajuda os professores a coletar processos invisíveis, como inferência ou o uso de conhecimentos prévios pelo aluno.

Na aula três, o professor pediu para que ‘fizessem duas listas’, sendo uma sobre o que entenderam e outra sobre o que não entenderam a respeito do assunto. A partir das dúvidas que emergiram nesse processo, sempre o professor perguntava se alguém sabia a resposta. Caso não houvesse manifestação, o professor intervinha respondendo. Para finalizar, foi solicitado que os alunos ‘elaborassem esquemas’ sobre a formação de gametas recombinantes ou crossing-over para apresentar se organizando em grupos de forma que todos contribuíssem para a produção e todos os 26 alunos (100%), participaram da atividade.

Na aula quatro, os alunos elaboraram um quadro em cartolina ‘elencando as diferenças’ entre herança do sexo na espécie humana, herança ligada ao sexo, herança holândrica, herança influenciada pelo sexo e herança limitada ao sexo. No fim da aula, o professor pediu uma ‘pesquisa’ individual sobre como elaborar portfólio e, em grupos, cada um pesquisasse um conteúdo a respeito de: síntese de proteínas; transcrição; tradução; mutações no material genético; biotecnologia e engenharia genética: organismos geneticamente modificados (OGMs), projeto genoma, terapia gênica e clonagem.

Sessão 12: Composta por quatro aulas sobre genética molecular. No início da aula, o professor tirou algumas dúvidas em relação à elaboração do portfólio. Para trabalhar os conteúdos propostos, foi indicado aos alunos que ‘escolhessem’ uma das estratégias de aprendizagem trabalhadas anteriormente, para cada um dos temas apresentados e que ‘elaborassem o portfólio’ em grupos. No fim da segunda aula, pediu que produzissem nucleotídeos em moldes de EVA em casa, para explicar síntese de proteínas, transcrição e tradução. Informou que deveriam ser formados apenas três grandes grupos.

Na terceira aula, cada um dos três grupos ‘explicaram os conteúdos’ no quadro, colando os moldes de EVA e, enquanto um grupo apresentava, os que assistiam à apresentação ‘faziam as perguntas que elaboraram em casa’. Os alunos respondiam aos questionamentos demonstrando com o material produzido.

Na quarta aula da sessão, foi organizada uma ‘mesa redonda’ sobre biotecnologia e engenharia genética. Para o desenvolvimento da atividade, o professor trouxe reportagens sobre o assunto para que os alunos ‘discutissem’, sendo

que algumas reportagens defendiam e outras criticavam os procedimentos genéticos. A divergência de opiniões permitiu que os alunos ‘expressassem suas opiniões e refletissem sobre os prós e contra a respeito do tema’.

Ao final da aula, houve um sorteio de três grupos para a realização de um debate na próxima aula. Os alunos foram orientados a pesquisar, organizando-se em três grupos, para ‘explicarem’ as teorias evolucionistas. Considerando que, nesta sessão, o processo de intervenção encontrava-se na fase final, foi proposto que ‘escolhessem, dentre todas as estratégias cognitivas’ trabalhadas até o momento, as que melhor se adaptassem ao conteúdo e às suas necessidades individuais, atitudes esperadas para um aprendiz autorregulado (WOLTERS, 2010; SCHMITT *et al.*, 2015; ANDRZEJEWSKI *et al.*, 2016).

Sessão 13: Esta sessão abordou as três principais teorias evolucionistas, que seriam trabalhadas em duas aulas. Para Medeiros e Maia (2013) são inúmeras as dificuldades encontradas na relação ensino-aprendizagem das teorias evolutivas, entre elas, estão os erros nos livros didáticos, parâmetros e diretrizes curriculares, despreparo do professor, cruzadas religiosas etc, e que exigem do professor uma maior atenção ao trabalhar esse conteúdo em sala de aula.

