

MÉTODO LÍQUEN PODE PROMOVER O CÁLCULO MENTAL

LICHEN METHOD CAN PROMOTE MENTAL CALCULUS

Sabrina Zancan¹

Ricardo Andreas Sauerwein²

Resumo: O Método Líquen foi desenvolvido com o objetivo de auxiliar professores e alunos na construção dos conhecimentos necessários às estratégias de cálculo mental. Neste artigo, investigamos se a utilização do Método Líquen promoveu o desenvolvimento de estratégias de cálculo mental. Para isso, investigamos as estratégias de cálculo de 95 alunos, de quatro turmas, que utilizaram o método por dois ou três anos consecutivos. Destes, identificamos 56 alunos utilizando ou com indícios da utilização de cálculo mental, o que representa 58,9% do total de alunos investigados. Concluimos, assim, que a implementação do Método Líquen nas escolas traz bons resultados para a aprendizagem dos alunos, a longo prazo, promovendo a uniformidade da turma e o desenvolvimento do cálculo mental.

Palavras-chave: Método Líquen; Estratégias; Cálculo Mental.

Abstract: The Lichen Method was developed with the objective of assisting teachers and students in building the knowledge necessary for mental calculation. In this article, we investigated whether the use of the Lichen Method promoted the development of mental calculation strategies. For that, we investigated the calculation strategies of 95 students, of four classes, who used the method for two or three consecutive years. Of these, we identified 56 students using or with indications of the use of mental calculation, which represents 58.9% of the total number of students investigated. We conclude, therefore, that the implementation of the Lichen Method in schools brings good results for student learning, In the long run, by promoting the uniformity of the class and the development of mental calculation.

Keywords: Lichen Method; Strategies; Mental Calculation.

1 Introdução

Entendemos por cálculo mental aqueles exatos ou aproximados, que são efetuados mentalmente, ou com anotações para apoiar o raciocínio, que não dependem, exclusivamente, do uso de algoritmos e da contagem. São aqueles que utilizam estratégias, raciocínio lógico numérico, que derivam resultados de outros memorizados e tem suas ações validadas pelas propriedades numéricas e operacionais (ZANCAN; SAUERWEIN, 2017, p. 311).

Autores como Parra (1996), Thompson (2010) e Reys (1984) oferecem definições ligeiramente diferentes para o cálculo mental, mas todas tem algumas características em

¹ Doutora em Educação em Ciência, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Palmeira das Missões, Rio Grande do Sul, Brasil. sabrina_zancan@yahoo.com.br

² Doutor em Física, Universidade de São Paulo (USP). Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. rsauer.ufsm@gmail.com

comum. Todos concordam com a importância do desenvolvimento do cálculo mental, pois ele auxilia na construção de um bom senso numérico, promove uma progressão natural aos métodos convencionais, forma a base para as habilidades de estimação, promove o pensamento criativo e independente, permite maior flexibilidade para calcular, maior segurança e consciência na realização e confirmação de resultados.

Kammi e Joseph, no livro: Crianças pequenas continuam reinventando a aritmética (séries iniciais): implicações da teoria de Piaget (2005), oferecem conselhos práticos sobre o que funciona e o que deve ser evitado no ensino da Matemática, quando se trabalha com as crianças nos anos iniciais. O livro traz atividades que permitem a construção do número e das propriedades numéricas e operacionais, sugerindo o máximo adiamento do ensino dos algoritmos nos anos iniciais pois, segundo a teoria de Piaget, a criança aprende aritmética pela construção interna do número e das operações, por meio de sua capacidade natural de pensar.

Carpenter e colaboradores (1998), corroborando a Kammi (2005), por meio de um estudo longitudinal com 84 crianças, constataram que 90% delas, antes de aprenderem algoritmos, usaram estratégias por elas inventadas para resolver adições e subtrações. Estas demonstraram um melhor conhecimento do conceito de número, do sistema numérico de base dez e foram melhor sucedidos ao estender seus conhecimentos a novas situações, quando comparados àqueles alunos que aprenderam inicialmente os algoritmos padronizados.