No início da aula, cada um dos grupos ‘apresentou’ sua teoria em ordem cronológica, defendendo-a e estabelecendo convergências, divergências ou complementaridade entre elas. Na realização desta atividade, novamente, houve a participação de todos os 26 alunos (100%). A aula prosseguiu com o professor entregando cartolinas para os alunos que ficaram como responsáveis por ‘listar prós e contras sobre as teorias’. Desta vez, cada grupo foi composto por cinco alunos, os quais deveriam ‘apresentar suas listas’, enquanto os que assistiam poderiam fazer perguntas e discutir os assuntos. Ao final, o material que os alunos utilizaram durante o estudo para o debate foi recolhido pelo professor para correção e análise sobre as estratégias mais utilizadas por eles ao se prepararem para a atividade.

Outros métodos de ensino de evolução biológica podem ser vistos na literatura, tais como o estudo de evolução biológica por meio de descoberta (PEGORARO *et al.*, 2016) ensino e de história em quadrinhos (YABER; BARROS, 2017) trabalhos em grupos, recursos com jogos, produção de modelos didáticos e atividades de

elaboração de comparação entre espécies (FILHO *et al.*, 2015), e apresentam resultados positivos na aprendizagem e desempenho acadêmico dos alunos que aprenderam o conteúdo pelos referidos métodos.

Iniciativas como esta são importantes haja vista que Filho *et al.* (2015) demonstram que em relação as estratégias de ensino, os professores optam, em grande maioria, pela aula expositiva, sem propor diferentes estratégias ou recursos. Além disso, os autores verificam erros conceituais sobre o conteúdo nas respostas dos professores e essa não familiaridade com o conteúdo pode ser considerada um obstáculo para que os professores elaborem estratégias de ensino e utilizem recursos com potenciais para ensino de evolução.

Por fim, os registros revelaram que sete (26,92%) estudantes selecionaram estratégias sobre aprendizagem cognitivas de resumir, seis (23,07%) elaboraram uma lista de ideias sobre o conteúdo, cinco (19,23%) produziram perguntas e respostas sobre o conteúdo, três (11,53%) colocaram as informações que julgavam importantes sobre o assunto, três (11,53%) grifaram partes importantes do material pesquisado, um (3,84%) fez um mapa conceitual e outro (3,84%) estabeleceu comparações, associações, complementaridade e divergência entre os assuntos pesquisados no formato de tabela.

## Considerações finais

Intervenções em estratégias de aprendizagem pelo método de integração curricular não são simples e exigem promover no aluno a autorregulação a fim de se tornar ativo no processo de aprendizagem, como já descrito por Santos e Alliprandini (2017) e Ganda e Boruchovitch, (2018). Porém promover a autorregulação exige que o professor seja um bom aprendiz e conheça seus próprios processos cognitivos e metacognitivos, tornando-se, portanto, um sujeito ativo no próprio processo de aprendizagem, já que o profissional é bastante requisitado durante o processo de ensino e a promoção no uso de estratégias de aprendizagem (BORUCHOVITCH, 2014).

Conforme descrito anteriormente, os alunos passaram a realizar com maior frequência as tarefas de pesquisa bibliográfica alternativa em casa, começaram a anotar as informações que julgavam importantes sobre os conteúdos da aula e a se empenharem na realização das atividades em sala de aula e em casa, assim como passaram a questionar em caso de dúvidas e a buscar ajuda. Foi possível ainda observar um refinamento no uso das estratégias de anotar informações importantes do texto, resumir, grifar e elaborar perguntas e respostas sobre o material pesquisado.

No início das sessões de intervenção, os participantes reclamavam bastante do método, dizendo que exigia demais deles, que as tarefas solicitadas eram muito difíceis de serem realizadas e que era preciso dispender muito tempo para serem desenvolvidas. Além disso, disseram sentirem falta das aulas somente expositivas, porém, com passar do tempo, as reclamações passaram a ficar menos frequentes até cessarem.

Concomitantemente, no início das sessões de intervenção, os lembretes para a realização das tarefas eram frequentes e foram diminuindo gradativamente, até que, nas sessões 11, 12 e 13, não precisaram mais serem lembrados pelo professor para que realizassem as tarefas de casa. Ao constatar que os alunos eram regulados por notas, no início, o professor atribuía nota às tarefas de casa realizadas, benefício que foi sendo retirado ao longo das sessões. Notou-se, desde então, que grande parte dos alunos passou a fazer a atividade sem que fosse solicitado ou porque em troca receberiam notas. Isto pôde ser comprovado já na sexta sessão, quando apenas cinco alunos (19,23%) perguntaram sobre a nota e receberam a devolutiva de que não seria atribuído valor. Nas últimas sessões, estes mesmos alunos continuaram realizando as atividades e verbalizaram que se sentiam “mais inteirados do assunto na aula”.

É importante ressaltar que, durante as sessões de intervenção, o professor explicava qual estratégia eles deveriam utilizar, o porquê e como eles poderiam aplicar estas estratégias em tarefas futuras, dessa forma, os alunos não realizavam a atividade mecanicamente, podiam refletir sobre a melhor maneira de utilizá-las. É necessário destacar que, embora as estratégias de aprendizagem – lembrar de fazer as tarefas de casa, anotar datas, tarefas, trabalhos e informações que julgarem importantes, grifar partes importantes do texto, resumir, fazer perguntas e respostas,

buscar ajuda, tirar dúvidas, fazer mapas conceituais, elaborar lista de ideias, explicar em voz alta os conteúdos aprendidos, pesquisar em bibliografia alternativa, reler o conteúdo, e estabelecer comparações, associações, complementaridade e divergência entre os assuntos pesquisados – foram trabalhadas durante as quatro aulas da Sessão 1, elas continuaram a ser incessantemente utilizadas e destacada a sua importância, visando o envolvimento dos alunos, nas sessões subsequentes. Como já descrito por Boruchovitch (2010), não basta conhecer um repertório de estratégias de aprendizagem, os alunos precisam ser ensinados a como e quando utilizá-las e de maneira eficaz.

Ao longo das sessões de intervenção, os alunos passaram a utilizar mais as estratégias de aprendizagem de ‘pedir ajuda’, o que pode ser atribuído ao fato de que passaram a se perceber mais no processo de aprendizagem, inclusive ao constatarem quando não estavam conseguindo entender determinado assunto. Como exemplo disso, na Sessão 3 de intervenção os alunos ‘pediram ajuda ao professor’ para ‘elaborar resumos’ e ‘compreender o conteúdo’ e, na Sessão 7, ‘pediram ajuda’ a uma professora da disciplina de Português, para aprenderem a fazer redação. De forma solícita, a professora atendeu à solicitação e se disponibilizou em horário oposto para auxiliá-los.

Observou-se também uma mudança de comportamento em relação às estratégias de ‘listar ideias’ e ‘anotar informações que julgavam importantes’, na Sessão 6, 16 alunos (61,53%) desenvolveram estas atividades no decorrer das explicações do professor sem que houvesse solicitação prévia e, na Sessão 9, os dados demonstram aumento para 18 (69,23%). É importante ainda salientar a importância dos *feedbacks*, descritos na Sessão 9, em que os próprios estudantes demonstram satisfação com os comentários aplicados sobre o resultado de suas atividades. Além disso, o comportamento inicial dos alunos, quando solicitados a escrever sem consultar nenhum material, modificou-se, visto que, inicialmente, ficavam preocupados, olhando a atividade do colega, mas, depois de algum tempo, passaram a escrever o que entendiam do assunto, sem copiar.

Esta mudança foi percebida por outros professores, que perguntavam o que o professor de Biologia estava fazendo para os alunos estarem sempre preocupados

em realizar as tarefas da disciplina. O fato deles terem solicitado ajuda da professora de Português para elaborar redações é uma evidência marcante da mudança de comportamento em função da intervenção, uma vez que esta prática não havia acontecido antes.

Ficou evidenciado que a realização de pesquisa sobre o conteúdo antes de ocorrer à aula facilita a ministração, porque o aluno já detém um conhecimento, ainda que inicial e precário, que possibilita o diálogo em sala de aula. A partir dela, cabe ao professor organizar os conceitos, esclarecer dúvidas e, pelo método de questionamento, contribuir para que o aluno reflita sobre o conteúdo, utilizando as diversas estratégias disponíveis, promovendo assim o uso da metacognição.