Apesar de reconhecidamente importante para as aulas nos anos iniciais, em sua pesquisa Mandarino (2009) mostra a realidade em que os professores selecionam conteúdos que evidenciam a valorização de um saber procedimental, baseado numa organização etapista, que oferecem uma abordagem superficial e fragmentada, com pouco engajamento dos alunos, além de informações inadequadas, incompletas e até equivocadas, que estão diretamente associadas a dificuldade de aprendizagem dos alunos. Em estudo piloto, realizado anteriormente, percebemos esta realidade quando investigamos as atividades oferecidas durante o ano letivo de 2014, relacionadas a Matemática, ministradas a uma turma de primeiro ano de uma escola. Nele, percebemos que a grande maioria das atividades contemplava a sequência numérica, a contagem, as operações de adição e subtração e o uso excessivo e precoce dos algoritmos. Frequentemente, o objetivo estava na obtenção da resposta correta, sem qualquer direcionamento ao desenvolvimento de estratégias de cálculo ou construção dos

conhecimentos necessários ao cálculo mental (ZANCAN; SAUERWEIN, 2017; ZANCAN; SAUERWEIN, 2020).

As estratégias adotadas pelos alunos que utilizam cálculo mental ao efetuarem adições e subtrações, são descritas por Thompson (1999). O autor, nesse mesmo texto, descreve os conhecimentos que são necessários aos alunos para que sejam capazes de utilizar determinadas estratégias. Por exemplo, para que o aluno utilize a estratégia de cálculo de completar o 10 ao efetuar a adição de $7+6$, ele precisa saber que de 7 para chegar ao 10 faltam 3, que 6 pode ser decomposto em $3+3$ e que $10+3$ são 13. Só assim conseguirá resolver $7+6$ tomando a expressão equivalente $7+3+3$. Estes conhecimentos apontados pelo autor, necessários às estratégias de cálculo mental, podem ser trabalhados em sala de aula com uma releitura ou reestruturação das atividades cotidianas e algumas sugestões podem ser encontradas em Zancan e Sauerwein (2020).

Existem muitas ações sendo implementadas em sala de aula com o objetivo de investigar e/ou estimular a construção dos conhecimentos necessários para o cálculo mental. Por exemplo, Fontes (2010) investigou o papel e a importância do cálculo mental nos primeiros anos de escolarização. Guimarães (2009) investigou a natureza do cálculo mental e suas contribuições para a aprendizagem dos conceitos aditivos e multiplicativos de alunos do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental, em situações didáticas vivenciadas de forma dialógica. Morais (2011), também investigou quais estratégias de cálculo mental são utilizadas pelos alunos durante a resolução de problemas de adição e subtração, de que modo elas evoluem e se o significado da operação de adição ou subtração, presente no problema, influencia a estratégia de cálculo mental utilizada na sua resolução. Carvalho e Ponte (2012) realizaram uma experiência de ensino centrada em tarefas de cálculo mental com números racionais envolvendo as quatro operações e discussões das estratégias com alunos do 6.º ano. Teixeira, Carvalho e Ferreira (2014) desenvolveram tarefas para estimular o cálculo mental por meio da resposta a desafios no contexto de vários jogos, com o incentivo à resolução de problemas e à explicitação dos processos de raciocínio.

De forma diferenciada das anteriormente citadas, mas, do mesmo modo, visando colaborar com o desenvolvimento do cálculo mental nos anos iniciais de escolarização, desenvolvemos o Método Líquen. O Método Líquen é um método de ensino que foi desenvolvido com duplo objetivo. Primeiro, auxiliar professores e alunos na construção dos conhecimentos necessários às estratégias de cálculo mental desde o primeiro ano do Ensino Fundamental. Segundo, promover o nivelamento da turma em relação ao

desenvolvimento de suas habilidades de cálculo, no quesito agilidade e acurácia. (ZANCAN; SAUERWEIN, 2017).

O Método Líquen possui algumas tarefas, com atividades características, que são propostas pelo professor, realizadas em sala de aula, com grau de dificuldade crescente. Estas atividades foram elaboradas para serem iniciadas com as turmas de primeiro ou segundo ano do Ensino Fundamental e continuadas até o quinto ano. A forma como estas tarefas foram estruturadas permitem ao aluno se familiarizar com os números e conhecer suas propriedades por meio de atividades envolvendo sequência numérica, contagem, antecessor e sucessor, adição e subtração. Cada uma de acordo com o nível de conhecimento exigido e aplicável à turma. As tarefas são apresentadas em folhas A5, contendo uma mescla de atividades com grau de dificuldade progressivo e acumulativo, sem ser extensa, revisitando conteúdos e levando o aluno a sentir-se autônomo durante sua resolução. (ZANCAN; SAUERWEIN, 2017).