A intervenção por intermédio de estratégias de aprendizagem requer que o professor, neste processo, domine não só o conteúdo, como tenha domínio sobre as estratégias de aprendizagem. Pressupõe o desencadeamento de um processo que precisa adequar a estratégia ao conteúdo a ser desenvolvido durante a aula, correlação que exige bastante esforço cognitivo e metacognitivo do profissional.

Embora não tenha sido o objetivo da intervenção, é importante destacar que, em decorrência do ensino de estratégias o docente percebeu certa facilidade em relação ao cumprimento do currículo acadêmico e do planejamento ao longo do ano letivo, além disso, os alunos melhoraram consideravelmente seu desempenho acadêmico, pois no início da intervenção, dez alunos (40%) tinham nota abaixo da média na disciplina e, no último semestre, apenas um aluno (3,7%) tirou nota abaixo da média.

Foi notório ainda um aumento na interação entre os alunos e dos alunos com o professor por meio do ensino de estratégias por integração curricular, provavelmente pelo fato de que o uso da estratégia de pedir ajuda junto aos colegas e ao professor, 'socializar perguntas e respostas', 'elaborar esquemas em grupo', dentre outras atividades propostas exigiam essa interação. Além disso, os alunos demonstraram um maior protagonismo no processo de ensino, maior autonomia e autorregulação da aprendizagem ao se perceberem integrados ao processo ensino aprendizagem e demonstrarem, mediante participação, questionamentos realizados e reflexões propostas.

Espera-se, por meio da apresentação deste trabalho, ter contribuído para elucidar um processo de intervenção quanto ao ensino das estratégias de aprendizagem por integração curricular. Sugere-se que mais pesquisas e experiências sejam realizadas neste nível educacional relacionadas ao uso e promoção das estratégias de aprendizagem por alunos e professores. Considerando os efeitos positivos da intervenção realizada, conforme descrito neste relato de experiência pedagógica, este estudo fortalece as pesquisas realizadas na área sobre a importância do aprender a aprender e a necessidade de formação de professores voltada para o ensino das estratégias de aprendizagem como promotora da autorregulação da aprendizagem dos alunos.

## Referências

ALVES, Marcus Vinicius Costa; MODESTO, João Gabriel; LIMA-ROSSETTI, Deborah; LANINI, Juliana; BUENO, Orlando Francisco Amodeo. As dimensões da Carga Cognitiva e o Esforço Mental. **Revista Brasileira de Psicologia**, v. 04, n.01, 2017.

ANDRZEJEWSKI, Carey E.; DAVIS, Heather A.; BRUENING, Paige Shalter; POIRIER, Ryan R. Can a self-regulated strategy intervention close the achievement gap? Exploring a classroom-based intervention in 9th grade earth science. **Learning and Individual Differences**, Alburne, v. 49, p. 85-99, mai./2016.

BORTOLETTO, Denise; BORUCHOVITCH, Evely. Learning Strategies and Emotional Regulation of Pedagogy Students. **Paidéia (Ribeirão Preto)**, Ribeirão Preto, v. 23, n. 55, p. 235-242, ago./2013.

BORUCHOVITCH, Evely. A auto-regulação da aprendizagem e a escolarização inicial. In: BORUCHOVITCH, Evely; BZUNECK, José Aloyseo (Orgs.). **Aprendizagem: Processos Psicológicos e o Contexto Social na Escola**. 2ª ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2010. p. 55-88.

BORUCHOVITCH, Evely. Autorregulação da aprendizagem: contribuições da psicologia educacional para a formação de professores. **Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 401-409. 2014.

BZUNECK, José Aloyseo. Como motivar os alunos: sugestões e práticas. In: BORUCHOVITCH, Evely; BZUNECK, José Aloyseo; GUIMARÃES, Sueli Édi Rufini (Orgs.). **Motivação para aprender: aplicações no contexto educativo**. 2ª ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2010. p. 13- 42.

ISSN: 1984-6444 | <http://dx.doi.org/10.5902/1984644438552>

BZUNECK; José Aloyseo; GUIMARÃES, Suely Édi Rufini. A promoção da autonomia como estratégia motivacional na escola: uma análise teórica e empírica. In: BORUCHOVITCH, Evely; BZUNECK, José Aloyseo; GUIMARÃES, Suely Édi Rufini (Orgs.). **Motivação para aprender: aplicações no contexto educativo**. 2ª ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2010. p. 43- 70.

ÇETINGÖZ, Duygu. University students' learning processes of note-taking strategies. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, v.2, p.4098–4108, 2010.

DEMBO, Myron. H. Applying educational psychology. 5ª ed. White Plains, NY: **Longman Publishing Group**. 1994.

DI CARLO, Sérgio. Understanding Cognitive Language Learning Strategies International. **Journal of Applied Linguistics & English Literature**, v.6, n.2, p.114-126, mar./2017.

ERASMUS, Charlene J. Concept Mapping as a Strategy to Enhance Learning and Engage Students in the Classroom. **Journal of Family and Consumer Sciences Education**, v.31, n.1, p.27-35, 2013.

EYSENCK, Michael. W. **Manual de Psicologia Cognitiva**. Tradução de Luís Fernando Marques Dorvillé e Sandra Maria Mallmann da Rosa. 7. ed. Porto Alegre: Artmed. 2017.

FILHO, Francisco Brenzam; COLMAN, Diego Armando Lopes; VAN DAL, Paula da Costa; ANDRADE, Mariana A. Bologna Soares de. **Evolução Biológica e Estratégias de Ensino de Professores de Biologia**. Anais do EDUCERE XII Congresso Nacional de Educação; PUCPR, 2015.

GANDA, Danielle Ribeiro. **A autorregulação da aprendizagem de alunos em curso de formação de professores: Um programa de intervenção**. 2016. 143 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2016.

GANDA, Danielle Ribeiro; BORUCHOVITCH, Evely. Promoting Self-regulated Learning of Brazilian Preservice Student Teachers: Results of na Intervention Program. **Frontiers in Education**, Madrid, v. 3, p. 1-12, fev./2018.

GRAU, Valeska; WHITEBREAD, David. Self and social regulation of learning during collaborative activities in the classroom: The interplay of individual and group cognition. **Learning and Instruction**, v.22, p.401-12, 2012.

HADWIN, Allyson Fiona. F.; JÄRVELÄ, Sanna.; MILLER, Mariel. Self-regulated, co-regulated, and socially shared regulation of learning. In: ZIMMERMAN, Barry J.; SCHUNK, D.H. (eds). **Handbook of Self-Regulation of Learning and Performance**. Routledge, New York, 2011. p. 65-84.

HAFIZ, Moustafa; KADIR, Ozakgul; FATRA, Maifalinda. Concept mapping learning strategy to enhance students' mathematical connection Ability. **AIP Conference Proceedings**, v.1848, 2017.

ISSN: 1984-6444 | <http://dx.doi.org/10.5902/1984644438552>

HOFER, Barbara K.; YU, Shirley L.; PINTRICH, Paul Robert. Teaching college students to be self-regulated learners. In: SCHUNK, Dale H.; ZIMMERMAN, Barry J. (Orgs.). **Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice**. New York: Guilford Press, 1998. p. 57-85.

JAHANDAR, Shahrokh; KHODABANDEHLOU, Morteza; SEYEDI, Gohar; ABADI, Reza Mousavi Dolat. The Think-aloud Method in EFL Reading Comprehension. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, v.3, p.1-9, 2012.

KARABENICK, Stuart A.; BERGER, Jean-Louis. Help seeking as a self regulated learning strategy. In: BEMBENUTTY; CLEARY, Timothy J. Cleary; KITSANTAS, Anastasia. **Applications of Self-Regulated Learning Across Diverse Disciplines: A Tribute to Barry J. Zimmerman**. Information Age Publishing, 2013. p.237-261.

KIPPER, Hants; RÜÜTMANN, Tiia. Strategies and Techniques of Questioning Effectuating Thinking and Deep Understanding in Teaching Engineering at Estonian Centre for Engineering Pedagogy. **Problems of Education in the 21st Century**, v.19, p.36-45, 2010.