As tarefas do Método Líquen foram construídas para desenvolver os conhecimentos considerados necessários ao cálculo mental de forma gradativa, pois, segundo Ian Thompson, para desenvolver o cálculo mental o aluno precisa: “ter conhecimento seguro de fatos numéricos, ter boa compreensão do sistema numérico” (2010, p. 188), “conhecer antecessor e sucessor, as propriedades numéricas e operacionais, recuperar resultados da memória, compreender o conceito de equivalência entre expressões” (1999, p. 3), além de decompor os números e memorizar o resultado das operações onde 10 é uma das parcelas.

Atualmente, o Método Líquen está implemetado em várias escolas, permitindo que investigações possam ser realizadas acerca de seus resultados. Por exemplo, em um trabalho anterior (Zancan; Sauerwein, 2018), constatamos, por meio de uma avaliação escrita, puramente aritmética, que os alunos que utilizam o Método Líquen ficam com melhor acurácia e agilidade em cálculos aritméticos básicos e as turmas ficam com maior conhecimento e com uma distribuição mais uniforme em relação a estes quesitos: tempo e número de acertos. O resultado deste estudo revelou que o método tem atingido um de seus principais objetivos.

Neste artigo, investigamos se a utilização do Método Líquen promoveu o desenvolvimento de estratégias de cálculo mental em alunos de terceiro e quarto ano. Para isso, comparamos turmas que utilizaram e que não utilizaram o Método Líquen por dois ou três anos consecutivos, e analisamos o percentual destes alunos que apresentam indícios de uso de estratégias de cálculo mental.

2 Metodologia

A possibilidade encontrada para avaliar os resultados da implementação do Método Líquen foi comparar informações daquelas turmas com alunos que nunca fizeram as tarefas do Método Líquen, com aquelas que utilizaram o método por dois ou mais anos. Estas turmas, apesar das diferenças naturais, de alguma forma são semelhantes, representam a escola, pois têm os mesmos professores, a mesma estrutura física, o mesmo material didático, o mesmo plano político pedagógico, a mesma localização, dentre outros aspectos.

Nosso objetivo, neste trabalho é avaliar se o Método Líquen promove o desenvolvimento do cálculo mental. Como não realizamos um acompanhamento individual dos alunos nesse período, investigamos a turma, mensurando o percentual dos alunos que apresentam ou não, indícios de utilização do cálculo mental, considerando a forma mais primitiva de cálculo mental, ou seja, para adições de números menores que 20.

Considerando que o método apresenta resultados a longo prazo, escolhemos avaliar turmas de terceiro e quarto ano que utilizaram o método por dois ou três anos, ou ciclos, consecutivos. Das escolas que implementaram o Método Líquen, apenas duas atenderam essa condição de inclusão. Assim, 95 alunos de quatro turmas (uma turma de terceiro ano, três turmas de quarto ano), estudantes de duas escolas estaduais que implementaram o método e foram, conforme mostrado no Quadro 1,

Identificação das turmas em 2016	Turma	Nº de alunos	Ciclos de Método
3º Ano - Escola Y - Estadual	3º_Y	26 alunos	3º Ano/2015 4º Ano/2016
4º Ano - Escola Y - Estadual	4º_Y	24 alunos	3º Ano/2015 4º Ano/2016
4º Ano - Escola Z – Estadual – TA	4º_Z1	24 alunos	2ºAno/2014 3º Ano/2015 4º Ano/2016
4º Ano - Escola Z – Estadual – TB	4º_Z2	21 alunos	2ºAno/2014 3º Ano/2015 4º Ano/2016

Quadro 1: Identificação das turmas avaliadas.

Fonte: Zancan e Sauerwein (2020).

A saber, a Escola Estadual Y, assim denominada para preservar seu anonimato (assim como, a escola “Z”), de Ensino Fundamental, com aproximadamente 360 alunos,

implementou o método em 2015 para as turmas de primeiro, segundo e terceiro anos. Ao final de 2016, as turmas de terceiro e quarto ano tem dois anos de método, ou seja, dois ciclos completos. A Escola Estadual Z, de Ensino Fundamental e Médio, com aproximadamente 800 alunos, implementou o método em 2014, para as turmas de primeiro a terceiro ano. No entanto, descontinuou as atividades com as turmas de terceiro ano em 2016, por isso, apenas as turmas de quarto ano foram selecionadas, nesse caso, com três anos de método.