MAIESKI, Sandra; OLIVEIRA, Katya Luciane de; BZUNECK, José Aloyseo. (2013). Motivação para aprender: o autorrelato de professores brasileiros e chilenos. **Psico – UFS**, Itatiba, v. 18, n. 1, p. 53-64, abr./2013.

MEDEIROS, Thiago de Ávila; MAIA, Eline Deccache. A teoria da evolução: as dificuldades encontradas na relação ensino-aprendizagem. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC** Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013.

NERONI, Joyce; MEIJS, Celeste; GIJSELAERS, Hieronymus J.M.; KIRSCHNER, P.A.; GROOT, Renate H.M. de; Learning strategies and academic performance in distance education. *Learning and Individual Differences*, v.73, p.1-7, 2019.

OLIVEIRA, Katya Luciane de; BORUCHOVITCH, Evely; SANTOS, Acácia Aparecida Angeli dos. **Escala de avaliação das estratégias de aprendizagem para o ensino fundamental** – EAVAP-EF. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2010. 70 p.

ÖZDEMI, Serpil. The Effect of Summarization Strategies Teaching on Strategy Usage and Narrative Text Summarization Successi. **Universal Journal of Educational Research**, v.6, n.10, p.2199-2209, 2018.

PANADERO, Ernesto; KLUG Julia; JÄRVELÄ Sanna. Third wave of measurement in the self-regulated learning field: When measurement and intervention come hand in hand. *Scandinavian Journal of Educational Research*, v.60, n.6, p.723-735, 2015.

PEGORARO, Ariane; SOARES, Luana Gonçalves; RIZZON, Mariluz Zuco; MOLIN, Eliete Dal; FERNANDES, Fabiana Martins; LOVATO, Luciana Bonato; A importância do ensino de evolução para o pensamento crítico e científico. **Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada**, v.2, n.2, 2016.

ISSN: 1984-6444 | <http://dx.doi.org/10.5902/1984644438552>

PRATES, Kelly Cristina Ramires; LIMA, Ricardo Franco de; CIASCA, Sylvia Maria. Estratégias de aprendizagem e sua relação com o desempenho escolar em crianças do Ensino Fundamental I. **Rev. psicopedag.**, São Paulo, v. 33, n. 100, p. 19-27, 2016

RAIHAN, Abu. 'Think-aloud' Techniques used in Metacognition to Enhance Selfregulated Learning. **Journal of Educational Research Educational Research Institute**, v.25, n.2, p.125-160, 2011.

ROSÁRIO, Pedro; POLYDORO, Soely Aparecida Jorge. **Capitanear o aprender: promoção da autorregulação da aprendizagem no contexto educativo.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 2014. 72 p.

SANTOS, Deivid Alex dos; ALLIPRANDINI, Paula Mariza Zedu. Efeito de uma intervenção em estratégias de aprendizagem por infusão em alunos de biologia do Ensino Médio, **Revista de Educación em Biología**, v.20, n.1, p.56-72, 2017.

SCHMITT, Sara A.; MCCLELLAND, Megan. M.; TOMINEY, Shauna L.; ACOCK, Alan C. Strengthening school readiness for Head Start children: evaluation of a self-regulation intervention. **Early Childhood Research Quarterly**, Columbus, Ohio, v. 30, p. 20–31, ago./ 2015.

STERNBERG, Robert Jeffrey. **Psicologia Cognitiva.** Tradução de Anna Maria Dalle Lunche e Roberto Galman. 5ª ed. São Paulo: Cengage Learning. 2017. 591 p.

TOFADE, Toyin; ELSNER, Jamie; HAINES, Stuart T. Best Practice Strategies for Effective Use of Questions as a Teaching Tool. **American Journal of Pharmaceutical Education**, v.77, n.7, 2013.

TOSTA, Luana Rodrigues de; SILVA, Thaysa Brinck Fernandes; SCORSOLINI-COMIN, Fabio. O Relato de Experiência Profissional e sua Veiculação na Ciência Psicológica. **Clínica & Cultura**, São Cristóvão, v. 2, n. 1, p. 62-73, dez./2016.