A identificação das estratégias utilizadas pelos alunos aconteceu por meio de um diálogo entre professor e aluno, mediado por um baralho (Figura 1) construído para esse fim, cujo procedimento para utilização está descrito em Zancan e Sauerwein (2019).

4+3	5+4	6+2	7+3	Grupo 1
8+3	7+6	9+4	8+7	Grupo 2
13+5	14+8	15+12	17+16	Grupo 3

Figura 1: Baralho.

Fonte: Zancan e Sauerwein (2019).

Conforme indicado por Zancan e Sauerwein (2019), foram organizados diálogos individuais com o aluno, em local reservado. As cartas foram mostradas ao aluno pelo professor, uma a uma, respeitando a ordem dos grupos (Figura 1) e, após responderem, foram questionados sobre o procedimento utilizado para obtenção dela. A explicação oral dada para cada uma delas possibilitou a identificação das estratégias. Seguindo a orientação dos autores, quando mais de cinco das estratégias relatadas pelos alunos são de cálculo mental, esse aluno pode ser considerado com indícios ou utilizando o cálculo mental (CCM). Caso contrário, prevalecendo as estratégias de contagem, o aluno pode ser considerado dependente da contagem (SCM) (ZANCAN; SAUERWEIN, 2019).

3 Resultados e Discussão

Nesta investigação, dos 95 alunos avaliados, encontramos 56 utilizando ou com indícios da utilização de cálculo mental, o que representa 58,9% do total de alunos investigados. Um percentual considerado alto, mais da metade dos alunos investigados.

Na Figura 2, apresentamos o percentual de alunos CCM e SCM para cada uma das turmas das Escolas Y e Z.

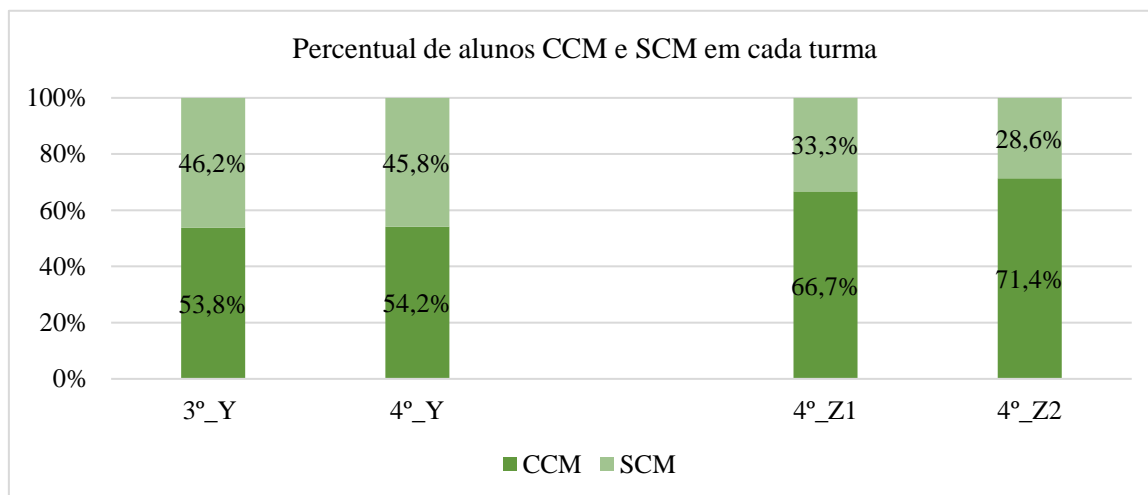


Figura 2: Percentual de alunos CCM e SCM que utilizaram o Método Líquen.

Fonte: Zancan e Sauerwein (2020).

Neste gráfico, percebemos que o percentual de alunos CCM é maior nas turmas 4º_Z1 e 4º_Z2, que utilizaram o Método Líquen por três ciclos, ou seja, durante o segundo, terceiro e quarto ano, quando comparado as turmas que utilizaram por dois ciclos. Nestas, não houve grande diferença entre terceiro e quarto ano, ou seja, uma turma com um ano a mais de estudo não implicou diferença neste percentual.