VEIGA-SIMÃO, Ana Margarida. Ensinar para a aprendizagem escolar. In: VEIGA, Feliciano. (Org.). **Psicologia da Educação - Teoria, Investigação e Aplicação: Envolvimento dos Alunos na Escola.** Lisboa: Climepsi Editores, 2013. p. 495-541.

VEIGA-SIMÃO, Ana Margarida; FRISON, Lourdes Maria Bragagnolo. Autorregulação da Aprendizagem: abordagens teóricas e desafios para as práticas em contextos educativos. **Cadernos de Educação**, Pelotas, v. 45, n. 2, p. 1-20, maio/ago. 2013.

VOLET, Simone; VAURAS, Marja. The study of interpersonal regulation in learning and its challenge to the research methodology. In: VOLET, Simone; VAURAS, Marja (Eds.). **Interpersonal regulation of learning and motivation: Methodological advances**, London: Routledge. 2013. p. 1-13.

VOLET, Simone; VAURAS, Marja; SALONEN, Pekka. Psychological and social nature of self- and co-regulation in learning contexts: an integrative perspective. **Educational Psychologist**, v.44, p.1-12, 2009.

WEGNER, Claas; MINNAERT, Lea; STREHLKE, Friederike. The Importance of Learning Strategies and How the Project "Kolumbus-Kids" Promotes Them Successfully. **European Journal of Science and Mathematics Education**, v. 1 n. 3 p. 137-143, 2013.

WEINSTEIN, Claire ; MAYER, Richard E. The teaching of learning strategies. In: Merlin WITTRUCK (Orgs.). **Handbook of research on teaching**. New York: Macmillan. 1985. p. 315-327.

WOLTERS, Christopher. Self-Regulated Learning and the 21st Century Competences. **Houston: Department of Educational Psychology**. University of Houston, p. 1-27. 2010.

WOLTERS, Christopher; BENZON, Maria. Assessing and predicting college students' use of strategies for the self-regulation of motivation. **Journal of Experimental Education**, v.81, n.2 p.199-221, 2013.

YABER, Renata Lopes da Silva; BARROS, Marcelo Diniz Monteiro de. Estudando a Evolução Biológica por meio de Histórias em Quadrinhos. **Trilhas Pedagógicas**, v.7, n.7, p. 103-122, 2017.

ZIMMERMAN, Barry J. Academic studying and the development of personal skill: a self-regulated perspective. **Educational Psychologist**, v. 33, n. 2/3, p. 73-86. 1998a.

ZIMMERMAN, Barry J. TSIKALAS, Kallen E. Can Computer-Based Learning Environments (CBLEs) Be Used as Self-Regulatory Tools to Enhance Learning?. **Educational Psychologist**, v. 40, n. 4, p. 267-271. 2005.

ZIMMERMAN, Barry, J. Developing Self-Fulfilling Cycles of Academic Regulation: An analysis of exemplary instructional models. In SCHUNK, D. H; ZIMMERMAN, B. J. (Orgs.). **Self-regulated learning: from teaching to self-reflective practice**. Nova York: The Guilford Press. pp. 1-19. 1998b.

ZIMMERMAN, Barry, J.; MARTINEZ-PONS, Manuel. Development of a Structured Interview for Assessing Student Use of Self-Regulated Learning Strategies. **American Educational Research Journal**, v. 23, n. 4, p. 614-628. 1986.

ZIMMERMAN, Barry. J. From cognitive modeling to self-regulation: a social cognitive career path. **Educational Psychology**, v.48, p.135-147, 2013.

ZIMMERMAN, Barry. J.; MOYLAN, Adam, R. Self-regulation: Where metacognition and motivation intersect. In: HACKER, Douglas J.; DUNLOSKY, John.; GRAESSER, Arthur C. (Eds.), The educational psychology series. **Handbook of metacognition in education**. Routledge/Taylor & Francis Group. 2009. p. 299–315.

ISSN: 1984-6444 | <http://dx.doi.org/10.5902/1984644438552>

## Correspondência

**Deivid Alex dos Santos** — Universidade Estadual de Londrina — Rodovia Celso Garcia Cid, 445, Km 380 - Campus Universitário, CEP 86057-970, Londrina, Paraná, Brasil.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)