Em um trabalho anterior (Zancan; Sauerwein, 2019) nós avaliamos 128 alunos que nunca utilizaram o Método Líquen, de terceiro e quarto ano, de uma escola estadual e duas escolas municipais que implementaram o Método Líquen em 2016 para as turmas de primeiro e segundo ano. Nesta investigação foram encontrados 12,5% de alunos CCM, um percentual indesejável considerando os benefícios do cálculo mental para a aprendizagem da matemática.

Estas duas pesquisas mostram percentuais de alunos CCM e SCM discrepantes entre as escolas avaliadas, sendo 12,5% para turmas de terceiro e quarto ano que não utilizaram o Método Líquen e 58,9% para os alunos de anos equivalentes que utilizaram. Temos ciência de que existem diferenças nas escolas nos quesitos: unidade mantenedora, estrutura física, número de alunos e localização (centro, bairros ou rural). No entanto, dentre as escolas que implementaram o método, considerando os quesitos: número de alunos, unidade mantenedora e localização, podemos comparar somente as escolas C e Y, pois tem 320 e 360 alunos respectivamente, são estaduais, instaladas na zona urbana. Na Figura 3 apresentamos esta comparação.

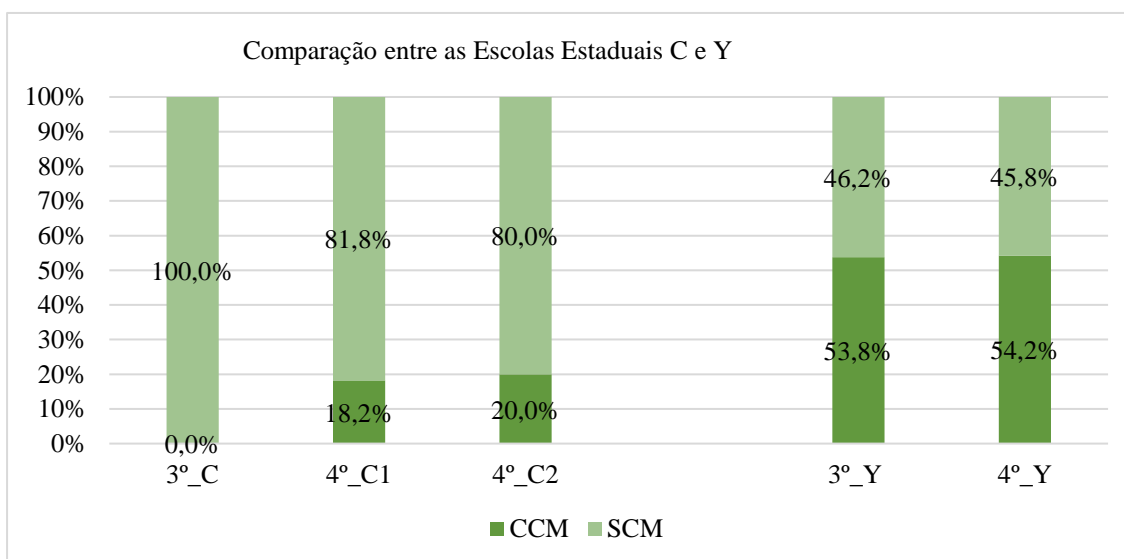


Figura 1: Comparação entre as Escolas Estaduais de Ensino Fundamental.

Fonte: Zancan e Sauerwein (2020).

Novamente encontramos grande diferença entre o percentual de alunos CCM e SCM entre as turmas destas duas escolas. Na Escola C temos um terceiro ano sem alunos CCM, enquanto na Escola Y, na turma de terceiro ano que utilizou o Método Líquen por dois ciclos, temos mais da metade dos alunos CCM. O quarto ano da Escola C tem 18,9% de seus alunos CCM, mas o quarto ano da Escola Y tem 54,2%. Consideramos que esta diferença seja consequência da implementação do Método Líquen pela Escola Y.

4 Conclusão

Ao comparar a frequência de alunos CCM e SCM de turmas de escolas equivalentes, percebemos a maior parte dos alunos CCM, nas turmas que utilizaram o método, enquanto no máximo, 20% de alunos CCM, naquelas que não o utilizaram. Esses resultados são preliminares, pois ainda não temos como comparar turmas de uma mesma escola, mas esses resultados indicam forte contribuição do Método Líquen, pois a diferença de percentual entre as turmas foi, aparentemente, expressiva. No entanto, esses resultados não são imediatos, podendo ser visualizados apenas a longo prazo.

Em trabalho de (Zancan; Sauerwein, 2018), mostramos alunos que utilizam o Método Líquen ficaram mais ágeis e com maior acurácia para resolver questões de aritmética básica, envolvendo as quatro operações. Neste trabalho, mostramos que o percentual de alunos que utilizam ou mostram indícios de utilização do cálculo mental

(CCM) é maior nas turmas que utilizaram o Método Líquen. Concluimos, dessa forma, que a implementação do Método Líquen nas escolas, pode trazer resultados interessantes para a aprendizagem dos alunos, promovendo a uniformidade da turma e o desenvolvimento do cálculo mental. Essa pode ser uma das razões, pelas quais os professores que utilizam o Método Líquen, o recomendem para outras escolas, explicando em parte, a difusão do método.

Referências

- CARPENTER, T. P.; FRANKE, M.; JACOBS, V.; JACOBS, V.; FENNEMA, E.; EMPSON, S. A longitudinal study of invention and understanding in children's multidigit addition and subtraction. **Journal for research in mathematics education**, v. 29, n. 1, p. 3-20, 1998.
- CARVALHO, R.; PONTE, J. P. D. Práticas de ensino com cálculo mental. In: ENCONTRO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2012, Lisboa. **Anais...** Lisboa: SPIEM, 2012. p. 361-370.
- FONTES, C. G. D. **O valor e o papel do cálculo mental nas séries iniciais**. 2010. 220 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- GUIMARÃES, S. D. **A prática regular de cálculo mental para ampliação e construção de novas estratégias de cálculo por alunos do 4º e 5º ano do ensino fundamental**. 2009. 262 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2009.
- KAMMI, C.; JOSEPH, L. L. **Crianças pequenas continuam reinventando a aritmética**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- MANDARINO, M. C. F. Que conteúdos da matemática escolar professores dos anos iniciais do ensino fundamental priorizam? In: GUIMARÃES, G.; BORBA, R. (Eds.). **Reflexões sobre o Ensino de Matemática nos Anos Iniciais de Escolarização**. Recife: SBEM. 2009. p. 101-118
- MORAIS, C. M. S. **O cálculo mental na resolução de problemas: Um estudo no 1º ano de escolaridade**. 2011. 221 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática na Educação Pré-Escolar e no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico). Instituto Politécnico de Lisboa, Lisboa, 2011.
- PARRA, C. Cálculo mental na escola primária. In: PARRA, C.; SAIZ, I. **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 186-235.
- REYS, R. E. Mental computation and estimation: Past, present, and future. **The Elementary School Journal**, Columbia, v. 84, n. 5, p. 547-557, 1984.
- TEIXEIRA, R. E. C.; CASCALHO, J. M.; FERREIRA, R. F. M. Cálculo mental na aula de matemática: explorações no 1.º ciclo do Ensino Básico. **Jornal das Primeiras Matemáticas**, Ponta Delgada, v. 2, p. 52-64, 2014.
- THOMPSON, I. Getting your head around mental calculation. In: THOMPSON, I. **Issues In Teaching Numeracy In Primary Schools**. 2ª. ed. [S.l.]: McGraw-Hill Education, 2010. p. 178-190.

THOMPSON, I. Mental calculation strategies for addition and subtraction. **Mathematics in school**, London, v. 28, n. 5, p. 3, 1999.

ZANCAN, S.; SAUERWEIN, R. A. Atividades didáticas em prol do cálculo mental. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 9, n. 8, p. e425986057, 2020.

ZANCAN, S.; SAUERWEIN, R. A. Método Líquen: Aritmética para os anos iniciais. **Vivências**, Erechim, v. 13, n. 24, p. 310-321, Maio, 2017.

ZANCAN, S.; SAUERWEIN, R. A. Método Líquen: Resultados da implemetação. **Educação Matemática em Revista**, Rio Grande do Sul, v. 2, p. 60, 2018.

ZANCAN, S.; SAUERWEIN, R. A. Procedimento para investigar o uso do cálculo mental por alunos dos anos iniciais. **Vivências**, Erechim, v. 15, p. 131-142, 2019.

ZANCAN, S.; SAUERWEIN, R. A. Uma Análise das Atividades Didáticas e do Cálculo Mental no Primeiro Ano do Ensino Fundamental. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 19, n. 1, p. 70-84, Janeiro-Fevereiro, 2017.

Recebido em: 19 de março de 2021

Aceito em: 13 de agosto de 2021